

Algodão em Consórcios Agroecológicos:

Um Modelo de Sustentabilidade para
Agricultura Familiar no Semiárido do
Nordeste do Brasil

Parte 1: Contexto e Histórico



**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa – Campus Viçosa**

A396
2022

Algodão em consórcios agroecológicos [recurso eletrônico] :
um modelo de sustentabilidade para agricultura familiar no
semiárido do nordeste do Brasil : parte 1: contexto e
histórico / Fábio dos Santos Santiago ...[et al.] ;
coordenadores Marcelo José Braga [e] Ricardo Henrique
Silva Santos -- Viçosa, MG : IPPDS, UFV, 2022.
1 apostila eletrônica (33 p.) : il. color.

Disponível em: <https://aksaam.ufv.br/pt-BR/publicacoes>
Bibliografia: p. 29-33.
ISBN 978-85-66148-42-8

1. Projeto Algodão em Consórcios Agroecológicos (Brasil,
Nordeste) – História. 2. Algodão – Cultivo – Brasil, Nordeste.
3. Agricultura familiar - Brasil, Nordeste. 4. Sustentabilidade.
5. Cultivo consorciado. I. Santiago, Fábio dos Santos, 1970-. II.
Blackburn, Ricardo Menezes, 1975-. III. Sidersky, Pablo
Renato, 1952-. IV. Silva, Juliana Melo da, 1998-. V. Moura,
Victoria Regina de Souza, 1999-. VI. Moreira, Carolina da
Silva, 1998-. VII. Braga, Marcelo José, 1969-. VIII. Santos,
Ricardo Henrique Silva, 1963-. IX. Universidade Federal de
Viçosa. Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento
Sustentável. Projeto Adaptando Conhecimento para a
Agricultura Sustentável e o Acesso a Mercados. X. Diaconia.

CDD 22. ed. 633.51

Este documento é uma produção de Diaconia e o Programa Adaptando Conhecimento para a Agricultura Sustentável e o Acesso a Mercados (AKSAAM) – Fundo Internacional para Desenvolvimento Agrícola (FIDA) – Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável (IPPDS)/Universidade Federal de Viçosa (UFV), no âmbito do Projeto Algodão em Consórcios Agroecológicos – 2022.



Coordenação Político-pedagógica

Waneska Bonfim

Coordenação Administrativo-financeira

Maria Orlenir Santos

Colegiado de Coordenação Territorial

Ita Porto – Sertão do Pajeú/PE

Risoneide Lima – Oeste Potiguar/RN

Kezzia Silva – Região Metropolitana de Fortaleza/CE

Joselito Costa – Região Metropolitana do Recife/PE

Projeto Algodão em Consórcios Agroecológicos

Fábio Santiago (Coordenador); Ricardo Blackburn, Juliana Melo, Ita Porto, Helio Alencar, Jucier Jorge, Hesteólivia Ramos, Erickson Macena e Paulo Nobre (Assessores/as Técnicos/as); Victoria Moura e Carolina Moreira (Estagiárias)



Coordenador Geral do AKSAAM

Marcelo Braga

Coordenador Técnico

Ricardo Santos

Supervisor Técnico

Alex Pimentel

Gerente de Projetos

Moacir Chaves Borges

Publicação

“Algodão em Consórcios Agroecológicos: Um Modelo de Sustentabilidade para Agricultura Familiar no Semiárido do Nordeste do Brasil – Parte 1: Contexto e Histórico”

Autoria

Fábio Santiago – Engenheiro Agrônomo, Especialista em Conservação do Solo, Mestre em Manejo de Água e Solo e Doutor em Engenharia Agrícola

Ricardo Blackburn – Médico Veterinário e Especialista em Desenvolvimento Rural Sustentável

Pablo Sidersky – Economista, Especialista em Sociologia do Desenvolvimento Agrícola e Mestre em Sociologia Rural

Juliana Melo – Engenheira Agrônoma

Helio Alencar – Engenheiro Agrônomo e Especialista em Associativismo e Biologia

Victoria Moura – Graduanda em Agronomia – UFRPE

Carolina Moreira – Graduanda em Agronomia – UFRPE

Revisão técnica

Ricardo Santos

Alex Pimentel

Fotos

Acervo Diaconia e Internet

Diagramação

Déborah Médice

Apoio

FIDA/AKSAAM/IPPDS/UFV, Laudes Foundation e Inter – American Foundation

Agradecimentos

Agricultores e agricultoras dos Organismos Participativos de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPACs) e técnicos e técnicas das Organizações da Sociedade Civil (ONGs) pelo envolvimento e apoio

Sumário

1. Introdução	6
2. O contexto	7
2.1. Breve caracterização do Semiárido nordestino	
2.2. Da atividade agropecuária no Semiárido: a importância da agricultura familiar sertaneja	
3. Os sistemas agropecuários e o roçado sertanejo: evolução, tendências e problemas	14
3.1. Das origens ao apogeu do roçado tradicional sertanejo	
3.2. Sobre a crise do roçado tradicional do Semiárido e a pressão crescente sobre o espaço agrário	
3.3. Mais sobre a crise do roçado tradicional sertanejo: os problemas do algodão	
3.4. A situação do roçado tradicional sertanejo no final do século XX	
4. Buscando alternativas agroecológicas para o roçado no Semiárido	23
4.1. A busca de novas formas produtivas resilientes para o roçado, a partir dos esforços agroecológicos pioneiros no Ceará 19	
4.2. A iniciativa do 'Algodão em Consórcios Agroecológicos' do PDHC/Projeto Sertão	
5. Referências bibliográficas	29

1. Introdução

O Projeto Algodão em Consórcios Agroecológicos, coordenado pela Diaconia, conta com apoio financeiro da Laudes Foundation, o Fundo Internacional para Desenvolvimento da Agricultura – FIDA por meio do Projeto AKSAAM/Universidade Federal de Viçosa (UFV)/Instituto de Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável (IPPDS)/FUNARBE e da Inter-American Foundation (IAF). Essa iniciativa vem sendo implementada em parceria com a Universidade Federal de Sergipe (UFS), Organizações da Sociedade Civil Organizada (ONGs) e os Organismos Participativos de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPACs) – Organizações de Base da Agricultura Familiar. O Projeto tem como foco principal o fortalecimento dos Sistemas Participativos de Garantia (SPGs), ligados aos OPACs na perspectiva de promover a produção com certificação orgânica participativa e uma economia inclusiva, circular e regenerativa, com justiça de gênero para melhoria da qualidade de vida das famílias agricultoras no semiárido do Nordeste do Brasil. A área de abrangência do Projeto na região semiárida no Nordeste do Brasil é em 7 territórios e 6 estados, envolvendo 1.349 famílias agricultoras.

O Projeto atua em rede de parcerias desde 2018 na implementação de ações, com arranjo institucional de assessoramento técnico/ONGs em prol do fortalecimento dos OPACs/SPGs. Para tanto: a) Sertão do Pajeú – PE – Associação Agroecológica do Pajeú – PE – Diaconia; b) Sertão do Apodi – Associação de Certificação Orgânica do Sertão do Apodi-RN (ACOPASA) – ONG Diaconia; c) Sertão do Araripe – PE – Associação de Agricultores e Agricultoras do Território do Sertão do Araripe – PE (ECOARARIPE) – ONGs Chapada e Caatinga; d) Sertão do Cariri – PB – Associação Agroecológica de Certificação Participativa do Cariri – PB (ACEPAC) – ONG Arribaça; e) Serra da Capivara – PI – Associação dos/as Produtores/as Agroecológicos/as do Semiárido Piauiense (APASPI) – ONG Cáritas de São Raimundo Nonato (SRN); f) Alto Sertão Alagoano – AL – Associação de Certificação Orgânica Participativa Flor de Carabeira – ONG Instituto Palmas; g) Alto Sertão Sergipano – SE – Associação de Certificação Orgânica Participativa de Agricultores e Agricultoras do Alto Sertão Sergipano (ACOPASE) – ONG CDJBC.

Nas últimas décadas do século XX foi ficando cada vez mais evidente que os sistemas produtivos da agricultura familiar camponesa no Semiárido do Nordeste brasileiro estavam passando por uma crise importante, que se manifestava principalmente na decadência da sua face agrícola. Ao mesmo tempo, têm surgido propostas inovadoras que buscam trazer respostas a estes problemas. É neste contexto que se situam as propostas e as ações do Projeto Algodão em Consórcios Agroecológicos.



O presente documento busca, na parte 1, contextualizar e caracterizar os roçados da agricultura familiar no Semiárido nordestino. A parte 2 apresenta a proposta do 'Algodão em Consórcios Agroecológicos', retratando a evolução da iniciativa desde à origem. A parte 3 detalha a implementação concreta da proposta inovadora para os roçados, realizada pelo Projeto em sete territórios do Semiárido nordestino, na sua trajetória mais recente, desde 2017 até os dias atuais.

2. O contexto

2.1. Breve caracterização do Semiárido nordestino

O Semiárido brasileiro abrange atualmente, segundo o Ministério da Integração Nacional (MI), 1.262 municípios em dez estados¹ (Figura 1 e a Tabela 1). Apenas 18% deste Semiárido está localizada na macrorregião sudeste do Brasil, no estado de Minas Gerais. Os restantes 82% estão no Nordeste. Esta macrorregião ocupa aproximadamente 1,03 milhões de km² (12% do território brasileiro) e abriga quase 28 milhões de pessoas (BRASIL-MIN; SUDENE, 2018), o que representa 13,3% da população total do país. Cabe ressaltar que, segundo o IBGE, a população rural do Semiárido representa 38%³

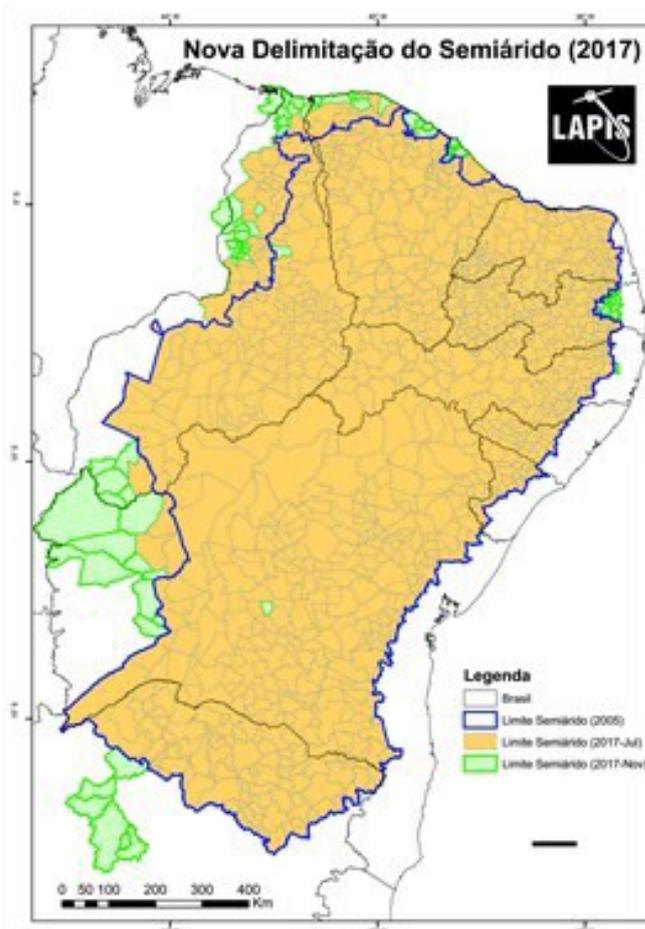


Figura 1: Mapa do Semiárido brasileiro.

1 Esta definição foi instituída pelo Conselho Deliberativo da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), com a resolução Nº 115, de 23 de novembro de 2017. Segundo esta resolução o Semiárido é definido pelos seguintes critérios: i) média pluviométrica anual inferior aos 800mm; ii) índice Thornthwaite de aridez igual ou menor que 0,5; e iii) % de déficit hídrico diário igual ou maior que 60%, considerando todos os dias do ano. Cabe assinalar que, nesta definição do Semiárido, o estado do Maranhão está representado por apenas 2 do total de 1.262 municípios.

2 Segundo o IBGE a população total estimada do Brasil em 2018 era de 208,5 milhões de habitantes (https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2018/POP2018_20210331.pdf)

3 Embora os dados da população aqui citados (inclusive aqueles da Tabela 1) tenham por base estimativas recentes publicadas regularmente pelo IBGE, a proporção da população rural do Semiárido

deste total (MEDEIROS; BARRETO CAVALCANTE; PEREZ MARIN; MELO TINOCO et al., 2012).

Diversas características que moldam o Semiárido brasileiro estão diretamente relacionadas com a problemática da produção agropecuária e da agricultura familiar que será abordada no presente texto. Nas seções que seguem, haverá uma breve apresentação das principais dessas características.

Tabela 1: Distribuição do Semiárido brasileiro nos 10 estados.

Estado	Número de municípios	Área (km ²)	% do Estado no Semiárido	População (Número de habitantes)
Alagoas	38	12.583	45,3	962.641
Bahia	278	446.021	79,0	7.675.656
Ceará	175	146.889	98,6	5.827.192
Maranhão	2	3.523	1,1	213.693
Mina Gerais	91	121.259	20,7	1.492.198
Paraíba	194	51.306	90,9	2.498.117
Pernambuco	123	86.341	88,0	3.993.975
Piauí	185	200.610	79,7	2.805.394
Rio Grande do Norte	147	49.073	92,9	1.922.440
Sergipe	29	11.093	50,6	478.935
TOTAL	1.262	1.128.698		27.870.241

Fonte dos dados: (BRASIL-MIN-SUDENE, 2018).

(i) Alguns indicadores sociais

O Semiárido brasileiro é um dos mais povoados do mundo e, em função das adversidades climáticas, associadas aos outros fatores históricos, geográficos e políticos que remontam centenas de anos, abriga a parcela mais pobre da população do país (SILVA; MOURA; KIILL; BRITO et al., 2010). O processo histórico tornou o Semiárido um espaço com grande concentração de terra, da água e de outros acervos econômicos. Essa situação gera níveis muito altos de exclusão social e de degradação ambiental, sendo fatores determinantes da crise socioambiental e econômica vivida atualmente na região.

Estas características têm feito que o Semiárido apresente indicadores sociais preocupantes. Temos assim, por exemplo, que mais de 31% da

foi calculada a partir dos dados do Censo Demográfico de 2010. No entanto, essa proporção não deve ter mudado muito significativamente neste intervalo de 2010 até os dias de hoje.



população brasileira em situação de extrema pobreza vivem nas áreas rurais do Semiárido⁴. Se considerarmos o IDH 2010 (o índice publicado pelo PNUD, que leva em consideração indicadores de longevidade, educação e renda), temos que em 60% dos municípios do Semiárido, onde habitam mais de nove milhões de habitantes, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) varia de muito baixo a baixo (valor menos de 0,599) (PNUD; IPEA; PINHEIRO, 2013). Todos os municípios do Semiárido apresentaram IDHM inferior ao índice médio do Brasil (que era de 0,727).

(ii) O clima

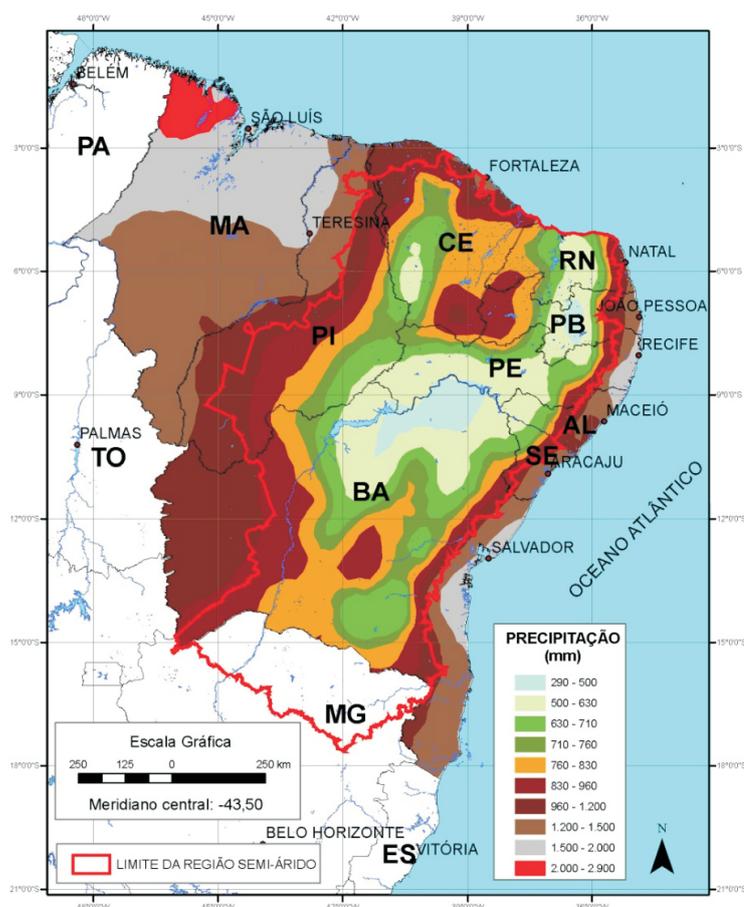


Figura 2: Climatologia da precipitação anual da Região Nordeste do Brasil (SILVA; MOURA; KIILL; BRITO et al., 2010).

mais ocidentais do Semiárido, sendo um pouco mais tardias nas partes mais orientais). Isto já caracteriza uma sazonalidade muito marcada, sendo absolutamente normal ter uma estiagem ou ‘verão’ de vários meses sem chuva. Mas o fator climático mais relevante é certamente a variabilidade da temporada das chuvas: o desvio médio (em relação à precipitação média anual) alcança,

A própria denominação de semiárido põe em relevo os aspectos climáticos desta região nordestina. Nela, o fator pluviometria é o elemento chave que caracteriza o clima, e determina uma série de fatores que expressam o potencial da região, principalmente quando se trata de produção agropecuária e extrativista.

Embora a pluviometria seja variável na região, é possível afirmar que no Semiárido chove pouco, principalmente quando se compara a pluviometria à evapotranspiração muito elevada – que pode chegar a 2.500 mm/ano (MONTENEGRO; MONTENEGRO, 2012). As médias de precipitação totais anuais variam significativamente, indo de 300 mm nos locais mais secos até algo mais de 900 mm.

As chuvas ficam concentradas num curto período de ‘inverno’, que raramente ultrapassa quatro meses por ano (ocorrendo geralmente entre dezembro e maio nas regiões

4 Cf. <https://www.asabrazil.org.br/semiariado>.



em certas regiões do Sertão, índices superiores a 50%, sendo um dos mais expressivos do mundo (NIMER, 1989). Temos assim que a chuva nesta região é escassa e, sobretudo, irregular.

Temos então que a região semiárida convive habitualmente com uma escassez de chuva, que assume diferentes formatos. Diferente da estiagem ou 'verão' sem chuva que ocorre normalmente a cada ano, uma 'seca' fica configurada quando a precipitação dos meses chuvosos é inferior aos índices registrados em anos de precipitação considerada normal (ou seja, próxima da precipitação anual média histórica) (DUARTE; FARIAS; SOUSA; SOUZA et al., 2018). Quanto maior o déficit, mais severa é a seca do ano⁵. Mas também pode acontecer que anos de seca se sucedam. Passa a se configurar, assim, uma 'grande seca'. Existem registros históricos de períodos deste tipo nos Sertões nordestinos desde o século XVI. É o caso da famosa 'grande seca' de 1877 – 79, que dizimou quase a metade da população e praticamente todo o rebanho da região (CGEE; BANCO-MUNDIAL, 2016). No entanto, embora estas 'secas' e 'grandes secas' não sejam um fenômeno novo, existem indicações de que este tipo de fenômeno está acontecendo com maior frequência, principalmente a partir de 1970 (MARENGO, 2007). Cabe assinalar aqui que nestes últimos anos (2012 – 2018) configurou-se, em todo o sertão nordestino, a pior 'grande seca' nos últimos 100 anos⁶.

Neste contexto, cabe assinalar que o Semiárido deverá ser afetado pelas mudanças climáticas. Os estudos correntes sobre o tema das mudanças climáticas estão prevendo um aquecimento em todo o continente; assim, as simulações para a região Nordeste⁷ previram um aumento de temperatura de 0,5 – 2,0 oC no período 2011–2040, em comparação com o período de referência de 1961–1990 (CHOU; LYRA; MOURÃO; DEREZYNSKI et al., 2014). Até o final do século XXI o aumento da temperatura poderia alcançar de 2 até 4 oC, dependendo do cenário de simulação utilizado. No pior cenário, as previsões para a pluviometria são bastante drásticas, o que poderia piorar significativamente as condições de aridez na região (CONFALONIERI; LIMA; BRITO, 2014). Neste domínio da precipitação, as projeções mostram uma redução dos totais anuais para a região. Além disso, um aumento dos períodos de dias secos consecutivos e uma ampla variabilidade climática são características comuns encontradas nestas e outras simulações para o Nordeste do Brasil (CHOU; LYRA; MOURÃO; DEREZYNSKI et al., 2014). Outros estudos mais específicos confirmaram as tendências de temperaturas máximas crescentes e diminuição da pluviometria para a região (RIBEIRO NETO; ROLIMA DA PAZ; DA SILVA, 2016) e, principalmente,

5 Para além dos totais anuais, a distribuição da pluviosidade numa mesma temporada também pode ser irregular. Em certos casos, um ano pode ter um total de chuvas até próximo da normal, mas apresentar uma distribuição com longos 'veranicos', que tornam o ano agrícola problemático.

6 Por exemplo, os dados apresentados por Nunes e Medeiros mostram que, no Ceará, a seca de 2012–2018 foi a mais longa desde o ano de 1900 (NUNES; MEDEIROS, 2020).

7 O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) tem proporcionado cenários climáticos regionais ao governo brasileiro, a partir dos modelos climáticos globais. Foram realizados quatro conjuntos de simulações de 'downscaling' baseadas no Modelo Clima Regional da ETA forçado por dois modelos climáticos globais, o HadGEM2-ES e o MIROC5, e dois cenários RCP – 8.5 e 4.5 (CHOU; LYRA; MOURÃO; DEREZYNSKI et al., 2014).

de uma crescente variabilidade climática (MACHADO FILHO; MORAES; BENNATI; DE et al., 2016), com maior frequência de eventos extremos (essencialmente, secas mais pronunciadas e prolongadas).

Uma análise sobre os eventos de seca ocorridos no semiárido nordestino de 1981 a 2016 corrobora com essas previsões, revelando que a intensidade das secas nos últimos 36 anos tem aumentado e que as mais recentes foram mais frequentes, mais severas e afetaram uma área maior com impactos significativos para a população, bem como para as atividades econômicas (BRITO; CUNHA; CUNNINGHAM; ALVALÁ et al., 2017). Como consequência deste cenário maior, também está se prevendo uma importante redução na disponibilidade das águas de superfície e subterrâneas.

(iii) Fatores hidrológicos e geológicos

A questão hídrica é extremamente importante para o Semiárido. Mas é importante realçar que a disponibilidade de água não resulta somente do clima. Ela também depende de fatores hidrológicos que, por sua vez, dependem de duas grandes situações geológicas (MOLLE; CADIER, 1992). De maneira resumida, nas áreas de embasamento sedimentar (aproximadamente 30% da região semiárida), existe água subterrânea de boa qualidade e difícil acesso, mas os solos permeáveis dificultam a estocagem de água na superfície (em açudes etc.). Nas regiões de embasamento cristalino (a porção restante do Semiárido), a situação é diferente. Por um lado, em geral os solos são rasos, o que dificulta a drenagem e infiltração. Nesta situação, torna-se essencial aproveitar o escoamento superficial com a construção de estruturas de captação e armazenamento d'água (açudes, barreiros, entre outras). Por outro lado, no que se refere à água subterrânea, devido às características geológicas de predomínio das rochas cristalinas, os sistemas aquíferos são do tipo fissural e apresentam baixas vazões, com teores bastante elevados de sais (SILVA; MOURA; KIILL; BRITO et al., 2010). Essas características fazem com que os estoques d'água disponíveis para uso humano (tanto para consumo como para usos produtivos) sejam bastante limitados.

(iv) A vegetação original

Apesar da identificação existente entre o Bioma Caatinga e o Semiárido brasileiro, na realidade, registra-se a presença de três biomas na região semiárida formalmente delimitada. Considerando a delimitação oficial anterior à atual, o Bioma Caatinga ocupa quase 76,6% da região, enquanto que os biomas Cerrado e Mata Atlântica ocupariam 14,4% e 9%, respectivamente, conforme podemos ver na Figura 4⁸ a seguir (MARINHO, 2015). No entanto, é possível afirmar que,

8 O mapa da Figura 3 só considera a delimitação oficial do Semiárido pré-2017, na qual constam somente 1.135 municípios (em lugar dos 1.262 municípios da delimitação atual), mas permite localizar, em grandes linhas, os diferentes biomas do Semiárido. Fonte: INSA/SIGSAB. Link: <http://www.insa.gov.br/sigsab/static/themes/v1/lib/elfinder/Arquivos/Mapoteca/Biomas%20da%20região%20semi%20árida.pdf>



para além do clima do qual deriva o seu nome, o Semiárido apresenta como importante característica a presença marcante da vegetação denominada de caatinga.

O típico Bioma predominante do Semiárido brasileiro⁹ é constituído por diferentes arranjos de flora, dispostos sobre um mosaico de solos (TRAVASSOS, 2012).

Embora diversa, a caatinga tem características comuns: ela é formada por plantas adaptadas à condição de semiaridez, capazes de entrar em longos períodos de latência, aproveitando de forma eficiente os curtos e irregulares períodos de chuva para seus ciclos reprodutivos. A caatinga é predominantemente de tipo hiperxerófila, caracterizada como uma vegetação arbustivo-arbórea de porte baixo, raramente arbórea, comportando folhas miúdas e hastes espinhentas, plenamente adaptadas para conter os efeitos de uma evapotranspiração muito intensa (BRASIL-CODEVASF, 2006).

As atividades humanas vêm modificando esta vegetação original em diversos graus. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, em 2010, pouco mais da metade (53,6%) da cobertura vegetal original permanecia, embora isto não queira dizer que a caatinga fosse 'intocada'. No que se refere à área restante (46,4%), ela foi significativamente alterada pelas atividades humanas, ou seja, transformada em pastagens, terras agrícolas, estradas, pequenas propriedades, aldeias e cidades (BRASIL-MMA, 2010)¹⁰. Esse mesmo estudo estimou que a caatinga foi desmatada a uma taxa de 0,28% ao ano (2.352 km²/ano) entre 2002 e 2008, taxa comparável com aquela do desmatamento na Amazônia. Atualmente, os remanescentes da vegetação nativa mais preservada da Caatinga encontram-se bastante fragmentados. Hoje existem vastas áreas de capoeira. As matas ciliares e as florestas secas foram amplamente substituídas por formações de vegetação aberta, que afetaram as chuvas locais e regionais e resultaram no

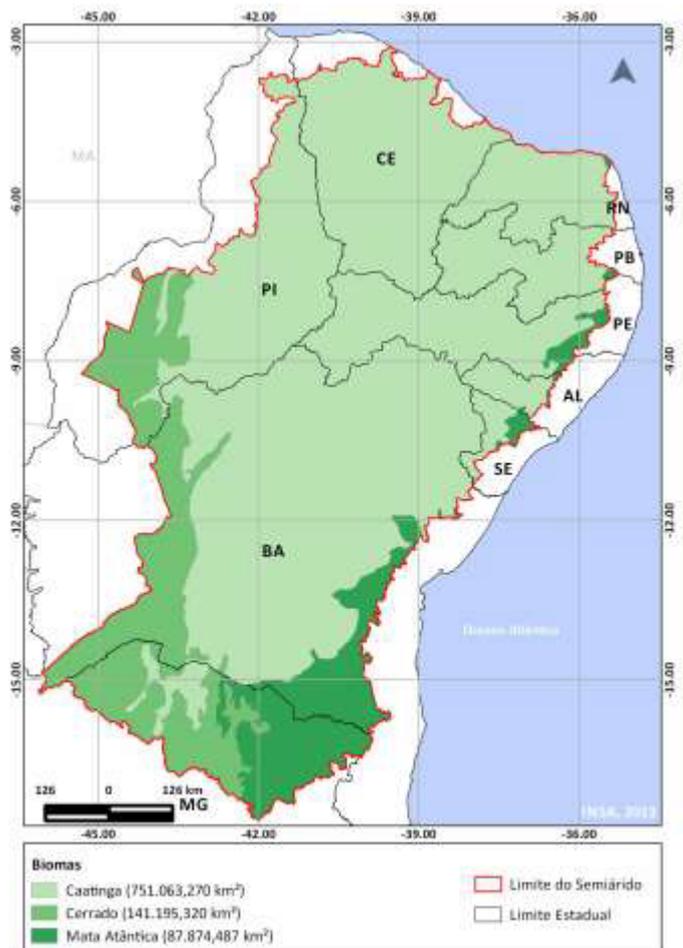


Figura 3: Delimitação espacial dos Biomas que formam o Semiárido Brasileiro (MARINHO, 2015).

9 Apesar da identificação existente entre o Bioma Caatinga e o Semiárido brasileiro, na realidade, identifica-se a presença de três biomas na região semiárida oficialmente delimitada. Considerando a delimitação oficial anterior à atual, o Bioma Caatinga ocuparia quase 76% da região, enquanto que os biomas Cerrado e Mata Atlântica ocupariam 14% e 9%, respectivamente (MARINHO, 2015).

10 Evidentemente, a situação de cada região pode ser diferente, havendo locais onde os índices de desmatamento são bem maiores, e outras mais preservadas.

assoreamento de rios e córregos. As causas da degradação encontrada em muitas áreas do Sertão nordestino são o desmatamento excessivo, o superpastejo ou superpastoreio e outras causas mais específicas como o uso inadequado da irrigação ou a presença de atividades de mineração (SEIMARH, 2011). Praticamente todos os estabelecimentos agropecuários da região têm contribuído, em maior ou menor medida, para este processo.

Temos assim que a ocupação humana e o uso desta vegetação nas atividades produtivas têm tido um efeito de degradação da caatinga em muitas regiões, efeito que as mudanças climáticas devem exacerbar. No entanto, a caatinga continua presente, sendo um importante recurso para as famílias agricultoras. Quando bem manejada, a vegetação plenamente adaptada ao meio semiárido pode fornecer forragem de boa qualidade para a criação animal (caprinos, ovinos e bovinos) e pasto apícola para as abelhas, além de outros produtos.

2.2. Da atividade agropecuária no Semiárido: a importância da agricultura familiar sertaneja

O Semiárido nordestino é uma região onde a população rural tem uma importância bastante significativa (quando comparada com outras regiões). Em geral, as atividades agropecuárias e extrativistas representam o principal meio de vida para a população rural em geral e para a agricultura familiar sertaneja em particular. O grupo social da agricultura familiar tem um peso considerável neste contexto.

No Censo de 2006, a agricultura familiar no Nordeste apresentou 1.794.802 estabelecimentos agropecuários. Desse total, o Semiárido do Nordeste do Brasil representou 89% (1.604.015). Já em 2017, o número total de estabelecimentos foi reduzido a 1.729.143, enquanto no Semiárido do Nordeste do Brasil foram 1.364.983 estabelecimentos (79%).

Tabela 2: Quantidade de estabelecimentos de agricultores familiares no Semiárido nordestino nos Censos Agropecuários 2006 e 2017.

Censo/Ano	Agricultura Familiar no Nordeste	Agricultura Familiar no Semiárido nordestino	(%)
2006	1.794.802	1.604.015	89,37%
2017	1.729.143	1.364.983	79,00%

Os dados apresentados demonstram que a agricultura familiar constitui um grupo social e econômico de grande importância no Semiárido nordestino.

3. Os sistemas agropecuários e o roçado sertanejo: evolução, tendências e problemas

3.1. Das origens ao apogeu do roçado tradicional sertanejo

A origem dos sistemas produtivos sertanejos, tal como os conhecemos hoje, remonta ao tempo colonial. Segundo os historiadores, o Sertão nordestino passou a fazer parte da colônia graças a movimentos de população que partiram de Salvador/BA e Olinda/PE¹¹. O motivo principal destes movimentos foi a busca de terra para criar o gado que era necessário para fornecer animais de trabalho aos engenhos e alimento para os centros urbanos (ANDRADE, 1980 (1963)). A criação de gado e de animais de carga tornou-se a principal atividade econômica sertaneja.

Mas a agricultura também se praticou no Sertão desde o início da sua colonização. Nos primeiros tempos tratava-se de áreas mínimas, aproveitando principalmente as terras mais favoráveis, como o leito dos rios e lagoas. Estas pequenas áreas cultivadas precisavam ser protegidas com cercas para impedir a sua destruição pelos animais. As culturas incluíam mandioca, milho, feijão; às vezes melancia, melão. Essas roças eram apenas diminutas 'ilhas' na imensidão do Sertão. Tinham como objetivo exclusivo a satisfação das necessidades, principalmente alimentares, dos esparsos habitantes locais (ANDRADE, 1980 (1963)).

Mas a partir da segunda metade do século XVIII, a cultura do algodão passa a modificar a paisagem da produção agrícola nordestina. Essa cultura, que já era cultivada pelos indígenas (DEL PRIORE; VEN NCIO, 2006), teve um rápido desenvolvimento em amplas áreas. Ela adquiriu importância econômica primeiramente na Zona da Mata e no Agreste. Mas, a partir do final do século XVIII, ela expandiu-se pelo Sertão e, com o tempo, foi modificando significativamente a paisagem econômica e social desta região. A cultura representava uma boa opção fitotécnica para o roçado, dada a sua resistência à seca (BELTRÃO, 2003). Em paralelo, diferentemente das culturas como a cana e o café, o algodão não precisou de tantos braços escravos, sendo familiar uma boa parte do trabalho nestes roçados (ANDRADE, 1980 (1963)). Celso Furtado aponta que o algodão atraiu muitas famílias de outras regiões, que chegaram para trabalhar como meeiros nas terras dos fazendeiros. E este autor acrescenta que isto introduziu uma fragilidade de bastante peso na região nos anos de seca, quando o fracasso das culturas alimentares provocava fome de vastas proporções (FURTADO, 1964).

¹¹ As primeiras 'entradas' para o Sertão aconteceram no século XVI, mas a ocupação colonial de todos os 'sertões' levou mais de 200 anos. Ela foi feita a custas de um constante e agressivo movimento de apropriação do espaço e deslocamento da população indígena pré-existente. Esta disputa levou a um verdadeiro genocídio destas populações originárias (ANDRADE, 2004).

Mas o algodão teve um papel muito importante na região semiárida durante um longo período, perdendo importância somente na segunda metade do século XX.

Vários fatores confluíram para estimular as mudanças nos sistemas produtivos sertanejos. Por um lado, com o passar do tempo, o crescimento da população rural, a diminuição do tamanho das propriedades, e o crescimento das cercas, fizeram com que o roçado passasse a exercer uma função mais importante. Assim, essa lavoura pouco cuidada, passou a ser mais trabalhada e mais intensificada, com o cultivo de diversos produtos e um maior investimento em mão de obra (BLACKBURN, 2012). Por outro lado, de forma lenta, porém segura, o algodão foi ganhando uma importância cada vez maior na configuração dos sistemas produtivos agropecuários no Semiárido. Esta cultura, que era marginal nos pequenos roçados da população que cuidava do gado nos séculos XVI e XVII, passou a ter um papel central neste sistema.

Assim, os roçados dos leitos dos riachos e das baixadas úmidas mencionados anteriormente já não eram suficientes e a atividade agrícola passou a ser realizada em áreas muito maiores, cobrindo amplamente os baixios e muitas vezes indo para além destes espaços, para entrar em terras mais 'altas'. A 'broca e queima', que deve ter sido praticada numa escala muito pequena na fase inicial dos 'currais', expandiu-se significativamente. Mas este novo tipo de roçado manteve algumas características dos anteriores. Permaneceu, por exemplo, a prática do consórcio. Embora o peso relativo do algodão nas áreas cultivadas tenha aumentado muito, permaneceu a prática de intercalar o milho, o feijão e talvez alguma outra cultura, nestes roçados. Outro elemento de continuidade foi que algodão cultivado era do tipo arbóreo ou 'mocó', um tipo de algodão semi-perene tradicional¹², que produzia durante 4 ou mais anos¹³.

Uma característica que cabe realçar é que o novo roçado passou a ser uma importante fonte de forragem, fazendo com que a integração da agricultura com a criação animal adquirisse uma importância muito maior. Assim, uma atenção maior dada ao roçado, ao contrário de prejudicar a atividade pecuária, facilitou a sua expansão. Foi se configurando assim um sistema produtivo agropecuário mais integrado, calcado no binômio criação animal – roçado de algodão e culturas alimentares. Quando comparado com os sistemas anteriores, nesta nova versão o roçado tinha um peso muito maior.

Outra 'novidade' significativa deste novo sistema agrícola foi a ligação bastante intensa com o mercado. Com efeito, o algodão foi, desde muito cedo, um produto destinado praticamente integralmente à venda¹⁴. Assim, o roçado

12 Segundo Manuel Correia de Andrade, data da década de 1840-50 a introdução, em Pernambuco, do algodão herbáceo, vindo da América do Norte. Mas este tipo de algodão foi ganhando as demais regiões nordestinas de produção de algodão lentamente, sendo mais utilizado nas regiões do Agreste, de transição entre o Sertão e a região litorânea (ANDRADE, 1980 (1963)) (p. 134).

13 Existem referências que indicam que o algodão era colhido por até 7 anos (ESPLAR, 2006).

14 Embora uma parte do algodão fosse processado localmente, de fato a exportação foi um fator de suma importância, desde cedo, da singular expansão desta cultura (ANDRADE, 1980 (1963)).

passou a ter a dupla função de suprir o autoconsumo alimentar das famílias produtoras e de permitir a arrecadação de uma renda. Isto caracterizou uma importante inovação socioeconômica para a época.

Ao mesmo tempo, a evolução acima apontada fez com que os grupos sociais de fazendeiros e camponeses foram tomando uma forma mais definida. Neste último grupo destacavam-se os moradores – meeiros, embora também existissem camponeses (geralmente posseiros) que cultivavam para si. Todos esses atores sociais trabalharam com o sistema produtivo aqui descrito, embora houvesse especificidades em cada caso. Assim, o arranjo social mais amplamente difundido, no que diz respeito a este sistema produtivo, foi aquele em que o camponês-meeiro ‘botava roçado’ nas terras de um ‘patrão’ fazendeiro. Neste formato específico, a produção agrícola geralmente era dividida meio a meio entre o ‘patrão’ e o meeiro. Além disso, o patrão tinha direito a usufruir da forragem produzida nesta parcela, além de ser, muito frequentemente, quem tratava da venda do algodão do meeiro. Já os camponeses que cultivavam apenas para si deviam encontrar uma forma de vender o algodão deles, seja através dos mesmos grandes proprietários ou por meio de corretores de usinas de beneficiamento ou de outros compradores que foram se instalando paulatinamente nas diversas aglomerações urbanas que foram surgindo em todo o Sertão (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2008).

Assim, o roçado sertanejo saiu de sua posição marginal, para ocupar vastas áreas em praticamente toda a região semiárida¹⁵. Apenas como ponto de referência, há trabalhos de Napoleão Beltrão que afirmam que o cultivo do algodão representou uma das principais atividades econômicas no Nordeste, tendo sido responsável por grande parte da geração de emprego e renda na região. Durante muitos anos, o Semiárido nordestino foi a fonte de quase todo o algodão produzido no país. Foi somente a partir dos anos 1920 que instalou-se a produção de algodão (herbáceo) nos estados de São Paulo e mais tarde no Paraná (GONÇALVES; GONÇALVES, 2008). Mesmo com a diminuição da sua importância relativa, no cenário nacional, o algodão sertanejo ainda era, entre 1975 a 1982, uma atividade agrícola muito importante no Semiárido: a área total cultivada com algodão mocó (e, em parte, também com milho e feijão, muito provavelmente) no Semiárido do Brasil oscilava entre 2.000.000 a 2.500.000 ha (BELTRÃO; SILVA; BASTOS; SUINAGA et al., 2009)¹⁶, dos quais aproximadamente 1 milhão de ha no estado do Ceará (ESPLAR, 2006).

Outra característica interessante do roçado do algodão mocó sertanejo foi a sua identidade com a agricultura familiar. Tomando o Ceará

15 Assim, Holliver relata que “a partir do início do século XX e até meados da década de 1980, o cultivo do algodão era a principal atividade agrícola e econômica do médio sertão paraibano” (HOLLIVER, 2019). Esta característica repetia-se em muitos dos diversos ‘sertões’ que compõem o Semiárido nordestino.

16 A esta área cultivada com o mocó, se somavam, na época, mais uns 1,5 milhões de ha com algodão herbáceo. Ao todo, cultivava-se no Brasil da época uns 3,5 milhões de ha de algodão (BELTRÃO, 2003; BELTRÃO; VALE; MARQUES; SILVA et al., 2010). A utilização do algodão herbáceo no Nordeste era rara, mas havia plantios deste tipo de algodão em vários outros estados brasileiros (São Paulo e no Paraná). Já o algodão mocó era uma exclusividade do Semiárido nordestino.

como exemplo, temos que no início dos anos de 1980, cerca de 2/3 do algodão produzido no Ceará saía dos roçados de pequenos agricultores/as familiares plantados nas grandes e médias propriedades, onde trabalhavam em regime de parceria (principalmente a ‘meia’ mencionada anteriormente). O terço restante era produzido por pequenos proprietários de terra, sendo muito raros os fazendeiros que produziam algodão por conta própria (ESPLAR, 2006).

3.2. Sobre a crise do roçado tradicional do Semiárido e a pressão crescente sobre o espaço agrário

Historicamente, a implantação do roçado da região semiárida citada na seção anterior esteve associada à prática da agricultura itinerante. A lógica geral da forma tradicional de manejo da caatinga, para a agricultura familiar da região, estava baseada num sistema produtivo que incluía lavoura e pecuária. Tinha por base, por um lado, o pastoreio extensivo por caprinos e bovinos. Por outro lado, a broca (corte) e a queima desta vegetação permitiam que as parcelas fossem cultivadas temporariamente com as culturas de feijão, milho, mas também com culturas de renda como o algodão. Um longo pousio de dez ou mais anos permitia uma reconstituição dos estoques de vegetação e fertilidade (ANDRIEU; TONNEAU, 2007).

Assim, os/as agricultores/as desmatavam, queimavam e plantavam o consórcio que incluía o milho, o feijão e o algodão mocó como cultura de renda. Neste tipo de roçado, a produção do algodão era pequena no primeiro ano, mas a família ‘lucrava’ com as outras culturas implantadas. A partir do segundo ano, o algodão mocó (planta semiperene) recebia limpas e continuava produzindo algodão por algum tempo¹⁷. Mas, após uma produção máxima no segundo ano, o seu rendimento ia decrescendo com o tempo (TIESSEN; SALCEDO; SAMPAIO, 1992). Quando o produto obtido deixava de ‘compensar’ o esforço da limpa e da colheita, a área era deixada para ser retomada pela capoeira. Mas, como a família precisava das culturas alimentares e de substituir as áreas de algodão que iam sendo abandonadas, todos os anos uma nova área devia ser brocada, queimada e plantada.

Assim, o ciclo itinerante precisava se reproduzir ano após ano, dependendo sempre da disponibilidade de áreas de caatinga para serem brocadas. Cabe registrar também que este roçado tradicional era cultivado empregando tecnologias simples, com o uso regular de queimadas, plantio ‘morro abaixo’, sem qualquer preocupação com a conservação do solo nem da vegetação nativa, sendo a semente o único insumo utilizado (ESPLAR, 2006). A recomposição da fertilidade era deixada aos processos naturais, não havendo nenhuma prática de adubação por parte de quem cultivava.

¹⁷ Depoimentos de agricultores/as mais antigos falam de roçados de algodão mocó que produziam, quando ‘zelados’, por até 10 anos.

Além disso, o manejo pouco conservador das culturas implicou em perdas importantes da qualidade do solo, sobretudo quanto à manutenção da matéria orgânica nestas áreas cultivadas (CARDOSO, 2017).

Aos poucos foram aparecendo os sinais de fragilidade do roçado do Semiárido, construído em torno da cultura do algodão mocó. É possível que alguns problemas tenham aparecido antes, mas a partir da década de 1970 foi possível identificar de forma bastante inequívoca os sinais de uma crise nestes roçados. Alguns autores assinalam que houve uma queda constante dos rendimentos do algodão a partir desta data (CARDOSO, 2017). Diversos fatores interviram, a partir dos primeiros anos da década de 1980, foram se configurando o que pode ser definido como um colapso da produção do algodão e uma aguda crise do próprio roçado sertanejo. A título de exemplo, é possível citar a enorme retração da área cultivada com algodão no Semiárido acontecida em poucos anos: dos 2,5 milhões de ha citados anteriormente (1975-80), só sobraram 183 mil ha em 1997/98 (BELTRÃO, 2003).

As causas desta evolução são diversas. Em primeiro lugar vamos considerar o próprio funcionamento do roçado. na sua forma de condução tradicional, os roçados foram perdendo a capacidade de produzir depois de um certo tempo, o que exige a realização periódica de uma broca e queima de uma área de vegetação nativa para reiniciar o ciclo. Mas para um número cada vez maior de famílias agricultoras as terras disponíveis foram se tornando muito pequenas, o que dificultava enormemente este processo. Ao mesmo tempo, crescia o número de seres humanos a serem alimentados e, também, o tamanho dos rebanhos. No sistema de produção existente à época, que já sofria pela irregularidade da chuva, a pressão sobre os demais recursos naturais disponíveis (terra, vegetação nativa) tornou-se cada vez mais intensa (BLACKBURN, 2012). A este fator crucial somaram-se outros, que reforçaram a crise. Por exemplo, no período de 1979 – 1983 houve uma ‘grande seca’ em quase toda a região semiárida, que afetou intensamente toda a atividade agropecuária, a começar por estes roçados. Também cabe mencionar que, em algumas regiões, as relações entre ‘patrões’ e ‘meeiros’ tornaram-se mais tensas a partir dos anos 1970, tornando mais difícil o acesso à terra por este mecanismo de ‘parceria’¹⁸.

18 Por exemplo, no estado do Ceará houve no período do final dos anos 1970 e década de 1980, um movimento social intenso que buscou estabelecer um pagamento mais justo pelo uso da terra cedida em parceria. Este processo evidenciou o conflito existente entre meeiros e ‘patrões’ e tornou mais difícil o acesso à terra por este mecanismo (ESPLAR, 2006).

Assim, a evolução dos sistemas produtivos familiares do Semiárido passou a estar estreitamente relacionada com o processo mais amplo da necessária intensificação das unidades produtivas sertanejas. Este processo está ligado à pressão cada vez maior sobre o espaço, o que por sua vez está relacionado ao aumento da densidade de ocupação deste espaço¹⁹ e, também, ao crescimento do tamanho dos rebanhos e do alastramento das áreas cercadas e apropriadas em regime individualizado com o concomitante desaparecimento do antigo sistema de criação em regime de espaço aberto (ver caixa de texto a lado). No domínio do roçado, a intensificação foi se manifestando por meio duma prolongação do tempo de uso agrícola de uma mesma área. Como os mecanismos tradicionais de reconstituição da fertilidade pelo pousio já não podiam ser mobilizados, passou a ser cada vez mais necessário utilizar práticas de adubação nestes roçados²⁰, o que raramente tem acontecido. O uso do fogo, prática ancestral, ainda persiste, mas tem diminuído sensivelmente. O processo de evolução pode ser caracterizado como de 'intensificação incompleta', tendo como resultado principal uma queda significativa do rendimento do roçado.

O processo de pressão crescente sobre o espaço mencionado acima também já tem também um impacto sobre o manejo

O cercamento das terras 'da solta'

A disputa pelo espaço para criar animais também foi um fator que se relaciona com a evolução dos sistemas produtivos que está sendo analisada nesta seção. Historicamente, os sistemas familiares tradicionais de criação animal (principalmente de caprinos e ovinos, mas também de bovinos) estavam alicerçados no sistema da 'solta', que implicava no acesso livre a grandes áreas de caatinga, fonte de alimentos para estes rebanhos. Até hoje, existem comunidades que criam acompanhando esta tradição, tendo acesso a 'fundos de pasto'. Mas no início do século XX iniciou-se um vasto processo de 'cercamento de terras' (FERRARO JR.; BURSZTYN, 2010). Antigamente, a cerca (feita de madeira) era de responsabilidade de quem 'botava uma roça', ou seja, de quem cultivava. Mas a partir desta data, os criadores tomaram para si a iniciativa, e passaram a cercar grandes áreas de caatinga. O recurso da vegetação nativa (a pastagem), agora apropriado individualmente, foi ficando cada vez mais escasso para uma parte da população local. O espaço disponível passou a ser apenas aquele da 'propriedade', agora cercada. Se alguns viram o cercamento e o uso exclusivo de imensas áreas de terra como uma benção, este processo trouxe consigo grandes dificuldades para milhares de famílias de pequenos criadores. Com a redução do espaço disponível para cada família, e o crescimento dos rebanhos, a produtividade dos rebanhos e a 'saúde' dos recursos naturais (principalmente a caatinga nativa) têm declinado significativamente nos últimos tempos. Em paralelo, esse processo tem tornado os sistemas mais sensíveis às situações climáticas extremas.

19 O que, por sua vez, está ligado aos processos de partilha da terra por herança.

20 Em geral este aporte de esterco no roçado vem daquele material coletado no curral. São transferidas pequenas quantidades devido ao pastoreio itinerante durante o dia e recolhimento dos animais somente à noite.

da criação animal, (GUIMARÃES FILHO; GAMA DA SILVA; AZEVEDO, 2011). Tradicionalmente, a vegetação natural do Semiárido nordestino constituiu a base alimentar dos rebanhos de bovinos, caprinos e ovinos. Mas, em muitos municípios do Semiárido nordestino, as áreas de caatinga 'bruta' já quase não existem, havendo no seu lugar apenas áreas de capoeira (frequentemente bem pobres) ou áreas cultivadas. A introdução das pastagens cultivadas favoreceu uma ampliação muito significativa dessas áreas (ANDRIEU; TONNEAU, 2007). Multiplicam-se os casos, atualmente, de roçados de culturas anuais (principalmente de sorgo e milho), agora com o fim principal de alimentar a criação. Outros cultivos forrageiros que têm se disseminado bastante nos últimos anos são perenes. Destes últimos cabe mencionar a palma forrageira²¹. Por outro lado, têm crescido bastante as áreas plantadas com capins de pisoteio (como, por exemplo, o capim buffel²²), cultivados no modelo da monocultura. Um efeito importante que todas estas inovações têm em comum é o fato delas colocarem mais pressão sobre as áreas disponíveis para serem cultivadas.

3.3. Mais sobre a crise do roçado tradicional sertanejo: os problemas do algodão

Outras questões, desta vez referidas diretamente à cultura do algodão, precisam ser acrescentadas aos processos descritos nos parágrafos anteriores para termos uma melhor compreensão sobre a crise do roçado tradicional sertanejo.

A primeira das questões se refere a evolução do preço deste produto/commodity. O crescimento da produção de algodão de São Paulo e do Paraná, foi muito importante a partir de 1930. Na década de 1940, a produção de algodão desta nova região produtora já tinha ultrapassado largamente a do Nordeste²³ (GONÇALVES; GONÇALVES, 2008). Este fato teve uma repercussão no preço do produto, que passou a ser influenciado pelos parâmetros estabelecidos nesta nova região produtora. Mas também passaram a pesar na equação econômica a evolução para a queda do preço internacional do algodão na década de 1980 e a abertura da economia nacional às importações, que tornou-se muito significativa no início dos anos de 1990 (BELTRÃO, 2003). Neste cenário, o preço obtido pelo algodão sertanejo foi se tornando cada vez menos atrativo.

Finalmente, cabe destacar a 'chegada' do bicudo do algodoeiro²⁴ ao Semiárido, que diversos autores situam a partir de 1983 (AZAMBUJA; DEGRANDE,

21 A palma forrageira é uma cactácea trazida do México há mais de um século, que pode ser encontrada em muitos rincões do Sertão. Várias espécies de palma forrageira foram introduzidas no Semiárido. As mais comuns são: *Nopalea cochenilifera* e *Opuntia sp.*

22 Capim buffel: *Cenchrus ciliaris* L.

23 Em 1935 a região nordestina era responsável por 60% da pluma de algodão produzida no Brasil. Mas a partir de 1940, a proporção caiu para 30%, embora a área cultivada no Nordeste continuasse sendo a maior do país (ARAÚJO FO.; RABELO; COELHO; FREITAS et al., 2013). Essa distribuição nacional da produção de algodão permaneceu estável até 1970, quando houve uma nova queda da participação nordestina nesta produção (GONÇALVES; GONÇALVES, 2008).

24 As referências apontam que, mesmo sendo de origem centro-americano, o bicudo-do-algodoeiro chegou ao Brasil proveniente dos Estados Unidos (AZAMBUJA; DEGRANDE, 2014).

2014). Segundo a literatura, a primeira detecção da presença do bicudo na região semiárida do Brasil foi na vizinhança de Campina Grande (no mês de julho deste mesmo ano). Nessa região, o bicudo transformou-se rapidamente em ‘praga-chave’ do algodoeiro, já que as condições climáticas e ecológicas favoráveis da região permitiram sua rápida multiplicação, adaptação, dispersão em diversos ambientes (BRAGA SOBRINHO; SOARES; DE; ARAÍJO et al., 1991). Em menos de dois anos, esse inseto era encontrado em todas as regiões produtoras do NE. Essa nova ‘praga’ é capaz de provocar um dano econômico muito importante na cultura do algodão. Levando em consideração que a cultura vinha sofrendo com diversos problemas – conforme foi relatado brevemente nestas linhas – é possível dizer que o bicudo teve o efeito de ‘golpe final’. Isto pode ser visto pouco tempo depois da sua chegada: já no ano de 1985 a área cultivada com algodão no NE tinha caído de 45%, em comparação com os dados do início da (AZAMBUJA; DEGRANDE, 2014).

Somando os problemas do declínio dos rendimentos, do preço e da ‘praga’ do bicudo, a resultante foi uma decadência profunda deste cultivo no Nordeste semiárido. Dados da CONAB mostram que, dos mais de 3,2 milhões de ha plantados com algodão em 1976/77, só sobravam 151 mil ha em 2000/01 (COMPANHIA-NACIONAL-DE-ABASTECIMENTO, 2020) – sendo que uma parte desta área encontrava-se no Cerrado da Bahia, que passou a fazer parte das novas regiões algodoeiras do Brasil (COSTA; BUENO, 2004). Em paralelo, o plantio de algodão cresceu vertiginosamente na região Centro-Oeste do Brasil, acompanhando o ‘boom’ da expansão do cultivo de commodities nesta região. A exemplo do estado de Mato Grosso, onde essa cultura ultrapassou o milhão de ha plantados em 2017. A Figura 4 apresentada a seguir mostra com bastante clareza o declínio da cultura do algodão no Semiárido, ilustrando também o crescimento da importância do algodão na região do Cerrado, através dos exemplos do Mato Grosso e da Bahia.

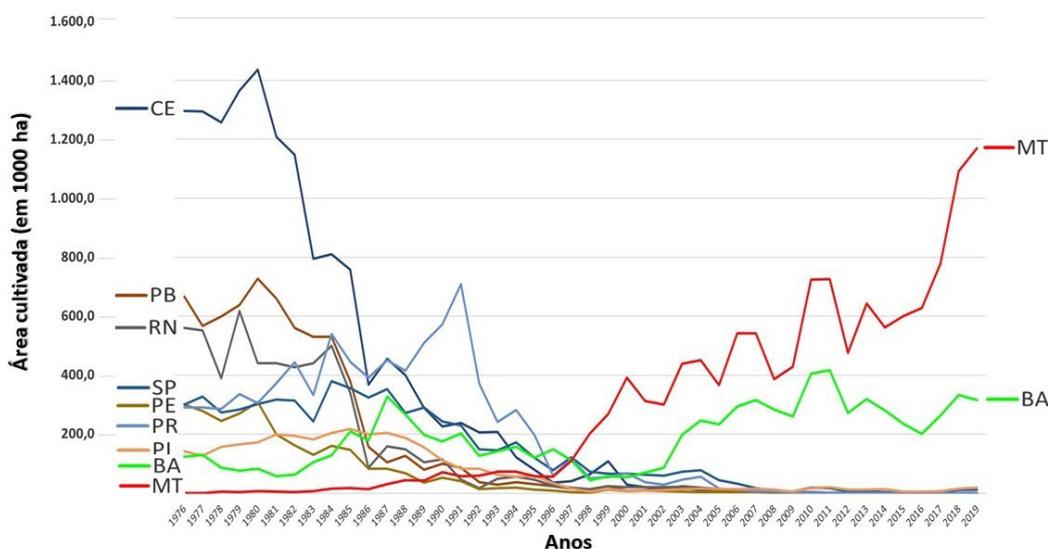


Figura 4: Evolução histórica da área cultivada de algodão nos principais estados produtores (safras de 1976 a 2019) [(CONAB, 2020); apud (MATTOS; MATTOS; BLACKBURN; SANTIAGO et al., 2020)].

3.4. A situação do roçado tradicional sertanejo no final do século XX

É possível observar que o roçado tradicional da agricultura familiar do Semiárido encontrava-se, no final do século passado, numa profunda crise. Por um lado, as bases do sistema do roçado de broca e queima estavam se esgotando em praticamente na região, levando as famílias a ter que mudar a forma de cultivar o roçado, fazendo como que o pousio tradicional fosse desaparecendo. Esta situação fez com que os roçados, que antes eram itinerantes, começassem a se fixar no espaço. Ao mesmo tempo, foi ficando cada vez mais evidente que as práticas de cultivo pouco cuidadosas com o solo reforçavam o processo de empobrecimento dos roçados.

Ao mesmo tempo, tudo indica que as mudanças climáticas passaram a constituir mais um fator que compromete o desempenho do roçado sertanejo, exacerbando as vulnerabilidades que vêm se acumulando nas últimas décadas. Por outro lado, o roçado tradicional perdeu a sua 'cultura de renda', o seu esteio econômico mais importante. Entrado o século XXI, o algodão praticamente desapareceu do Semiárido. Isto significou uma perda muito significativa para as famílias agricultoras, fazendo com que a 'viabilidade econômica' da atividade produtiva fosse crescentemente questionada. Até os dias de hoje, não surgiu nenhuma cultura que possa ser considerada como um substituto para o algodão.

Como resultado de todos os processos houve uma importante retração da atividade agrícola da agricultura familiar, embora ela não tenha desaparecido. A partir dos primeiros anos do novo século e até os dias de hoje, muitas famílias passaram a cultivar um pequeno roçado de culturas alimentares (milho e feijão principalmente) e estão dando uma crescente atenção à produção forrageira do roçado (via os cultivos e palma, de sorgo e milho para forragem etc.), inclusive para fazer face à diminuição da caatinga como recurso forrageiro. Observações de campo indicam que o processo aqui descrito tem levado a um crescimento (relativo) da importância da atividade pecuária. No entanto, a pecuária não alcança a suplantar a ausência do algodão e a consequência mais importante desta evolução foi a de provocar uma redução significativa do aporte econômico do roçado e, por conseguinte, uma queda da renda e da segurança alimentar das famílias agricultoras sertanejas.

4. Buscando alternativas agroecológicas para o roçado no Semiárido

Os sistemas produtivos da agricultura familiar sertaneja encontram-se sob pressão. Buscando superar os problemas mencionados, no âmbito do roçado tem havido algumas tentativas de introduzir inovações alinhadas com as propostas convencionais de ‘modernização da agricultura’, centradas na instalação de monoculturas. Frequentemente, a ideia de monocultura veio acompanhada pelo ‘pacote’ convencional da ‘revolução verde’ (variedades de alto rendimento e fertilizantes e agrotóxicos químicos sintéticos). Essa foi a resposta inicial à crise do roçado de algodão sertanejo, promovida pelos instrumentos tradicionais da ‘difusão de tecnologia’.

Embora a proposta de ‘modernidade’ convencional tenha se tornado a matriz tecnológica dominante da cultura do algodão na região do Cerrado²⁵, esse ‘pacote’ não teve muito sucesso nos roçados de sequeiro do Semiárido. Houve, de fato, alguns agricultores/as familiares que passaram a trabalhar com esta nova matriz. Mas é possível dizer que, atualmente, são poucos os casos que a utilizam. Alguns produtores ‘empresariais’ também abraçaram o modelo. Em algumas regiões bem específicas constituíram ‘bolsões’ – por exemplo na região de Guanambi no Sudoeste baiano e, em menor medida, no Sertão Central e na Chapada de Apodi no Ceará – deste tipo de plantio convencional, que ganhou um ‘reforço’ com o advento das variedades transgênicas a partir segunda metade da década de 2010 (ARAÚJO FO.; RABELO; COELHO; FREITAS et al., 2013). No entanto, os resultados parcos obtidos com esta proposta em praticamente todo o Semiárido têm feito com que tanto os/as agricultores/as quanto os serviços de extensão, e até a pesquisa, se convençam de que será bem difícil a consolidação de uma agricultura de sequeiro do tipo ‘moderna’ convencional no Semiárido, com a exceção de dos rincões específicos, onde as condições locais são mais favoráveis²⁶. Outros caminhos têm surgido nesta região, conforme veremos a seguir.

25 Cabe lembrar que o algodão passou a ser plantado em praticamente toda a região do Cerrado. Isto quer dizer que as áreas de Cerrado da Bahia, Piauí e Maranhão também passaram a integrar esta ‘nova’ região produtora de algodão (ARAÚJO FO.; RABELO; COELHO; FREITAS et al., 2013).

26 Para além dos ‘bolsões’ de cultivo convencional do algodão mencionados no parágrafo, tem, por exemplo, o caso das lavouras de milho em monocultura que existem em alguns municípios do NE do estado da Bahia (tais como Paripiranga e Adustina) e na região vizinha no Sudoeste de Sergipe (por exemplo, o município de Simão Dias). Por outro lado, o ‘pacote agroquímico’ também é muito utilizado nos perímetros irrigados da região semiárida.

4.1. A busca de novas formas produtivas resilientes para o roçado, a partir dos esforços agroecológicos pioneiros no Ceará

As vulnerabilidades dos roçados agricultura familiar na região semiárida acima apontadas se viram exacerbadas pelas mudanças climáticas. A superação das vulnerabilidades exige uma renovação importante nas práticas de manejo, na busca de uma intensificação que permita, ao mesmo tempo, adquirir maior capacidade de resiliência e aumentar a produção e a produtividade dos sistemas produtivos familiares. Estas mudanças nas práticas produtivas deverão estar voltadas para a valorização e o desenvolvimento dos recursos disponíveis, buscando implementar sistemas produtivos baseados na biodiversidade (DURU; THEROND; MARTIN; MARTIN-CLOUAIRE et al., 2015). Assim, diversas práticas inovadoras foram sendo testadas, tornando-se ferramentas que permitem configurar formas concretas de aplicação do enfoque sugerido. A hipótese principal é que é possível aumentar e estabilizar a produtividade dos sistemas, apostando na biodiversidade e valorizando os recursos disponíveis localmente da melhor maneira possível. Trata-se de maximizar e tornar mais estáveis e regulares os processos ecológicos de conversão dos recursos básicos do ambiente (água, radiação solar e nutrientes) em produtos úteis (vegetais e, eventualmente, animais) (PETERSEN; SILVEIRA; ALMEIDA, 2002; TONNEAU, 2004). Os roçados diversificados de algodão em consórcios agroecológicos pertencem a esse tipo de proposta inovadora.

Ainda no início da década de 1990, o ESPLAR²⁷ iniciou, na região dos Inhamuns (CE), um trabalho que visava a recuperação dos roçados de algodão mocó. A partir de 1994, em Tauá, uma proposta de renovação do roçado do algodão foi efetivada com a implantação de mais de 200 ha de consórcios, por 153 agricultores. Essa proposta caracterizou-se pela não utilização de agrotóxicos (exceto para o combate a formigas); plantio em nível do algodão; plantio do algodão em fileiras duplas; consórcio do algodão com milho, feijão e leucena²⁸; utilização do cultivar de algodão arbóreo precoce 3M ou 4M; 'catação' sistemática de botões e flores do algodoeiro atacados pelo bicudo²⁹; poda do algodoeiro no final do ano agrícola; podas da leucena e seu uso como cobertura morta e/ou para alimentação animal. A proposta previa uma certa flexibilidade quanto à aplicação das técnicas, ou seja, depois de cumprida

27 ESPLAR – Centro de Pesquisas e Assessoria é uma ONG, fundada em 1974 e sediada em Fortaleza (CE). Essa organização desenvolve atividades voltadas para a agroecologia e o serviço da agricultura familiar. (Cf. link: <https://esplar.com.br/o-esplar/quem-somos>).

28 A leucena (*Leucaena leucocephala*) é uma leguminosa arbórea (perene) de crescimento rápido, originária da América Central. Ela está presente no Semiárido pelo menos desde 1970, quando passou a ser difundida pela SUDENE e pelo IBDF (DRUMOND; RIBASKI; SÁ; NASCIMENTO et al., 2010). Ao ser perene, inclusão desta espécie tornava esta proposta um SAF (sistema agroflorestal).

29 Esta 'catação' dos botões e flores atacados pelo bicudo implica em fazer uma coleta manual de botões e flores com sinais de ataque pelo bicudo. Em geral, os botões atacados caem no chão antes de frutificar. Este material infectado assim coletado é destruído, com vistas a diminuir a multiplicação do bicudo.

as práticas principais (plantio em nível, uso da cultivar de algodão mocó 3M ou 4M, a 'catação' sistemática de flores e botões atacados pelo bicudo, a poda do algodoeiro, plantio e poda da leucena), as demais ficariam a critério do/a agricultor/a. A implantação destes roçados foi apoiada com a concessão de um crédito de custeio, reembolsável em equivalência-produto na hora da colheita (SOUSA; OLIVEIRA; LIMA; LEMOS, 2005).

Os resultados desta primeira experiência do ESPLAR não foram dos melhores. A incorporação, nos consórcios, das práticas inovadoras preconizadas foi desigual³⁰. Por diversos motivos, a colheita de algodão foi decepcionante e, em 1998, praticamente todas as famílias pioneiras tinham abandonado o seu cultivo. Houve, porém, a safra das outras culturas do consórcio (milho e feijão). As causas desses resultados foram várias, incluindo um acompanhamento deficiente das famílias e condições ambientais que favoreceram desmedidamente a proliferação do bicudo (SOUSA; OLIVEIRA; LIMA; LEMOS, 2005).

Mas, apesar dos resultados frágeis da primeira experiência, ela não morreu. Já a partir de 1998 o ESPLAR incentivou a implantação de novas áreas de produção e experimentação. Essa nova tentativa já incorporava tanto o algodão herbáceo quanto o mocó (LIMA; OLIVEIRA, 2000). Outras novidades, como a adubação com esterco e o uso de biofertilizante também são mencionadas (LIMA, 2005). Em 2002, 119 famílias estavam engajadas nesta nova experiência de plantio do consórcio. Nesta segunda fase participam famílias não somente de Tauá, mas também de pelo menos mais três municípios cearenses (Choró, Massapê e Quixadá). Em 2005 havia 157 famílias engajadas neste processo (ESPLAR, 2006). O documento do ESPLAR registra poucas informações sobre a evolução da proposta 'técnica' em si. Nesta fonte não se fala

Sobre os resultados da primeira experiência (1994-1998) com o consórcio agroecológico em Tauá

Na safra 1994/95 choveu bastante em Tauá. Se bem isto favoreceu a lavoura, também favoreceu uma infestação importante do bicudo. Assim, essa praga teve um impacto forte nos resultados da colheita do algodão. Os resultados negativos continuaram nos anos seguintes, sendo que em 1997 apenas uma família (das 153 iniciais) obteve uma colheita de algodão. Em 1998 praticamente todos os participantes tinham abandonado o cultivo do mocó (embora muitos tenham deixado o mocó na área). Cabe ressaltar (apesar de dispor dos poucos dados registrados à época) que houve nestes roçados uma colheita de milho e feijão de corda, que fez com que a experiência não fosse totalmente negativa. Por outro lado, mencionaremos aqui um dado interessante: em 1998 quase a metade dos participantes tinham passado (ou continuaram) a cultivar o algodão herbáceo, incorporando algumas das novas práticas (tais como o plantio em nível / 'cortando as águas'). A fonte não indica se o roçado de algodão herbáceo era consorciado. (SOUSA; OLIVEIRA; LIMA; LEMOS, 2005)

30 O plantio em nível foi a prática mais implementada. Catação só foi praticada por 57%; a poda por 48%. Poucos (28%) conseguiram implantar a leucena, motivo pelo qual uma das estratégias de reconstituição da fertilidade se viu prejudicada (SOUSA; OLIVEIRA; LIMA; LEMOS, 2005).

mais em plantar leucena no consórcio. Mas sim são mencionados novos cultivos – tais como o gergelim, o guandu, o jerimum – como possíveis ‘integrantes’ do consórcio (ESPLAR, 2006).

Um segundo elemento muito importante a iniciativa dos novos consórcios foi a exposição dos parceiros envolvidos (famílias agricultoras, ADEC³¹ e o ESPLAR) ao contato com os mercados orgânicos e comércio justo. A primeira venda de algodão orgânico foi realizada em 1994 (LIMA; OLIVEIRA, 2000). Na segunda fase (década de 2000), as árduas e persistentes buscas do ESLAR por parceiros voltaram a render resultados positivos: em 2004/2005 as novas parcerias com empresas compradoras permitiram que a ADEC (a associação de produtores de Tauá/CE) fizesse o pagamento de um prêmio às famílias agricultoras – o que significou de fato que o algodão produzido e beneficiado neste processo pode incorporar um acréscimo de valor agregado em relação ao produto convencional (ESPLAR, 2006).

Numa iniciativa paralela, a partir de 2005, a Embrapa Algodão iniciou um trabalho incentivo à produção de algodão orgânico na região do Curimataú paraibano³² (ALBUQUERQUE; ARRIEL; BLACKBURN; SANTIAGO et al., 2011). A base técnica foi bem semelhante àquela que foi utilizada no Ceará. No entanto registram-se pelo menos duas diferenças dignas de nota. A primeira se refere ao tipo de algodão utilizado nestes consórcios: enquanto no Ceará a experiência ESPLAR/ADEC trabalhou muito mais com variedades precoces de algodão mocó, no Curimataú paraibano foram utilizadas, desde o início, somente variedades do tipo herbáceo. Outra diferença registrada se refere à data do plantio. Dadas as características da estação chuvosa desta região, nesta experiência optou-se por um plantio tardio (maio ou junho) em lugar do plantio precoce utilizado em outras regiões (SILVA; ALVES; WANDERLEY JR., 2009).

4.2. A iniciativa do ‘Algodão em Consórcios Agroecológicos’ do PDHC/Projeto Sertão

(i) A implantação de roçados de algodão em consórcios agroecológicos

O trabalho do ‘Algodão em Consórcios Agroecológicos’ que é incorporado pelo Projeto Dom Helder Câmara – Projeto Sertão a partir de 2008/2009³³,

31 ADEC – Associação de Desenvolvimento Educacional e Cultural é uma organização de agricultores(as) sediada no município de Tauá (CE).

32 Segundo Wanderley Jr. E colegas, “a partir do ano de 2005 a Embrapa Algodão iniciou um projeto no Assentamento Queimadas município de Remígio – PB denominado de “Escola Participativa do Algodão”. Este trabalho foi conduzido com diversos parceiros, incluindo Arribaçã (ONG), EMATER e o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Remígio/PB. Este projeto, que iniciou-se com a implantação de uma “unidade demonstrativa nesse assentamento, teve como objetivo retomar e estimular o cultivo do algodão agroecológico nas unidades de produção familiar da Mesorregião da Borborema”.(WANDERLEY JR.; SANTOS; SILVA, 2006).

33 Em 2008, o PDHC procurou o ESPLAR e a EMBRAPA Algodão. Foi firmada uma parceria entre estas três entidades com o objetivo de trabalhar o tema do algodão agroecológico nas áreas de atuação do Projeto Dom Helder Câmara. Esta iniciativa começou a trabalhar em campo no ano 2009 (SIDERSKY; JALFIM; RUFINO, 2010). O PDHC na fase 1ª foi um Projeto ligado ao então Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)

inspirou-se nos trabalhos pioneiros mencionados acima.

A base do manejo do consórcio trabalhado pelo Projeto Sertão foi construída a partir da experiência acumulada por técnicos/as, agricultores/as e pesquisadores/as que já trabalhavam com o tema – principalmente aqueles ligados à experiência cearense mencionada na seção anterior, além de alguns pesquisadores/as da Embrapa Algodão – que foi integrada com o conhecimento dos agricultores/as dos territórios do Semiárido onde trabalhou o Projeto. Essa nova iniciativa buscou, para além de viabilizar a retomada do cultivo do algodão, a geração de conhecimentos que contribuam para a reversão dos processos de degradação que estavam afetando a sustentabilidade dos cultivos tradicionais (SANTIAGO; BLACKBURN; JALFIM; ARAÚJO et al., 2013).

Os dados sobre o número de famílias que plantaram o algodão em consórcios agroecológicos demonstram uma progressão da adesão das famílias a esse sistema de produção. Em 2009 aproximadamente 130 famílias em quatro territórios plantaram o algodão em consórcios. Em 2010 já eram 500 famílias em seis territórios e em 2014, 900 famílias em sete territórios e 74 comunidades/assentamentos já haviam adotado o plantio do algodão consorciado totalizando uma área de mais de 600 ha, o que deve ser considerado como um feito singular, já que a região semiárida já se encontrava, nesse ano, em plena ‘grande seca’ (FIDA; BRASIL-MDA, 2014).

(ii) Certificação e mercados orgânicos

A produção obtida nos consórcios agroecológicos instou o PDHC/Projeto Sertão a buscar a colocação dos seus produtos nos mercados orgânicos. Inspirado principalmente na experiência de certificação orgânica participativa³⁴ da rede Ecovida do Sul do país, o Projeto Sertão realizou um trabalho pioneiro e inovador no Semiárido brasileiro, resultando na criação de sete dos oito primeiros Organismos Participativos de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPACs) do Brasil no funcionamento dos Sistemas Participativos de Garantia (SPGs) no controle da qualidade orgânica em unidades familiares produtivas para geração do selo orgânicos nos produtos agrícolas, após a promulgação Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003. Essa iniciativa passou a ser considerada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA como uma referência para a criação de novos Sistemas Participativos de Garantia (SPG) no país. Desses sete OPACs, cinco já estavam credenciadas no MAPA em 2014 (FIDA; BRASIL-MDA, 2014).

Mas, quando o PDHC/Projeto Sertão encerrou as suas atividades em 2014, o número de agricultores/as cadastrados/as em sistemas de geração da credibilidade orgânica, embora fosse significativo, ainda era pequeno frente ao universo de famílias nos territórios. Neste momento, esperava-se que a

34 Cabe ressaltar que o trabalho de certificação participativa da rede Ecovida iniciou-se antes da aprovação/regulamentação da Lei Brasileira dos Orgânicos. Esta experiência serviu, inclusive, como referência nos debates nacionais em torno desta legislação.

Alguns resultados do 'algodão em consórcios', a partir do monitoramento feito pelo PDHC/Projeto Sertão (2009-2013)

O Projeto monitorou quatro áreas de algodão em consórcio, dois no território da Paraíba, um no Rio Grande do Norte e um em Pernambuco. Os dados de 2011 demonstram que a principal receita dos consórcios é o algodão, mas as demais culturas também contribuíram para a obtenção de uma renda líquida que oscilou entre R\$ 1.925,26/ha e R\$ 3.064,54/ha e da rentabilidade do trabalho familiar dedicado ao sistema que ficou entre R\$ 62,25 e R\$ 108,09 por dia de trabalho.

Por outro lado, o consórcio agroecológico é um roçado de sequeiro. Como tal ele é sujeito às variações do clima, principalmente das chuvas. Assim, os dados do Projeto mostram que em 2011, ano de boa chuva, a atividade do roçado em consórcio rendeu uma receita total de R\$ 333.000,00 para 400 famílias (R\$ 832,00 por família), enquanto que em 2012, ano extremamente seco, a receita total caiu para R\$ 1.700,00 para as 18 famílias que obtiveram alguma produção (FIDA; BRASIL-MDA, 2014).

chegada de chuvas mais regulares e em maior volume ajudasse a ampliar o número de envolvidos/as. A questão principal, a época, era de poder dar continuidade ao trabalho de disseminação desta proposta para aumentar o número de famílias envolvidas e a quantidade de algodão e outros produtos produzidos. Neste sentido, esperava-se que os OPACs recém-criados assumissem um papel protagonista nesta tarefa.

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, F. A. d.; ARRIEL, N. H. C.; BLACKBURN, R.; SANTIAGO, F. d. S. et al. Algodão em consórcios agroecológicos: Experiência de reintrodução do algodão na Agricultura Familiar nordestina. In: 8o. Congresso Brasileiro e Algodão e I Cotton Expo 2011, 2011, São Paulo. Anais (CD Rom). Embrapa Algodão, p. 1735-1739.

ANDRADE, M. C. d. A terra e o homem no Nordeste. 4a. Edição (Revista e Atualizada) ed. São Paulo: Hucitec, 1980 (1963).

ANDRIEU, N.; TONNEAU, J.-P. Gestion agroécologique de la caatinga pour les agriculteurs familiaux du sertão : une alternative à sa désertification? Bois et Forêts des Tropiques, n. 293(3), p. 9-21, 2007.

ARAÚJO FO., A. A.; RABELO, J. L. C.; COELHO, J. D.; FREITAS, G. A. d. et al. Caracterização da cadeia produtiva do algodão no semiárido nordestino Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2013. 251 p. (Séria Documentos do ETENE no. 32).

AZAMBUJA, R.; DEGRANDE, P. E. Trinta anos do bicudo-do-algodoeiro no Brasil. Arquivos do Instituto Biológico, v. 81, n. 4, p. 377-410, 2014.

BELTRÃO, N. E. M. Breve história do algodão no nordeste do Brasil. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2003. 17 p. (Embrapa Algodão Documentos 117).

BELTRÃO, N. E. d. M.; SILVA, C. A. D.; BASTOS, C. S.; SUINAGA, F. A. et al. Algodão Agroecológico: Opção de Agronegócio para o Semiárido do Brasil. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2009. 62 p. (Embrapa Algodão. Documentos 222).

BLACKBURN, R. Algodão e alimentos consorciados em roçados agroecológicos: alternativas de produção de alimentos e geração de renda no Semiárido. 2012. 28 f. Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização, Lato sensu, em Convivência com o Semiárido na Perspectiva da Segurança e Soberania Alimentar e da Agroecologia - Departamento de Educação; Departamento de Ciências Domésticas, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE.

BRAGA SOBRINHO, R.; SOARES, J.-J.; DE, M. C. K.; ARAÚJO, L. H. A. et al. Flutuação populacional do bicudo do algodoeiro. In: XIII Congresso Brasileiro de Entomologia, 1991, Recife, PE. Resumos. SEB, p. 576.

BRASIL-CODEVASF. Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba, PLANAP. Síntese executiva: Território Vale do Rio Guaribas. Brasília, DF: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF, 2006. 78 p. p.

BRASIL-MIN-SUDENE. Nova delimitação Semiárido. Brasília: Ministério da Integração Nacional – SUDENE: 63 p. Disponível em: http://www.sudene.gov.br/images/arquivos/semiario/arquivos/Rela%C63%A67%C63%A63o_de_Munic%C63%ADpios_Semi%C63%A61rido.pdf p. 2018.

BRASIL-MIN; SUDENE. Nova delimitação do Semiárido. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/relao-de-municipios-semirido-pdf> 2018.

BRASIL-MMA. Monitoramento por Satélite do Desmatamento no Bioma Caatinga. Brasília: MMA, 2010. 8 p. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/cartilha_monitoramento_caatinga_203.pdf p.

BRITO, S.; CUNHA, A. P.; CUNNINGHAM, C. C.; ALVALÁ, R. C. et al. Frequency, duration and severity of drought in the Semiarid Northeast Brazil region. *International Journal of Climatology*, n. 2017, 2017.

CARDOSO, N. F. S. Algodão agroecológico no semiárido brasileiro: da produção à comercialização. 2017. 84 f. Dissertação de MSc – Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CGEE; BANCO-MUNDIAL. Secas no Brasil: política e gestão proativas. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos e Banco Mundial, 2016. 292 p. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/seca_brasil-web.pdf p.

CHOU, S. C.; LYRA, A.; MOURÃO, C.; DEREZYNSKI, C. et al. Assessment of Climate Change over South America under RCP 4.5 and 8.5 Downscaling Scenarios. *American Journal of Climate Change*, 03, p. 512 – 527, 2014.

COMPANHIA-NACIONAL-DE-ABASTECIMENTO. Algodão Série Histórica 1976 – 2020. Brasília: CONAB. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras> 2020.

CONFALONIERI, U. E. C.; LIMA, A. C. L.; BRITO, I. F. Social, environmental and health vulnerability to climate change in the Brazilian Northeastern Region. *Climatic Change*, 127, p. 123 – 137, 2014.

COSTA, S. R.; BUENO, M. G. A saga do algodoeiro: das primeiras lavouras à ação na OMC. Rio de Janeiro: Insight Engenharia, 2004.

DEL PRIORE, M.; VEN NCIO, R. Uma história da vida rural no Brasil. Rio de Janeiro: Ediouro, 2006. 223 p.

DUARTE, J. G. P.; FARIAS, A. A. d.; SOUSA, F. A. S. d.; SOUZA, J. T. A. et al. Secas e Impactos na Agropecuária no Município de Campina Grande - PB. Revista Brasileira de Meteorologia, 33, n. 2, p. 289 - 297, 2018.

DURU, M.; THEROND, O.; MARTIN, G.; MARTIN-CLOUAIRE, R. et al. How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: a review. Agronomy for Sustainable Development - INRA, 35, n. 4, p. 1259-1281, October 01 2015. journal article.

ESPLAR. A cadeia do algodão. Fortaleza, CE: ESPLAR: 23 p. 2006

FERRARO JR., L. A.; BURSZTYN, M. Das sesmarias à resistência ao cercamento: razões históricas dos Fundos de Pasto. Caderno CRH, 23, n. 59, p. 585-400, 2010.

FIDA; BRASIL-MDA. Projeto de Manejo Sustentável de Terras no Sertão Semiárido - Avaliação Final. SI: FIDA: 44 p. + Anexos p. 2014.

FURTADO, C. Dialética do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1964. 173 p. p.

GONÇALVES, J. S.; GONÇALVES, S. P. Transformações da produção do algodão brasileiro e os impactos nas paridades de preços no mercado interno. Ecomomia Ensaio, v. 23, n. 1, 2008.

GUIMARÃES FILHO, C.; GAMA DA SILVA, P.; AZEVEDO, S. G. d. A cadeia produtiva da caprinovinocultura nos municípios do entorno da Barragem de Sobradinho. Petrolina: Embrapa Semiárido e CHESF: 133 p. + Anexos p. 2011.

LIMA, H. V. d. Influência dos sistemas de cultivo orgânico e convencional de algodão sobre a qualidade do solo no município de Tauá-CE. 2001. 53 f. (Dissertação de Mestrado) - Mestrado em Agronomia, área de concentração em solos e nutrição de plantas, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, CE.

LIMA, P. J. B. F. Algodão agroecológico: uma experiência no semi-árido cearense. Revista Agriculturas - Experiências em agroecologia, V. 2, n. No. 3, p. pp. 19 - 22. Disponível em: http://agriculturas.leisa.info/index.php?url=getblob.php&o_id=77381&a_id=77211&a_seq=77380, 2005.

LIMA, P. J. B. F.; OLIVEIRA, T. S. Organic cotton. The experience of family farmers from Tauá, Brazil. ILEIA Newsletter, v. 16 - December, p. 18-19, 2000.

MACHADO FILHO, H.; MORAES, C.; BENNATI, P.; DE, A. R. R. et al. Climate change and impacts on family farming in the North and Northeast of Brazil. Working Paper 141. Brasília: IPC-IG/UNDP; IFAD - Semear; IPEA, 2016. 61 p.

MARENGO, J. A. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI Brasília: MMA, 2007. 212 p. p. (Serie Biodiversidade).

MARINHO, C. d. O. Os biomas da região semiárida: aspectos territoriais. 2015. 40 f. (Trabalho de Conclusão de Curso) - Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, UFPB, Areia, PB.

MEDEIROS, S. d. S.; BARRETO CAVALCANTE, A. M.; PEREZ MARIN, A.; MELO TINOCO, L. B. et al. Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro. Campina Grande: INSA, 2012. 60 p. + Apêndice p.

MOLLE, F.; CADIER, E. Manual do pequeno açude. Recife: SUDENE/ORSTOM/TAPI, 1992. 511 p. p.

MONTENEGRO, A. A.; MONTENEGRO, S. M. G. Olhares sobre as políticas públicas de recursos hídricos para o semiárido. In: GHEYI, H. R.; SILVA PAZ, V. P., et al (Ed.). Recursos hídricos em regiões semiáridas. Campina Grande, PB e Cruz das Almas, BA: Instituto Nacional do Semiárido e Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2012. p. 2 - 27.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

PETERSEN, P.; SILVEIRA, L. M. d.; ALMEIDA, P. Ecossistemas naturais e agroecossistemas tradicionais no Agreste da Paraíba: uma analogia socialmente construída e uma oportunidade para a conversão agroecológica. In: PETERSEN, P.; SILVEIRA, L. M. d., et al (Ed.). Agricultura familiar e agroecologia no semi-árido: avanços a partir do Agreste da paraíba. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. p. 13 - 122.

PNUD; IPEA; PINHEIRO, F. J. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - 2010. Brasília: PNUD. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/2013>.

RIBEIRO NETO, A.; ROLIMA DA PAZ, A.; DA SILVA, E. R. Impactos e vulnerabilidade do setor de recursos hídricos no Brasil às mudanças climáticas. In: BRASIL-MINISTÉRIO-DA-CIÊNCIA-TECNOLOGIA-E-INOVAÇÃO (Ed.). Modelagem Climática e Vulnerabilidades Setoriais à Mudança do Clima no Brasil. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016. p. 189 - 240.

SEIMARH. Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. PAE - PB. João Pessoa: Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia. Superintendência de Administração do Meio Ambiente, 2011. 144 p. p.

SILVA, M. N. B. d.; ALVES, G. d. S.; WANDERLEY JR., J. S. A. Manejo Cultural do Algodoeiro Agroecológico no Semiárido Brasileiro. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2009. 10 p. (Circular Técnica 126).

SILVA, P. G. d.; MOURA, M. S. B. d.; KIILL, L. H. P.; BRITO, L. T. d. L. et al. Caracterização do Semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos. In: SA, I. B. e SILVA, P. G. d. (Ed.). Semiárido brasileiro: Pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 18 - 48.

SOUSA, I. S. d.; OLIVEIRA, T. S. d.; LIMA, P. J. B. F.; LEMOS, J. d. J. S. Manejo agroecológico do algodoeiro arbóreo: alternativa para a Agricultura Familiar no Semi-Árido cearense. Revista Ceres, v. 52, n. 303, p. 787-809, 2005.

TIESSEN, H.; SALCEDO, I. H.; SAMPAIO, E. V. S. B. Nutrient and soil organic matter dynamics under shifting cultivation in semi-arid Northeastern Brazil. Agriculture, Ecosystems and Environment, v. 38, n. 3, p. 139-151, 1992.

TRAVASSOS, I. S. Florestas brancas do Semiárido nordestino: desmatamento e desertificação no Cariri Paraibano. 2012. (Dissertação de Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

Coordenação:



Apoio:

Laudes ———
—— Foundation



INTER-AMERICAN FOUNDATION
EMPOWERED COMMUNITIES, SUSTAINABLE RESULTS



Paraguay
de la gente



