



UNIVERSIDADE
NOVA
DE LISBOA

U LISBOA | UNIVERSIDADE
DE LISBOA

Práticas tradicionais de adaptação às secas no semiárido brasileiro: o caso do município de Triunfo, Pernambuco

Anastácia Brandão de Mélo

**Tese de Doutoramento em Alterações Climáticas e
Políticas de Desenvolvimento Sustentável**

Versão corrigida

25 de fevereiro de 2022

Universidade Nova de Lisboa
Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

Práticas tradicionais de adaptação às secas no semiárido brasileiro: o caso do município de Triunfo, Pernambuco

Anastácia Brandão de Mélo

Tese apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável, especialidade Geografia e Planeamento Territorial. Realizada sob a orientação científica:

Orientadora Doutora Maria José Leitão Barroso Roxo, Professora Catedrática da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

Coorientador Doutor José Gomes Ferreira, Professor Visitante da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Júri:

Doutora Zoraide Souza Pessoa, Professora Associada da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Doutora Adélia de Jesus Nobre Nunes, Professora Associada com Agregação da Universidade de Coimbra

Doutora Maria Luísa de Carvalho de Albuquerque Schmidt, Professora Investigadora do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa

Doutor José Eduardo Ventura, Professor Auxiliar com Agregação da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

25 de fevereiro de 2022

Dedicatória

Dedico aos meus pais (Vilma e José Oscar)
e as agricultoras e agricultores familiares

AGRADECIMENTOS

Este é um dos momentos que expressa o trabalho e o resultado compensador que foi realizado durante meses de estudos, conhecimentos, partilhas, em que muitas pessoas foram envolvidas. Por isso quero agradecer: Ao divino criador, pela força, sabedoria e inspiração para expressar um trabalho fecundo e objetivo, como também para enfrentar os desafios, as incertezas, o cansaço e a ansiedade.

Aos meus pais, irmã, irmãos, sobrinhos(as) e cunhada pelo apoio e contribuição que sempre me deram, especialmente a essa etapa da minha vida profissional.

Aos meus orientadores, Maria José Roxo e José Gomes Ferreira, pelos momentos de redireccionamentos, considerações, revisões e cuidados necessários para alcançarmos os objetivos propostos.

Aos participantes dessa investigação por partilhar os conhecimentos e contribuírem para a realização deste aprendizado, principalmente, as agricultoras e agricultores familiares, em especial o guardião de sementes e descobridor de águas, Alexandre Pedro da Silva (em memória).

Aos professores(as), colegas e colaboradores do Curso de Doutoramento pelos momentos de convívio, partilha e construção de conhecimentos. À Raquel Brito pelo apoio, motivação e disponibilidade em ajudar.

Aos meus amigos e colegas que me ajudaram a ultrapassar esta árdua tarefa, agradeço a força da amizade (Ana Paula Gomes, António Albuquerque, Beth Domingos, Fátima Ferreira, Gorete Nunes, José Coimbra, José Mário, Madrinha Alda, Magda Braga, Márcia Taize, Marcus Gominho, Miguel Melo, Patrícia Brito, Primas Cristina e Heliana, Sandra Wantuil, Tia Nana, Tiago Araújo) que muito contribuíram nos momentos de motivação e apoio para a realização desta tese. À João Amorim, companheiro de reflexões, motivação, paciência, puxões de orelhas e partilha de conhecimentos. Rui Santos (em memória), incentivador dos meus estudos.

Aqueles que colaboraram e passaram em algum momento do meu percurso durante o doutoramento ao lerem estes agradecimentos tenham a certeza de que foram lembrados(as). Gratidão!

Práticas tradicionais de adaptação às secas no semiárido brasileiro: o caso do município de Triunfo, Pernambuco

Anastácia Brandão de Mélo

RESUMO

Nas últimas décadas, as questões hídricas têm integrado a agenda internacional com preocupações a nível da escassez física, da qualidade e do acesso, ampliadas, em grande medida, pelas alterações climáticas. Medidas de adaptação têm vindo a ser discutidas para contribuir para a diminuição da vulnerabilidade e aumentar a sustentabilidade social, ambiental e económica das populações e dos ecossistemas, no sentido de enfrentar os eventos climáticos extremos. Os conhecimentos tradicionais sempre foram utilizados para superar as adversidades do clima. Paralelamente, existem cenários e projeções científicas que alertam para o agravamento de fenómenos climáticos extremos – chuvas torrenciais e secas severas – que requerem ações de adaptação, nomeadamente, enquanto garantia para a segurança hídrica. A convivência com situações de escassez de água pode revelar experiências e boas práticas de adaptação às secas. Procurando analisar essas práticas e suas implicações, formulam-se as seguintes questões: As práticas e tecnologias tradicionais de gestão da água podem contribuir na resposta aos problemas de escassez hídrica agravados pelas alterações climáticas? Essas práticas podem diminuir a vulnerabilidade às secas? A investigação tem por objetivo identificar e analisar práticas e tecnologias tradicionais utilizadas para fazer face à escassez de água como medidas de adaptação às secas e foi realizada tendo por base o método histórico e o estudo de caso, no município de Triunfo, localizado na região Semiárida de Pernambuco, Nordeste do Brasil. Tradicionalmente, estas práticas enfatizam o papel da mulher a nível da gestão da água familiar; a cultura de armazenagem da água das chuvas, sementes e grãos; a reutilização de águas cinzentas; as interferências das secas nas mudanças de hábitos quotidianos e na produção agrícola; o respeito e a valorização da água; os processos conflituosos, mas também de entreajuda; diversidade de práticas e tecnologias tradicionais. A investigação permitiu concluir que os conhecimentos tradicionais são importantes no processo da compreensão das relações sociais com a água, principalmente, em momentos de escassez. Desse modo, a aumentar a resiliência dos povos sertanejos às secas é necessária uma disseminação de tecnologias sociais articuladas com políticas públicas. Desta forma, as análises podem ser utilizadas como subsídios para reduzir as vulnerabilidades perante as secas, assim como auxiliar nas estratégias de políticas públicas de adaptação. No entanto, existem algumas práticas tradicionais que podem desaparecer, devido aos efeitos das transformações ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Alterações climáticas, agricultura familiar, cultura da água, políticas públicas, tecnologias sociais.

Traditional practices of adaptation to droughts in the Brazilian semi-arid region: the case of the municipality of Triunfo, Pernambuco

Anastácia Brandão de Mélo

ABSTRACT

Over the last decades, water issues have integrated the international schedule with concerns about physical scarcity, quality, and access, amplified by climate change. Adaptation measures to reduce vulnerability and increase the social, environmental and economic sustainability of populations and ecosystems are being discussed mainly to face extreme climatic events. Traditional practices and social technologies have always been used to overcome climate adversities. However, scenarios and scientific projections signal the worsening of extreme climatic phenomena – torrential rains and severe droughts – which demand adaptation actions, especially as a guarantee for water security. Traditional coexistence with situations of water scarcity may present experiences and good practices of adaptation to droughts. In order to analyse these practices and their implications, the following questions are made: Can traditional practices and water management technologies contribute to the response to water scarcity problems aggravated by climate change? Can these practices reduce the vulnerability to droughts? This research intends to identify and analyse traditional practices and technologies used in water scarcity periods as measures to adapt to droughts, using the historical method and the case study in the municipality of Triunfo, located in the state of Pernambuco, Northeast Brazil. Traditionally, these practices pointed out the role of women in the management of family water; the culture of storage of rainwater, seeds and grains; the reuse of greywater; the interference of droughts in the changes in daily habits and agricultural production; respecting and valuing water; the conflicts but also mutual help, and the diversity of traditional practices and technologies. The research made it possible to conclude that traditional knowledge is important to understand the social relationships with water, especially in terms of insufficiency, to increase the resilience of sertanejos peoples to droughts, and the need to disseminate social technologies articulated with public policies. This way, the analyses can be used as subsidies to reduce vulnerabilities to droughts and assist in public policy adaptation strategies. However, some traditional practices may disappear due to the effects of environmental changes.

KEYWORDS: Climate change, family farming, social practices, social technologies, water culture.

ÍNDICE

Introdução.....	1
Capítulo I: O Caminho metodológico: métodos e técnicas da investigação	10
I. 1. Fundamentação teórica da estratégia metodológica	10
I. 2. Pesquisa bibliográfica	12
I. 3. Procedimentos da investigação empírica.....	14
I. 3.1 Estudo de caso.....	14
I. 3.2 Recolha dos dados.	16
I. 3.3 Análise dos dados.....	18
Capítulo II: A Escassez de água para além de um fenómeno climático.....	20
II. 1. Água: um recurso escasso	25
II. 2. Secas: fenómeno complexo.	28
II. 3. Revalorização da água	37
II. 4. A Sabedoria do viver: práticas e tecnologias tradicionais.....	47
Capítulo III: As secas: um passado tão presente no Nordeste brasileiro	55
III. 1. Território das secas: semiárido brasileiro.....	56
III. 2. Síntese histórica das secas no Nordeste do Brasil.....	61
III. 3. Estratégias de combate às secas.....	68
III. 4. Convivência com o semiárido	76
III. 5. Agricultura familiar e os usos de tecnologias tradicionais.....	80
III. 6. Mulheres sertanejas: a gestão da água familiar.....	86
III. 7. Memórias das secas na literatura brasileira.....	89
III. 8. As secas no Nordeste brasileiro: fenómeno climático, social e político.....	93
Capítulo IV: O estudo de caso: município de Triunfo, Pernambuco.....	99
IV. 1. Caracterização do estudo de caso	99
IV. 1.1. Pernambuco, Nordeste brasileiro.....	100
IV. 1.2. Triunfo, município do semiárido pernambucano	114
IV. 2. Comunidades rurais estudadas.....	123
Capítulo V: Conhecimentos tradicionais: práticas e tecnologias	134
V. 1. Usos dos recursos hídricos: relações quotidianas, conflito e solidariedade... ..	134
V. 2. Escassez hídrica: uma questão que envolve várias dimensões.....	140

V. 3. Efeitos das secas nas vidas sertanejas	144
V. 4. Práticas e tecnologias de adaptação às secas	149
V. 5. Percepções e significados sobre água, seca e alterações climáticas.....	155
V. 6. Políticas públicas emergenciais.....	160
V. 7. Relações históricas e atuais: saberes e práticas de adaptação às secas	167
Capítulo VI: Considerações finais e sugestões.....	176
VI. 1. Sugestões para novas investigações.....	183
Referências Bibliográficas.....	185
Lista de Figuras.....	211
Lista de Tabelas.....	213
Lista de Quadros	214
Apêndice A: Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	215
Apêndice B: Termo de autorização de uso de imagem, nome e som da voz.....	217
Apêndice C: Roteiro de entrevista	218

INTRODUÇÃO

...abre a janela, e colhe!
É o que quiser a tua mão atenta:
Água barrenta,
Água que molhe,
Água que mate a sede...
(Miguel Torga, Depois da chuva)

Água doce, salgada, cristalina, barrenta, mineral, termal, negra, vermelha, profunda, rasa, água das chuvas. Uma substância química, um recurso natural existente em três estados físicos – sólido, líquido e gasoso – um componente bioquímico dos seres vivos, a água é utilizada em diversas atividades e tem valor económico, ambiental, social, cultural, político e religioso. Desempenha um papel fundamental na natureza e no clima. O seu ciclo – evaporação, condensação, precipitação, infiltração e transpiração – contribui para a sustentabilidade do planeta. É essencial para a sobrevivência, é sinónimo de vida, purificação, beleza, música e poesia, mas também se constitui como elemento político e provocador de solidariedade e conflitos.

A sua disponibilidade torna-se um desafio, uma vez que é considerada um recurso limitado, sendo cada vez mais cobiçado. À medida que aumenta o consumo, a dinâmica do seu ciclo altera-se, provocando um déficit hídrico, além da poluição, que impede a sua utilização e contribui para sua escassez, agravada também pela maior procura devido o aumento demográfico.

As atividades humanas influenciam a quantidade e qualidade de água. O crescimento populacional, a urbanização, a industrialização e a agricultura estão a aumentar a procura pela água. Uma condição que se confronta com a degradação dos mananciais, pelo lançamento de esgotos domésticos e industriais não tratados nos rios e oceanos, pelo uso e a ocupação inadequada do solo, pela desflorestação, pelas perdas de água tratada nas redes de distribuição e devido aos desperdícios que diminuem a sua disponibilidade, contribuindo para a escassez dos recursos hídricos (Rebouças, 1997; PNUD, 2006; Bates *et al.*, 2008; Marengo, 2008). A crise da água abrange inter-relações com as particularidades geoambientais e socioculturais, o que exige uma gestão efetiva.

Nas últimas décadas, o tema tem entrado na agenda internacional com uma tripla preocupação: água, desigualdades sociais e alterações climáticas. O Relatório de Desenvolvimento Humano 2006, intitulado “A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água”, analisou a crise global da água e considerou que a sua superação é um dos grandes desafios ao desenvolvimento humano do século XXI. A pressão sobre os recursos hídricos cresce a partir da utilização irracional da água, que permite ultrapassar as taxas de recarga dos aquíferos e, em consequência dessa lógica, os rios estão a secar, os lençóis freáticos estão a diminuir e os ecossistemas aquáticos estão a ficar degradados.

O referido documento também aponta que a mudança do clima não é uma ameaça futura, mas uma realidade que os países e as pessoas precisam de entender agora, reduzindo as emissões de carbono e desenvolvendo estratégias de adaptação pois, em alguns casos, a disponibilidade de água declina, representando uma ameaça à segurança hídrica atual e das futuras gerações. Assim, “...confrontado com a ameaça das alterações climáticas e com as crescentes pressões sobre os recursos mundiais de água doce, o desafio da governação da água no século XXI pode vir a revelar-se um dos mais intimidativos com que a história humana já se deparou...” (PNUD, 2006, p. 21).

O Relatório de Desenvolvimento Humano do ano seguinte (PNUD, 2007, p. 98), aponta que “...as secas e inundações irão tornar-se mais frequentes e alastradas por uma grande parte do mundo.... Os fenómenos climáticos extremos e imprevisíveis são uma fonte de pobreza...”. Este documento alerta que a mitigação será insuficiente para amenizar as ameaças, que será necessário a adaptação às alterações climáticas e cita alguns exemplos de adaptações inspiradas em tecnologias tradicionais, tais como: jardins flutuantes – jangadas onde se podem cultivar vegetais, em áreas propensas a inundações; variedade de arroz resistente à diminuição de água e à salinidade e lagos em forma de U para reter a água de chuvas e voltar a encher os aquíferos, entre outros. A partir daqui vários outros documentos oficiais e estudos, entre os quais os relatórios do IPCC - Painel Intergovernamental de Alterações Climáticas, alertam para o rápido avanço das alterações climáticas e para os seus graves impactos que podem trazer.

Historicamente, em vários lugares do planeta e em diferentes biomas, a população sofria o impacto de eventos climáticos mais rigorosos, de entre os quais, o

fenômeno das secas, que motivaram um conjunto de vivências e a utilização de práticas locais e tecnologias de adaptação às características do clima. Olhares, saberes e intervenções das experiências vividas nas diversidades e incertezas do clima expressam a dinâmica de ações estratégicas dos distintos povos, por exemplo, para superar as irregularidades na distribuição de chuvas.

O cotidiano promove as práticas da vida e as relações socioambientais com as secas, ou seja, o entendimento de como funciona o clima e formas de adaptação ao mesmo.

A variabilidade climática fez evoluir as respostas tradicionais ao longo do tempo, através da implementação de tecnologias populares e medidas de adaptações. O conhecimento tradicional referente à gestão da água pode ser considerado um dos mais importantes no processo de adaptação. Como afirmam Osman-Elasha *et al.* (2006, p.34), “...future adaptation should focus on the enhancement of current resilience and continue developing the flexible management approaches that facilitated adjustments in response to the past and current climatic variability...”.

Dasgupta *et al.* (2014), salientam que as práticas de adaptação às secas são ações que acontecem ao longo do tempo de acordo com as prioridades e necessidades locais, principalmente nas áreas rurais, através da diversificação dos sistemas agrícolas e do uso sustentável dos recursos naturais.

Na adaptação às várias situações, têm vindo a ser utilizadas um conjunto de tecnologias no sentido de possibilitar o aproveitamento da água de chuvas para o abastecimento humano, animal e segurança alimentar. As experiências e a influência das inovações tecnológicas socialmente apropriadas colocam a ideia de adaptação ao ambiente em outro foco: o da ação dos sujeitos sociais no papel da mudança. “...ao invés de vítimas do clima, temos agentes da adequação ambiental...” (Maciel & Ponte, 2015, p. 50). Dentro da mesma perspectiva, Osman-Elasha *et al.* (2006), argumentam que o uso de uma abordagem *bottom-up* permite uma melhor compreensão da comunidade, uma vez que as pessoas afetadas pelos riscos climáticos estão em melhor posição para definir seus problemas, formular prioridades e antecipar riscos.

A irregularidade das chuvas na maioria dos países é uma realidade crescente e as previsões apontam no sentido de as alterações climáticas prejudicarem ainda mais a oferta de água. Assim, “...economizar água para o futuro não é, portanto, lutar por um objetivo distante e incerto...” (Marengo, 2008, p. 2). Com o aumento da temperatura global e a diminuição na precipitação, os riscos de secas nas regiões do Mediterrâneo, Sudoeste dos Estados Unidos da América e África tornam-se mais prováveis. São apontadas também algumas consequências possíveis, como a redução da humidade do solo e o aumento do risco de seca agrícola, em regiões áridas, até o final deste século, sob o cenário RCP8.5¹. Tais situações evidenciam secas de maior amplitude e de duração mais prolongada do que as observadas durante o século XX (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2018; IPCC, 2013).

É provável que as áreas afetadas pelas secas aumentem e que ocorra um aumento da salinização das águas subterrâneas e dos rios nas áreas semiáridas e áridas, devido à evaporação e ao uso excessivo do solo na agricultura. Em várias regiões da Europa e partes da América Latina, estima-se um aumento das condições de secas, devido ao aumento das temperaturas e às baixas precipitações, com efeitos nos ecossistemas florestais, que incluem riscos de incêndios, mortalidade por doenças, stress hídrico e pragas (Bates *et al.*, 2008).

O capítulo sobre os impactos do aquecimento global de 1,5°C nos sistemas natural e humano do Relatório Aquecimento Global de 1,5°C, refere que o aquecimento global antropocêntrico causou múltiplas mudanças observadas no sistema climático e provocou aumentos nas temperaturas terrestre e oceânica, assim como ondas de calor. Existem também evidências de que o aquecimento global levou a um aumento na frequência, intensidade e/ou quantidade de eventos de precipitação, numa escala global, e ampliou o risco de secas na região do Mediterrâneo (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2018).

Simultaneamente, espera-se que a limitação do aquecimento global a 1,5°C reduza substancialmente a probabilidade de secas e riscos associados à disponibilidade

¹ RCP8.5, *Representative Concentration Pathways* referem-se à evolução dos gases do efeito estufa (GEE) e concentração na atmosfera que se prolongam até 2100, para os quais os modelos de avaliação produzem cenários de emissões correspondentes. É um patamar elevado para cada forçamento radiativo e superior a 8,5 Wm⁻² em 2100 e continua a aumentar durante algum tempo (IPCC, 2013).

de água em algumas regiões pois, os riscos relacionados com os aumentos na frequência e amplitude das secas são substancialmente maiores a 2°C do que a 1,5°C. Além disso, as diferenças de riscos entre as regiões são fortemente influenciadas pelas condições socioeconómicas locais e, provavelmente, com maior influência do que as mudanças no clima.

De acordo com o referido Relatório, os impactos do aquecimento global de 1,5°C em sistemas naturais e humanos serão menores, devido às menores taxas e amplitudes das mudanças climáticas, incluindo as frequências e intensidades relacionadas com a temperatura. Nestas condições, as taxas reduzidas de mudança aumentam a capacidade de adaptação dos sistemas e, limitar o aquecimento global a 1,5°C em vez de 2°C, pode resultar em, aproximadamente, 420 milhões de pessoas a menos expostas a ondas de calor extremas (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2018).

Para o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental de Alterações Climáticas, IPCC (2021), o contínuo aquecimento global causado pelo ser humano, devido a desflorestação, a urbanização, mudanças no uso e ocupação do solo e a extração excessiva de água para rega, desde meados do século XX, influenciaram na mudança do ciclo da água, contribuindo na intensificação de eventos extremos, de precipitação e de secas. E reafirma, que sem uma redução das emissões de gases de efeito estufa, o aquecimento global deve causar mudanças substanciais no ciclo da água, com o aumento de gravidade dos riscos de inundação, devido a intensificação de eventos de precipitação, e também a gravidade de seca em frequência e severidade, com o aumento da evapotranspiração, assim como maior aridificação e salinidade da superfície. Alerta sobre o esgotamento das águas subterrâneas, devido a utilização excessiva para a rega em terras áridas.

No contexto das alterações climáticas, a escassez de água será um dos problemas mundiais e, conseqüentemente, medidas de adaptação às secas e de gestão dos recursos hídricos ganham importância, além de desempenharem um papel fundamental na redução da vulnerabilidade da sociedade e dos ecossistemas. As boas práticas são, geralmente, construídas ao longo do tempo, principalmente através da experiência do quotidiano de populações que convivem com situações de escassez de água. O resgate

das práticas tradicionais e a interação com o conhecimento científico podem contribuir, na perspectiva da adaptação às alterações climáticas.

A adaptação às alterações climáticas envolve a escolher de medidas para reduzir os efeitos negativos ou para explorar os aspetos positivos. As medidas compreendem tanto as opções tecnológicas como as mudanças de comportamento, no sentido de lidar com um futuro incerto (UNFCCC, 2007). Para Stern, a adaptação “...it is the only way to deal with the unavoidable impacts of climate change to which the world is already committed, and additionally offers an opportunity to adjust economic activity in vulnerable sectors and support sustainable development...” (2006, p. 405). Assim, “...adaptation is needed to prepare communities, regions, countries and societies for the consequences of climate change...” (GIZ, 2011, p. 19).

Pelling (2011) propõe uma capacidade adaptativa em três análises: de resiliência, transição e transformação, com implicações na mudança social, económica, nas relações culturais e/ou políticas e no modo como os recursos naturais são vistos e utilizados. A resiliência está relacionada com ações no sentido de melhorar o desempenho sem alterar as rotinas estabelecidas. A transição refere-se a mudanças realizadas por meio da afirmação de direitos preexistentes e implica reflexões sobre os objetivos de desenvolvimento das diferentes formas, o modo como os problemas são enquadrados e pressupostos de como as metas podem ser alcançadas. A transformação significa a mudança de procedimentos e baseia-se no reconhecimento de que os paradigmas e as restrições estruturais impedem uma reforma social ampla e profunda.

O autor enfatizou que a adaptação face à mudança ambiental não é novidade e que os indivíduos e os sistemas sócio ecológicos responderam sempre às pressões externas. Ao mesmo tempo, as incertezas dos impactos das alterações climáticas podem provocar novos desafios para a sustentabilidade dos sistemas. Assim, é necessário que a adaptação seja uma componente de ação para diminuir a vulnerabilidade causada pelos efeitos das alterações climáticas. Por essa razão, é importante entendê-la como um fenómeno dinâmico, um processo que tem a capacidade de lidar com momentos de stress. Nesse debate, destacam-se quatro perguntas: 1) Adaptar a quê? 2) Quem se adapta? 3) Como ocorre a adaptação? 4) Quais são os limites para adaptação? O mesmo autor destaca ainda que as experiências passadas podem revelar adaptações e

contribuir na compreensão local, oferecendo oportunidades de caminhos alternativos para o futuro (Pelling, 2011).

A convivência em situações de escassez de água pode revelar experiências e boas práticas de adaptação às secas e, procurando analisar essas práticas e as suas implicações, são formuladas as seguintes questões:

As práticas e tecnologias tradicionais de gestão da água podem contribuir para a resposta aos problemas de escassez hídrica, agravados pelas alterações climáticas? Estas práticas podem diminuir a vulnerabilidade às secas?

A investigação tem por objetivo principal analisar as práticas e as tecnologias tradicionais utilizadas na escassez de água, como medidas de adaptação às secas, na perspectiva das alterações climáticas. Os objetivos específicos são os seguintes:

a) Registrar e sistematizar práticas e tecnologias tradicionais de utilização da água em situações de escassez;

b) Identificar, descrever e discutir as perceções de riscos sobre as secas e os seus efeitos;

c) Apresentar as estratégias e políticas para fazer face aos efeitos das secas;

d) Analisar as limitações e os desafios das práticas e tecnologias tradicionais de utilização da água, no contexto de adaptação às secas, no sentido de enfrentar as alterações climáticas.

Nesse sentido, os conhecimentos tradicionais, saberes e técnicas na utilização da água podem constituir-se como alternativas para enfrentar a sua escassez e apresentar iniciativas que possam diminuir a vulnerabilidade às secas. No entanto, partindo-se do pressuposto de que o conhecimento tradicional pode ter a capacidade de resposta face aos efeitos das alterações climáticas, o aprofundamento desta questão tem ainda por base o argumento de que esse tipo de conhecimento pode estar em risco, pelo dinamismo das mudanças ambientais, que provocam novos padrões climáticos em relação ao passado, diminuindo a sua eficácia face aos efeitos das alterações climáticas.

Assim, o interesse pelo estudo deste tema está relacionado com a possibilidade de estes conhecimentos se perderem e de as experiências e memórias não serem

registadas e analisadas. E a realidade das alterações climáticas, da escassez de água e das secas apresentam desafios ambientais, sociais, culturais e económicos, que fazem repensar práticas e tecnologias tradicionais, enquanto possibilidades de medidas de adaptação.

Considerando estes contextos, as experiências vivenciadas no Brasil² e a acumulação de conhecimentos sobre os usos da água praticados por famílias rurais em situação de escassez, torna-se evidente a importância desta investigação.

O estudo enquadra-se na área de Geografia e Planeamento Territorial da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, do Curso de Doutoramento em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável, em associação com a Universidade de Lisboa.

A estrutura da presente tese compreende os seguintes elementos:

Introdução, onde se apresenta o tema, as questões da investigação, as primeiras linhas da problematização e os objetivos.

O primeiro capítulo, intitulado “O Caminho Metodológico: Métodos e técnicas da investigação”, descreve os métodos e técnicas de investigação, os procedimentos de recolha e análise dos dados e detalha e explica as escolhas metodológicas utilizadas na investigação.

O segundo capítulo, “A Escassez de água para além de um fenómeno climático”, discute as diversas formas de escassez de água – quantidade e qualidade – entre elas o fenómeno das secas. Também, refere-se à revalorização da água como elemento essencial para a sustentabilidade, a nova cultura da água. Apresenta a relação da água com o contexto cultural e emocional e a importância dos conhecimentos tradicionais como possíveis medidas de adaptação às secas.

No terceiro capítulo foi realizado um resgate histórico das secas e das suas políticas de combate e convivência no Nordeste do Brasil, a utilização de práticas

² Como professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada e pesquisadora do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Práticas Agroecológicas do Semiárido (Neppas), além da atuação na Secretaria Estadual de Agricultura e Reforma Agrária do Estado de Pernambuco, por meio do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural (ProRural) no Projeto Pernambuco Rural Sustentável (2007 a 2013).

tradicionais, o papel das mulheres na gestão da água e memórias das secas na literatura brasileira.

O quarto capítulo situa o campo de investigação, o registo para aprofundamento do estudo de caso e a sistematização dos dados.

O quinto capítulo foi dedicado aos resultados do estudo empírico sobre os usos da água, as práticas e tecnologias tradicionais, os efeitos das secas, as percepções e significados sobre água, seca e alterações climáticas, além das políticas públicas de convivência com as secas.

Por último, são apresentadas conclusões e sugestões; as referências bibliográficas e os apêndices, que refletem o esforço e a dedicação empreendida, no sentido de contribuir para os conhecimentos científicos e tradicionais, além de produzir resultados que sirvam de estratégias para as políticas públicas de adaptação às alterações climáticas.

CAPÍTULO I

O CAMINHO METODOLÓGICO: Métodos e Técnicas da Investigação

...não há ensino sem pesquisa e
Pesquisa sem ensino...
Pesquisa para constatar,
Constatando, intervenho,
Intervindo educo e me educo.
Pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e
Comunicar ou anunciar a novidade...
(Paulo Freire, Pedagogia da autonomia)

Este capítulo apresenta as escolhas metodológicas utilizadas na investigação, no sentido de alcançar os objetivos propostos, de análise das práticas e tecnologias tradicionais de usos da água como medidas de adaptação às secas. Encontra-se dividido em três secções: a fundamentação teórico-metodológica, que caracteriza as opções dos métodos utilizados, a descrição das técnicas de recolha dos dados e o relato dos procedimentos da investigação empírica.

I.1 Fundamentação teórica da estratégia metodológica

Os métodos escolhidos foram os estudos exploratório, o estudo de caso e o estudo histórico, configurando uma abordagem qualitativa. Estes métodos procuram analisar a vivência quotidiana, as experiências e as evidências do objeto de estudo e diferem da abordagem quantitativa, que procura interpretar o objeto de estudo por meio de variáveis. A pesquisa qualitativa permite uma interação com o ambiente natural, ou seja, a fonte direta das informações, a partir do qual se pode analisar o significado que as pessoas atribuem às coisas, além de compreender os fenómenos – motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes – na perspetiva dos participantes. Permite que parte das questões sejam definidas à medida que o estudo se desenvolve e explora um nível de realidade que não pode ser quantificado. Já na abordagem quantitativa, as variáveis devem ser claramente definidas e sua preocupação baseia-se

na quantificação dos resultados. Porém, os dados quantitativos e qualitativos não se opõem, complementam-se (Minayo, 2001; Freitas & Jabbour, 2011).

Na abordagem qualitativa existe uma relação dinâmica entre o sujeito e o objeto, em que “...o conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados...” e o objeto possui significados e relações com o sujeito (Chizzotti, 2018, p. 79). Dessa forma, a pesquisa exploratória desenvolvida com base bibliográfica procura explorar o tema e proporcionar informações para a investigação (Gil, 2002).

Por sua vez, no método estudo de caso, a recolha e o registo de dados tem como finalidade a organização e a avaliação analítica do contexto, com o intuito de tomar decisões ou propor ações transformadoras. Este método “...é considerado também como um marco de referência de complexas condições socioculturais que envolvem uma situação e tanto retrata uma realidade, quanto revela a multiplicidade de aspetos globais, presentes em uma dada situação...” (Chizzotti, 2018, p. 102). Ou seja, investiga os acontecimentos ou experiências vividas na situação real.

Para Yin, os estudos de caso são ferramentas de investigação empírica, que permitem a verificação dos eventos da vida real com objetivos exploratórios, descritivos ou explanatórios. É possível estudar um caso ou levar a cabo um estudo de casos múltiplos, além de se poderem utilizar várias técnicas: documentos, artefactos, entrevistas e observações. Afirma que “...o estudo de caso, como o experimento, não representa uma ‘amostragem’, e o objetivo do pesquisador é expandir e generalizar teorias (generalização analítica) e não enumerar frequências (generalização estatística) ...” (2001, p. 29), podem incluir evidências quantitativas e não necessitam de muito tempo para a sua realização. São diferentes da etnografia, que exige longos períodos de tempo e enfatiza evidências observacionais detalhadas.

O método histórico “...consiste na investigação de fatos e acontecimentos ocorridos no passado para se verificar possíveis projeções de sua influência na sociedade contemporânea...” (Fachim, 2003, p. 38). Para Frochtengarten (2005), a narração do passado, isto é, a memória oral, transporta uma opinião, uma lembrança do que foi vivido, o que permite mostrar os conhecimentos sobre o passado. A história pode ser contada a partir das narrativas, dos objetos e do quotidiano.

O presente constitui um reflexo do passado e é uma projeção para o futuro. De acordo com Minayo (2001, p. 16), "...a realidade social é o próprio dinamismo da vida individual e coletiva com toda a riqueza de significados dela transbordante...".

Deste modo, a identificação dos saberes tradicionais na adaptação às secas, por meio da cultura da água, poderá produzir novos conhecimentos. Este processo decorrerá a partir do resgate histórico de indivíduos, com conhecimentos relativamente aos usos da água, que dispõem de práticas e tecnologias que necessitam de ser registadas, sistematizadas, analisadas e partilhadas com a comunidade académica, as instituições governamentais, organizações não-governamentais e com as populações que convivem com as situações de secas.

Todavia, não basta identificar e analisar as práticas tradicionais, é necessário também reconhecer as perceções de risco sobre as secas, uma vez que estas interferem nas atitudes para a adaptação ao fenómeno.

Estes métodos permitem analisar as práticas e as tecnologias tradicionais a partir do próprio local e ampliar os conhecimentos em relação aos usos da água e aos riscos provocados pelas secas.

A primeira fase desta investigação foi a revisão de literatura pertinente sobre o tema e a estruturação teórica, conforme se descreve no ponto seguinte.

I.2 Pesquisa bibliográfica

Como suporte teórico da investigação foram realizadas pesquisas bibliográficas e documentais, com o intuito de refletir sobre a problemática da escassez hídrica, para além de uma questão climática e, ao mesmo tempo, sobre a importância dos recursos hídricos, com ênfase no fenómeno das secas.

Fatores como crescimento populacional, o tipo de economia, a urbanização e a deflorestações estão a contribuir, de forma crescente, para a escassez. Por outro lado, a poluição – resíduos urbanos, industriais, agropecuários – das águas superficiais e subterrâneas colabora para a crise da água, em virtude da contaminação, além dos

riscos provenientes das alterações climáticas e projeções de eventos extremos de enchentes ou secas, pelo que se constitui como um desafio a necessidade de garantir água para as futuras gerações (Marengo, 2008; Arrojo, 2009 e 2010; FAO, 2012).

Na temática das secas, a discussão não se deteve as características naturais e físicas – climática, evento extremo, risco, desastre – mas também no contexto social, político, económico, cultural, na relação sociedade-ambiente e vulnerabilidade (Mattedi & Butzke, 2001; Favero & Diesel, 2008).

A bibliografia utilizada também permitiu uma reflexão sobre os princípios éticos para a gestão da água – uma nova cultura da água –, assim como a sua valorização nos aspetos socioculturais, emocionais e simbólicos, nos seus diversos usos pela sociedade. Aqui, discute-se a importância e o reconhecimento dos conhecimentos tradicionais e da cultura imaterial e o seu papel na construção da capacidade adaptativa.

De acordo com Leal, o património cultural imaterial foi uma criação da antropologia e etnografia, “...historicamente um campo disciplinar onde tradições orais, artes do espetáculo, rituais, práticas sociais, conhecimentos, mitologia, ‘saberes fazer’ técnicos – que então não se chamavam assim – se constituíram como campos fundamentais de identificação, documentação, pesquisa, preservação, proteção, promoção, valorização...” (2009, p. 290), onde se confrontam diferentes visões, lições do passado e do presente, processos sociais e culturais que devem ser registados.

Desta forma, a construção de conhecimentos a partir de saberes tradicionais/locais – práticas, hábitos, crenças, tradições – escapa ao uso de recursos metodológicos cientificamente definidos, com informações desenvolvidas, experimentadas e transmitidas oralmente por gerações. Consiste num modo de reprodução social, com peculiaridade inerente a um grupo em constante renovação, que se constituem como outras formas de organização e procura de sentido para a realidade (Carvalho & Lelis, 2014; Pantoja, 2016).

Para Cunha, os saberes tradicionais são mais tolerantes, uma vez que acolhem, com igual confiança ou ceticismo, explicações divergentes cuja validade seja local. A relevância desse saber ultrapassa a “...simples validação de resultados tradicionais pela

ciência contemporânea, mas do reconhecimento de que os paradigmas e práticas de ciências tradicionais são fontes potenciais de inovação da nossa ciência...” (2007, p. 81).

Neste contexto dos conhecimentos tradicionais, procurou-se na pesquisa bibliográfica e literária, resgatar o contexto histórico das secas no Nordeste brasileiro, para entender o processo de escassez hídrica e sua relação com a população sertaneja. A outra fase foi dedicada a investigação empírica, de campo.

Alves-Mazzoti e Gewandsznajder (2004), afirmam que a utilização de múltiplas fontes de dados aumenta a credibilidade e confiabilidade dos resultados.

I.3 Procedimentos da investigação empírica

No quadro da investigação empírica, procurou-se uma adequação ao contexto e à especificidade local, de acordo com as seguintes fases:

1) seleção e delimitação do estudo de caso, a unidade de análise em que o fenómeno das secas acontece de forma recorrente.

2) Instrumentos de recolha dos dados empíricos, onde se utilizaram entrevistas semiestruturadas individuais, roda de diálogo, questionário e pesquisa documental.

3) organização e análise dos dados, que foi dividida em etapas, conforme a proposta de Barros e Lehfeld (2002): a) organização documental e transcrição das entrevistas; b) edição; c) descrição dos dados por eixos temáticos; d) análise/interpretação dos dados.

4) Redação/dissertação, devido aos múltiplos aspetos que envolveram a investigação e, dada a sua natureza qualitativa, foram utilizadas as escritas narrativa, descritiva e analítica.

I.3.1 Estudo de caso

O estudo de caso foi realizado no município de Triunfo, no estado de Pernambuco, no Nordeste brasileiro. A escolha justifica-se pelo facto de esta região se

situar, geograficamente, na região Semiárida (clima semiárido e seco - BSh) e possuir, espacialmente, uma característica diferenciada de clima (clima quente com chuva de verão – Aw)³. Por outro lado, devido também à proximidade com a Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco, o que facilitará a elaboração de futuros projetos de pesquisa e extensão.

A escolha dos participantes foi realizada por amostragem bola de neve (snowball sampling), a partir de informantes-chave, que foram localizando e/ou sugerindo as pessoas para participar da investigação. Assim, a amostra foi composta por um total de 23 entrevistados(as), caracterizada por treze representantes da agricultura familiar, duas representantes de Organização Não Governamental (ONG), uma empresária, um elemento da Associação Municipalista de Pernambuco (AMUPE), três representantes do poder local e três representantes do poder estadual. A preocupação foi a composição de uma amostra com representatividade da população local e das instituições que atuam no município.

As instituições que concederam, através dos seus representantes, informações para a investigação, são as seguintes:

a) Associação de Desenvolvimento Rural Sustentável da Serra da Baixa Verde (Adessu), criada em 1996 por agricultores e agricultoras agroecológicos, para contribuir de forma participativa no desenvolvimento sustentável, através da aplicação dos princípios da agroecologia, da educação ambiental e cultural, envolvendo a família no exercício de sua cidadania. Atualmente, conta com 40 associados(as) e faz parte da rede de organizações da Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA Brasil).

b) Associação Municipalista de Pernambuco (Amupe), entidade sem fins lucrativos, iniciou a sua atividade em 1967, no sentido de articular e orientar os municípios numa visão empreendedora, defender e fortalecer a gestão participativa com equidade para o desenvolvimento sustentável. Faz parte da Confederação Nacional dos Municípios (CNM).

³ Mais informações no Capítulo IV: O Estudo de caso: município de Triunfo, Pernambuco.

c) Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá (Centro Sabiá), organização não governamental, de natureza técnico-ecológica-educacional, fundada em 1993, trabalha para desenvolver a agricultura familiar, de acordo com os princípios da agroecologia e da cidadania, na construção do desenvolvimento rural sustentável. Participa da Rede ASA Brasil e da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA).

d) Hotel Pousada Baixa Verde, empresa familiar de hospedagem e lazer, construído em 1989, também pertencem à família dos empreendimentos Águas Parque e o Engenho São Pedro (Cachaçaria Triumpho).

e) Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), criado em 1935, é uma empresa pública de personalidade jurídica de direito privado, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Governo de Pernambuco, com patrimônio próprio e autonomia administrativa e financeira. Atua na pesquisa, assistência técnica, extensão rural e no fortalecimento da infraestrutura hídrica aos agricultores de base familiar. Integra o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, coordenado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

f) Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco (Semas), criada em 2011. com objetivo de formular, atualizar e implementar políticas públicas ambientais do Estado.

g) Prefeitura Municipal de Triunfo, representada pela Secretaria de Turismo, Desenvolvimento e Lazer; Diretoria de Meio Ambiente e Coordenadoria de políticas públicas para a população negra.

I.3.2 Recolha dos dados

Para o registo das informações, foram utilizadas gravações e anotações escritas. Antes de iniciar o processo, era explicado aos intervenientes o objetivo da investigação e era solicitada permissão, através de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo de Autorização de uso de imagem, nome e som de voz (apêndice A e B). Em dois entrevistados, as autorizações foram realizadas através da gravação, devido aos protocolos de distanciamento, por causa do Covid-19. A pandemia pelo coronavírus

SARS-CoV-2 restringiu o número de entrevistas, uma vez que algumas pessoas, principalmente as mais idosas, encontravam-se em isolamento social.

A realização das entrevistas semiestruturadas individuais e a aplicação dos questionários decorreu entre 18 e 25 de novembro, entre 04 e 22 de dezembro de 2020 e no dia 06 de janeiro de 2021 (apêndice C). Na comunidade rural de Carnaubinha, as informações foram recolhidas através da utilização da técnica roda de diálogo/conversa, onde os participantes se sentaram em cadeiras, distribuídas em formato de círculo, o que facilitou a partilha de experiências, mediada com perguntas orientadoras. Foram também realizadas três caminhadas/visitas a propriedades da agricultura familiar (Sítio Enjeitado, Carnaubinha e Águas Claras).

O roteiro das entrevistas semiestruturada foi organizado por temas e subtemas, conforme o quadro a seguir:

Quadro 1: Estrutura do roteiro de entrevista

Tema	Subtema
Caracterização dos/as participantes	Identificação da comunidade e/ou instituição, nome, sexo, idade, profissão/função e escolaridade
Usos da água	Água de usos doméstico e produção, recolha, transporte e armazenamento; conflitos e ações colaborativas; práticas e tecnologias
Escassez de água	Secas mais marcantes, práticas nos usos da água doméstica e produção em período de escassez, efeitos das secas, ações de prevenção e de emergência; práticas e tecnologias
Alterações Climáticas	Perceções e significados sobre: água, seca e alterações no ciclo das chuvas e temperatura; políticas públicas de convivência com as secas
Caracterização de práticas de tecnologias de adaptação às secas	Anotações e registo fotográfico

Fonte: autoria própria

O questionário é referente às políticas públicas e ações desenvolvidas pelo governo de Pernambuco para mitigação e adaptação das alterações climáticas, desertificação e secas, foi enviado por e-mail à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade. E foi também efetuada uma recolha de informações a partir de

documentos e dados em sites de instituições governamentais (acesso à informação Pernambuco, Ouvidoria e Fala.BR).

I.3.3 Análise dos dados

Para a análise dos dados, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo qualitativa, considerada por Bardin (1977, p. 38) como “...um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens...”, a qual procura demonstrar e esclarecer os elementos de significações das mensagens, de forma dedutiva.

De acordo com Bardin (1977), a análise de conteúdo organiza-se em três fases: 1) a pré-análise, onde se procede à leitura, escolha dos dados orientada pelos objetivos, categorização e preparação dos documentos (anotações, recortes) e entrevistas (gravações, transcrições), para facilitar a manipulação da análise; 2) a exploração do material, que consiste na fase de análise propriamente dita, refere-se à transformação/codificação dos dados, o que permite a descrição das características do texto; 3) tratamento dos resultados e interpretação, onde são propostas inferências e significados relacionados com os objetivos ou com outras descobertas.

A partir dessa abordagem, procurou-se realizar uma análise de conteúdo guiada pelos discursos – conhecimentos dos(as) entrevistados(as) – e das informações documentais. A gravação das entrevistas correspondeu a um tempo total de cerca de 10 horas e 30 minutos de gravação e foram posteriormente transcritas. A organização dos textos e sua interpretação foi feita de acordo com os seguintes eixos temáticos:

a) **Usos dos recursos hídricos:** os usos domésticos e produtivos, as formas de recolha e armazenamento, no passado e na atualidade, assim como as relações sociais com a água.

b) **Escassez hídrica:** memórias das secas/estiagens prolongadas, os usos de água na escassez, ações preventivas e de emergência para o enfrentar a escassez hídrica.

c) **Efeitos das secas:** os efeitos sociais, económicos e ambientais.

d) **Práticas e tecnologias:** as práticas e tecnologias utilizadas no passado e na atualidade na convivência com as estiagens.

e) **Percepções e significados:** sobre água, seca e alterações climáticas.

f) **Políticas públicas:** políticas e ações de convivência com as secas e alterações climáticas.

Estes temas e subtemas nortearam a análise, por forma a alcançar os objetivos propostos e responder às questões da investigação, através da perspetiva dos participantes. Foram utilizados alguns trechos das entrevistas como unidade de registo da opinião principal.

Os resultados desta investigação foram construídos a partir de diversas fontes, métodos e técnicas, reajustadas conforme a realidade e as condições locais, particularmente devido à pandemia do coronavírus (Covid-19). Como lembra Chizzotti (2018, p. 105), “...o processo da pesquisa qualitativa não obedece a um padrão paradigmático. Há diferentes possibilidades de programar a execução da pesquisa...”.

CAPÍTULO II

A ESCASSEZ DE ÁGUA PARA ALÉM DE UM FENÓMENO CLIMÁTICO

...aqui há chão barroso, e chão tão apertado,
Que, sem água a fartar, não vai nem a machado!
Mas no campo, contudo, há dias prazenteiros:
Agora o céu nublado, e os fortes aguaceiros,
São para o agricultor como manhã de rosas!
Venham chuvas ainda, e venham mais copiosas.
Por todo esse Alentejo, aos novos chaparraís,
Águas a desabar, são rara vez de mais!...
(Bulhão Pato, Inverno)

A água é o recurso natural mais importante para a vida na Terra. É um elemento essencial para a sobrevivência dos seres vivos e para o equilíbrio dos ecossistemas, tem um valor social, ambiental, cultural e económico. Tem tido um destaque crescente nas discussões sobre alterações climáticas, devido às ocorrências de eventos extremos (secas e enchentes). Contudo, a crescente escassez de água, vem reduzindo a sua disponibilidade em quantidade e qualidade, o que nos faz refletir sobre a necessidade de refundar o debate sobre as culturas da água.

A disponibilidade de água depende, em grande medida, do clima e, com os possíveis riscos provenientes das alterações climáticas, tem preocupado a comunidade científica, política e a população em geral, principalmente, com as irregularidades das chuvas que podem tornar a oferta de água menos previsível e confiável. Além das atuais formas de exploração, degradação e poluição dos recursos hídricos estarem a alcançar proporções alarmantes, contribuindo para a sua escassez, os possíveis cenários climático-hidrológico e incertezas apresentam um panorama ameaçador com eventos climáticos extremos de secas ou enchentes, o que obriga à necessidade de definir políticas ambientais e políticas para a gestão dos recursos hídricos (Marengo, 2008).

Ainda assim, a questão da disponibilidade de água não depende somente do clima, existindo uma relação direta com o crescimento populacional, com o aumento na utilização pela agricultura de rega, ou seja, com o aumento do consumo per capita, além da poluição.

A pressão sobre os recursos hídricos não é apenas devida ao aumento da população, mas também devido ao uso excessivo, consequência do desenvolvimento

económico e das mudanças nos padrões de consumo. Estima-se que, até 2050, ocorra um aumento de 400% na procura de água para produção e de 130% para uso doméstico. Atualmente, quatro mil milhões de seres humanos experimentam a escassez de água, durante, pelo menos, um mês do ano. Os níveis de stress hídrico continuarão a aumentar, devido à procura e à intensificação dos efeitos das alterações climáticas (Hameeteman, 2013; Guppy & Anderson, 2017; UNESCO, 2019).

Este contexto de pressão crescente sobre tão importante recurso, exige cuidados no que concerne à sua quantidade e qualidade, uma vez que o ciclo da água é um processo dinâmico de intensidade, frequência e de distribuição, que ocorre de forma desigual em termos globais, sendo influenciado pelas condições climáticas e pelos usos do solo, entre outros elementos.

Para Arrojo (2010), a preservação de ecossistemas aquáticos nas condições quantitativas e qualitativas, de modo a garantir sua sustentabilidade, é uma prioridade e um desafio ético ligado ao princípio da equidade entre gerações, dado que os seres humanos são utilizadores e não proprietários da Natureza. Portanto, existe a necessidade de preservar a qualidade das águas e de conservar os habitats aquáticos para as futuras gerações.

As diferenças na distribuição geográfica dos quantitativos de água doce superficial disponíveis no planeta são visíveis. No continente americano encontravam-se, aproximadamente, 39% da água doce mundial, sendo considerado o continente com maior volume de recursos de água doce, encontrando-se distribuída por 61% na América do Sul, 32% na América do Norte e 7% na América Central. Estima-se que no Brasil exista 12% da disponibilidade de água doce global, onde aproximadamente 70% desse volume se concentra na Bacia Amazónica e 3% no Nordeste brasileiro. Na Ásia, a percentagem de água doce superficial é cerca de 32%, na Europa 15%, em África 10% e na Oceania com 4%, sendo este último o continente mais seco (ANA, 2009; 2018; Hameeteman, 2013; FAO, 2016).

De forma global, as taxas de consumo de água apresentam a seguinte distribuição: 69% agrícolas, 19% industriais e 12% municipais⁴ e variam entre continentes, conforme demonstra a tabela 1.

Tabela 1: Taxas de consumo de água continental

Continente	Sector Agrícola (%)	Sector Industrial (%)	Captação Municipal (%)
África	82	5	13
Ásia	81	10	9
Oceania	60	15	25
Américas	51	34	15
Europa	21	57	22

Fonte: FAO (2016).

No Brasil, o sector da agricultura e pecuária utilizam 58,1%, enquanto que, em Portugal, o nível de utilização da água é superior, situando-se nos 74,7%. A nível de abastecimento humano/municipal, o Brasil utiliza 26,1%, enquanto que Portugal utiliza 19,6%. Na indústria, são utilizados 9,6% no Brasil e 5% em Portugal. Os usos diferem no Brasil pelas termoelétricas (4,5%) e mineração (1,7%) e em Portugal pelo turismo (0,7%) (APA, 2015; ANA, 2019).

Desta forma, o aumento na procura de água pode desequilibrar seu ciclo e alterar a sua disponibilidade, aos quais se somam a poluição, o que provoca uma tendência de crescimento do risco de escassez. Assim, o fornecimento de água potável, e o tratamento dos resíduos urbanos e industriais caminham juntos e, conseqüentemente, é necessário repensar a gestão hídrica.

Em 2015, diversos países debateram uma nova agenda de desenvolvimento sustentável, baseada nos oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), de onde resultaram 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas para direcionar o mundo no sentido de um caminho sustentável e resiliente até 2030, tendo em conta que “...o esgotamento dos recursos naturais e os impactos negativos da degradação ambiental, incluindo a desertificação, secas, a degradação dos solos, a

⁴ No AQUASTAT/FAO (2016), a captação agrícola inclui irrigação, pecuária e aquicultura e a captação municipal inclui o uso doméstico.

escassez de água doce e a perda de biodiversidade acrescentam e exacerbam a lista de desafios que a humanidade enfrenta...” (ONU, 2015, p. 6).

Entre os objetivos e metas de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030, destaca-se o que está relacionado com a escassez de água, onde são referidos os compromissos que podem contribuir para a salvaguarda do recurso água para as gerações atuais e futuras: Objetivo 6 – Gestão sustentável da água e saneamento, cujas metas são: Alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e ao saneamento; Melhorar a qualidade da água; Aumentar a eficiência do uso da água para enfrentar a escassez de água; Implementar a gestão integrada dos recursos hídricos; Proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água; Ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento; Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais na gestão da água e do saneamento.

As metas do ODS 6 configuram uma postura na gestão da água, relativas aos aspectos qualitativos e quantitativos, embora cada país seja responsável pela criação das suas próprias abordagens, modelos e ferramentas, tendo em conta as diversas realidades, capacidades e políticas e, diferenciando as ações e prioridades, de acordo com a percepção de escassez de água nos vários países.

O Relatório “Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017”, apresentou estimativas de progresso relacionadas com a água, saneamento e higiene para o monitoramento global dos ODS. Foi constatado que, globalmente, o uso da água canalizada aumentou de 3,5 mil milhões para 4,8 mil milhões de pessoas, entre 2000 e 2017. No mesmo período, o uso de água não canalizada aumentou de 1,6 para 2,2 mil milhões de pessoas. No que se refere à disponibilidade de água potável, ocorreu um aumento de 4,6 para 6,2 mil milhões pessoas e o uso da água livre de contaminação também aumentou de 3,8 para 5,3 mil milhões de pessoas. Porém, muitos países deparam-se com falta de dados representativos sobre a qualidade da água potável, portanto os dados relativos à segurança hídrica podem ser superestimados (UNICEF & WHO, 2019).

Em 2017, 74% da população mundial utilizou serviços básicos de saneamento, contra 56% em 2000. Em relação aos serviços básicos de água potável, em 2017, 90% da

população obteve acesso, enquanto que em 2000 situava-se nos 82%. Entre 2000 e 2017, a cobertura de serviços básicos de água urbana aumentou de 95% para 97%, enquanto que a cobertura rural passou de 69% para 81%, reduzindo a diferença da taxa urbano-rural. Se estas tendências continuarem, a cobertura global de acesso universal será de aproximadamente 96% em 2030 (UNICEF & WHO, 2019). Apesar disso, o Relatório síntese sobre água e saneamento produzido pela ONU (2018), alertou que poucos países têm recursos naturais e financeiros para continuar o aumento do abastecimento de água.

O Relatório “Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2015-2020”, cinco anos após o início dos ODS, apresentou que os serviços de água potável entre 2015 e 2020, aumentou o percentual de 70% para 74% da população mundial, enquanto a cobertura rural passou de 53% para 60% e a urbana aumentou de 85% para 86%. Com estas taxas, o mundo só alcançará o percentual de 81% de cobertura até 2030, deixando 1,6 mil milhões de pessoas sem serviços. Em 2015, 47% da população mundial utilizou serviços básicos de saneamento, contra 54% em 2020. Em relação a cobertura rural aumentou de 36% para 44% entre 2015 e 2020, enquanto a urbana passou de 57% para 62%. Nas atuais taxas de progresso, o mundo só alcançará 67% de cobertura até 2030, deixando sem serviços de saneamento 2,8 mil milhões de pessoas (WHO & UNICEF, 2021).

Os dados demonstraram uma melhoria no acesso aos serviços básicos de água e saneamento, ou seja, benefícios sociais e ambientais. A diminuição da escassez de água é devida ao fornecimento/infraestrutura que permite à população o acesso à água. Todavia, ainda, não alcançaram taxas que beneficiam a redução das desigualdades de acesso a um maior número de pessoas e, é provável que o uso da água aumente à medida que a população aumenta e, conseqüentemente, também a procura de água para a produção de alimentos, o que pode afetar os recursos de água doce disponível, tornando-a um recurso escasso.

II.1 Água: um recurso escasso

A definição de escassez de água pode ser considerada complexa, uma vez que envolve diferentes dimensões e é entendida como um desequilíbrio entre oferta e procura, que varia de acordo com os usos e com as condições climáticas locais. A escassez é intensificada com a crescente procura dos utilizadores e com a diminuição da quantidade e qualidade do recurso. Desse forma, ocorre uma escassez na disponibilidade de água doce de qualidade aceitável; uma escassez no acesso aos serviços de água (falha na capacidade institucional) e devido à ausência de infraestrutura adequada (restrições financeiras ou técnicas). Além disso, uma procura insatisfeita, a competição por água, a extração excessiva de água subterrânea e fluxos insuficientes para o ambiente natural, podem também ser sinais de escassez (FAO, 2012).

A escassez de água pode ainda ser expressa de forma natural e antropogénica. Pode ser mais severa em algumas áreas do que em outras. Da mesma forma, refere-se ao desequilíbrio hídrico, combinado com a baixa disponibilidade de água para um nível de procura que excede a capacidade de fornecimento do sistema natural. O contingente populacional ainda afeta a água disponível num base per capita, bem como os padrões de consumo de água. O rápido crescimento populacional conduzirá muitos países à escassez crónica de água, quando o fluxo de água per capita for inferior a 1.000m^3 por ano por habitante. Além da quantidade de água, uma situação de escassez também pode emergir devido a problemas de qualidade, que levam à redução da disponibilidade de água limpa (Falkenmark & Widstrand, 1992; European Commission, 2016).

O Relatório Unesco sobre desenvolvimento dos recursos hídricos (2019), afirmou que: "...a escassez de água por pessoa nos Estados Árabes continuará a aumentar, devido ao crescimento populacional e à mudança climática..." (p. 8); 29 países da Ásia-Pacífico foram "...classificados como hidricamente não seguros, devido à baixa disponibilidade de água e à captação insustentável de água subterrâneas. A escassez hídrica é agravada pelos efeitos da mudança climática..." (p. 9); "...parte da população no Leste Europeu, no Cáucaso e na Ásia Central, muitos cidadãos da Europa Ocidental e Central, assim como da América do Norte, também sofrem com a falta ou com o acesso

desigual aos serviços hídricos e sanitários...” (p. 9); Milhões de pessoas da América Latina e Caribe “...ainda não têm uma fonte adequada de água potável, enquanto um número ainda maior sofre pela ausência de instalações seguras e decentes para o descarte dos excrementos...” (p. 10); e na África Subsaariana “...a falta de infraestrutura para a gestão hídrica (escassez económica de água), em termos de armazenamento e fornecimento, bem como para se ter melhores serviços de água potável e saneamento,... por volta de 10% da população ainda bebia água superficial não tratada...” (p. 10).

As situações relatadas pela Unesco confirmam a escassez de água no mundo por diversos motivos, entre os quais: a) crescimento populacional, b) baixa disponibilidade de água doce, c) desigualdade no acesso, d) baixa qualidade e, e) ausência de infraestrutura, condições que serão agravadas pelas alterações climáticas.

A dimensão da população e o consumo determinarão a qualidade de vida nos países com escassez de água, ou seja, quando a pressão sobre a água for muito alta, existirão riscos de diminuição da sua disponibilidade por pessoa e degradação da qualidade, o que ameaça a saúde humana. A escassez de água também limita a capacidade de desenvolvimento económico, principalmente a nível da produção de alimentos. Assim, a obtenção de água suficiente sempre foi um desafio, que gerou conflitos e orientou políticas ao longo da história mundial.

Foram criadas algumas tecnologias para superar a escassez como as barragens, canais, tubulações, dessalinização. No entanto, estas são soluções com custos elevados, especialmente para países de baixos rendimentos. Por outro lado, podem não conseguir fornecer água suficiente para o número estimado de pessoas para as próximas décadas (Falkenmark & Widstrand, 1992).

É importante lembrar que a escassez possui uma característica inerente a qualquer bem económico, sendo, por definição, útil e escasso. Em suma, trata-se de aplicar critérios de racionalidade económica ao uso económico da água, um uso que pretende gerar benefícios através das relações de mercado que regem as atividades produtivas em que o recurso em questão é utilizado (Arrojo, 2011).

A gestão da escassez de água torna-se mais complicada devido à tendência de considerar a água como uma mercadoria, em vez de um recurso natural finito. Muitas

vezes, com pouca compreensão da complexidade do ciclo da água ou dos impactos ambientais de longo prazo dos projetos de gestão da água. Para Falkenmark & Widstrand, "... an integrated, interdisciplinary approach to water management would allow the traditional question "how much water do we need and how much will it cost to get it", to be more appropriately reformulated as "how much water is available, and how can we use it most efficiently?..." (1992, p. 4).

Na visão de Arrojo (2009; 2010), a crise global da água não se situa tanto nos problemas de escassez física, mas na qualidade da água disponível. O atual modelo neoliberal⁵ de desenvolvimento está a degradar os ecossistemas e a causar problemas ao ambiente natural, com consequências, principalmente, para os mais pobres e para as futuras gerações. Os impactos diretos e indiretos desta crise afetam os ecossistemas aquáticos, a produção de alimentos no mundo e agravam a situação socioeconómica para dezenas de milhões de pessoas.

O autor destaca a poluição como um problema chave, principalmente a partir dos resíduos urbanos e da pecuária e também o carácter tóxico, provenientes das atividades industriais (descargas de poluentes), agrícolas (pesticidas e fertilizantes químicos) e mineração (descargas de metais pesados, cianetos e outras substâncias tóxicas); com um impacto substancial nos rios, lagos, mares e zona húmidas, que são fontes de produção de alimentos no mundo, principalmente para o autoconsumo e mercados locais (Arrojo, 2009; 2010).

Os casos dos rebentamentos das barragens de resíduos de minérios no Brasil são um exemplo de poluição hídrica. Em 5 de novembro de 2015, na cidade de Mariana, no estado de Minas Gerais, os materiais do rebentamento da barragem percorreram 663 Km até chegar ao mar. A população ficou sem água, pois a lama de resíduos contaminou a principal fonte de abastecimento de várias cidades (Agência Brasil, 2015; Mota, 2017). Outro desastre ocorreu em Minas Gerais, na cidade de Brumadinho, no dia 25 de janeiro de 2019 e causou a morte de 246 pessoas; devastou praticamente de 260 hectares de vegetação nativa e contaminou o Rio Paraopeba, um dos afluentes do Rio São Francisco e uma das principais fontes de abastecimento da cidade de Belo Horizonte (IBAMA,

⁵ A consideração da água como um simples recurso produtivo, a gestão como um bem económico, parcelável, apropriado e intercambiável da lógica do livre mercado (Arrojo, 2009, 2010).

2019; Hirota & Ribeiro, 2019; G1 Minas, 2019). Estes são dois exemplos de agravamento do risco de escassez hídrica proveniente da poluição, a partir dos resíduos de mineração.

Nesse contexto, o crescimento demográfico, o desenvolvimento económico, a urbanização e a poluição estão a exercer uma pressão sem precedentes sobre os recursos hídricos renováveis. A pressão humana sobre os recursos hídricos aumenta à medida que o seu rendimento cresce. O crescimento económico acompanha o aumento do consumo de bens manufacturados, energia eléctrica, serviços e procura por água. Esse crescimento não é irrevogável e, eventualmente, atinge o pico num determinado nível de rendimento ou varia de acordo com o nível de consciência ambiental. Rendimentos crescentes levam a um aumento na procura per capita de alimentos, geralmente mais carne e produtos lácteos, cuja produção exige mais água, em contraponto a uma dieta baseada em produtos agrícolas básicos (Arrojo, 2010; FAO, 2012).

Simultaneamente, as desflorestações, pela pressão do uso de madeira, para a produção de gado e na agricultura de exportação, são consideradas fatores de degradação da água doce. Geralmente, a desflorestação leva ao empobrecimento dos solos, em seguida erosão, redução da infiltração em aquíferos e aumento no escoamento. Por um lado, aumentam os riscos de enchentes e, por outro lado, diminuem as reservas de água na estação seca e aumenta a vulnerabilidade das comunidades perante os ciclos de secas (Arrojo, 2010; FAO, 2012).

É evidente a existência de uma grande complexidade relativamente à escassez hídrica, bem como em relação aos diversos fatores que lhe dão origem, o que faz refletir sobre as perspectivas das alterações climáticas na intensificação das secas, uma vez que as secas podem ampliar a escassez de água.

II.2 Secas: fenómeno complexo

As secas ocasionam situações de escassez hídrica. A sua frequência e intensidade tem aumentado em diversos territórios, ampliando as preocupações a nível dos efeitos sociais, ambientais e económicos. Estudos e projeções sugerem um aumento de temperaturas, a diminuição das precipitações, um aumento de frequências e

intensidades de ondas de calor, fatores que podem ampliar as situações de secas. Para reduzir os impactos associados à sua ocorrência é necessária uma gestão dos recursos hídricos no sentido de minimizar a vulnerabilidade de regiões propensas às secas e melhorar a capacidade de adaptação a este fenómeno.

A escassez de água e as secas são fenómenos distintos, condicionados por práticas inadequadas de utilização da água e condições climáticas, respetivamente. A European Commission (2007) considera que a escassez de água ocorre quando a disponibilidade dos recursos hídricos é insuficiente para satisfazer a procura, um desequilíbrio em que a procura de água excede os recursos hídricos exploráveis em condições sustentáveis. Por outro lado, as secas representam anomalias na precipitação, ou seja, uma diminuição temporária relevante da disponibilidade de água, sendo estas consideradas fenómenos naturais e recorrente do clima global.

Durante a maior parte da história humana, os desastres naturais foram considerados infortúnios coletivos, 'atos de Deus', fatalismo, consequências sociais que geravam medo e trauma pessoal. O advento das sociedades industriais trouxe uma visão em que o desenvolvimento de tecnologia poderia solucionar os problemas relacionados com os desastres e o reconhecimento de que nem todos os desastres eram 'naturais' (Dynes & Drabek, 1994).

Segundo De Nys, Engle e Magalhães (2016), uma seca significa ausência de água para a agricultura, consumo humano e animais, com efeitos económicos (perda agrícola, mortandade de animais), sociais (desemprego, fome, migração, morte) e ambientais (desertificação, esgotamento de fontes de água, mortandade de animais silvestres, degradação ambiental).

Para Mishra e Singh (2010), a complexidade das secas como risco natural é melhor caracterizada por vários parâmetros climatológicos e hidrológicos, sendo essencial a associação das secas a fatores climáticos, oceânicos e locais (procura de água e condições ambientais), além de uma abordagem de gestão de riscos, baseada nos acontecimentos históricos, presentes e de futuras projeções.

De uma forma geral, para determinar um evento de seca, compara-se a situação atual com a média histórica, que pode ser em um período de 30 anos. A seca pode ser

causada por um deficit de precipitação e outras variáveis climáticas como a temperatura, velocidade do vento, radiação solar, alta pressão, formação de nuvens, menor humidade relativa do ar e do solo; áreas de subsidência de ventos secos, induzidas por barreiras de montanhas ou outras características fisiográficas; distúrbios ciclónicos que trazem ausência de correntes de ar húmido; anomalias de temperaturas da superfície do mar; fenómeno El Niño; não sendo resultado de uma única causa, mas de muitas (European Commission, 2007; IPCC, 2013).

Desta forma, é possível a classificação das secas por tipos (WMO, 2006; IPCC, 2007; Fernandes *et al.*, 2009; Dai, 2011; Campos, 2012; MMA & WWF-Brasil, 2017):

1) **meteorológica/climatológica**, deficit de chuvas em relação aos padrões normais, geralmente, acompanhada por altas temperaturas;

2) **agrícola/edáfica**, refere-se ao deficit de humidade no solo, na zona do sistema radicular das plantas, que afetam as culturas agrícolas. A **seca verde**, conhecida no nordeste brasileiro, caracterizada por uma vegetação verde e florida – pasto e Caatinga⁶ –, mas insuficiente para agricultura. Refere-se a uma seca edáfica decorrente da má distribuição das chuvas no tempo e no espaço;

3) **hidrológica**, está relacionada ao fluxo de água abaixo dos valores normais das águas superficiais e subterrâneas;

4) **socioeconómica**, ocorre quando o deficit de água induz a falta de bens ou serviços, tais como alimentos, forragem pecuária ou energia hidrelétrica, está relacionada com os efeitos sobre as atividades humanas. A **seca social** representa e apresenta os problemas do Nordeste brasileiro, os riscos da população vulnerabilizada pela dependência política e pelo sistema social, em que a estrutura de propriedade da terra – latifúndio – se concentra na elite e os trabalhadores(as) rurais encontram-se em situação de precariedade social e económica (Bernardes, 2007).

⁶ A Caatinga, significa mata branca, é um bioma exclusivamente brasileiro, ocupa onze por cento do território nacional, rico em espécies endêmicas adaptadas aos estresses hídrico, a salinidade e a altas temperaturas. Considerada um banco genético extremamente importante e pouco conhecido (Angelotti *et al.*, 2010). No capítulo III encontra-se sua descrição mais detalhada.

A inter-relação entre os tipos de secas ocorrem a partir de sua duração meteorológica pois, quando o deficit de precipitação persiste, ocorre uma diminuição de humidade no solo, o que conduz ao stress hídrico de culturas de sequeiro. Com o prolongar do período seco, ocorre um declínio no fluxo e uma redução dos níveis de reservatórios de água (superficiais e subterrâneos), devido a uma ausência de recarga, mas também devido ao aumento da procura e à gestão dos sistemas hídricos. Como consequência, ocorre a seca socioeconómica, que afeta os animais e grupos sociais vulneráveis (WMO, 2006; IPCC, 2007; Fernandes *et al.*, 2009; Dai, 2011; Campos, 2012; MMA & WWF-Brasil, 2017).

Este fenómeno climático extremo, tem impactos na estrutura hidrológica, no sistema ecológico, social e cultural. A gravidade difere de um regime climático para outro e os impactos refletem a vulnerabilidade da sociedade a períodos prolongados de déficits de precipitação (Castro *et al.*, 2003; WMO, 2006; Alves da Silva, 2008; Dai, 2011).

As secas possuem três características distintivas: intensidade, duração e diferenças espaciais. A intensidade refere-se ao grau de ausência e/ou reduções das precipitações para níveis inferiores à normalidade climatológica, sua duração pode persistir por meses a anos, são lentas e é difícil determinar o seu início e o seu fim. Em países como Brasil, China, Índia, Estados Unidos e Austrália, a seca raramente afetaria o país inteiro (WMO, 2006; Dai, 2011; Taddei, 2014a).

Contudo, o déficit de chuvas no Brasil, durante o verão e outono de 2001, afetou quase todo o país. A “...redução significativa das vazões dos rios em toda a região Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, reduzindo a capacidade para produzir energia hidrelétrica nessas áreas...”, provocou um racionamento de energia durante parte do período 2001-2002 (MMA & WWF-Brasil, 2017, p. 20).

De acordo com Freitas (2008, p. 10), “...uma definição geral e universal para o fenómeno da seca ainda não foi formulada. O conceito de seca varia de região para região...”.

No Brasil, até 2013, a caracterização das secas não era consensual no que respeita ao nível de severidade, uma vez que não existia uma estrutura integrada, ou

seja, diversas instituições estaduais e federais apresentavam diferentes modelos de monitorização. Nesse ano, após a Reunião de Alto Nível de Políticas Nacionais sobre Seca, o Brasil identificou a fragilidade de gestão da seca e iniciou o Monitor de Secas no Nordeste. A monitorização foi feita a partir do modelo de gestão de secas dos Estados Unidos e do México, adaptado do National Drought Mitigation Center, Estados Unidos da América à realidade do Brasil, que reúne informações de instituições federais e estaduais para produzir um único mapa mensal das condições de secas para a Região Nordeste.

Esta limitação regional originou uma intensa articulação entre as diversas instituições de clima no país, dos sectores de recursos hídricos e da agricultura, no sentido de se procurar um entendimento comum da situação da seca nas suas dimensões meteorológica, hidrológica e agrícola e foi baseado em três indicadores: 1) SPI, indicador padronizado de precipitação; 2) SPEI, indicador padronizado de precipitação evapotranspiração; 3) SRI, indicador padronizado de escoamento. O quadro 2 apresenta a informação da severidade e dos impactos.

Quadro 2: Indicação de severidade e impactos associados às secas no Brasil

Categoria	Percentil	Descrição	Impactos possíveis	SPI/SPEI
SO	30%til	Seca fraca	Entrando em seca: veranico de curto prazo, diminuindo plantio, crescimento de culturas ou pastagem. Saindo de seca: alguns deficits hídricos prolongados, pastagens ou culturas não completamente recuperadas.	-0,5 a -0,7
S1	20%til	Seca moderada	Alguns danos às culturas, pastagens; córregos, reservatórios ou poços com níveis baixos, algumas faltas de água em desenvolvimento ou iminentes; restrições voluntárias de uso de água solicitadas.	-0,8 a -1,2
S2	10%til	Seca grave	Perdas de cultura ou pastagens; escassez de água comuns; restrições de água impostas.	-1,3 a -1,5
S3	5%til	Seca extrema	Grandes perdas de culturas/pastagem; escassez de água generalizada ou restrições.	-1,6 a -1,9
S4	2%til	Seca excepcional	Perdas de cultura/pastagem excepcional e generalizadas; escassez de água nos reservatórios, córregos e poços de água, criando situações de emergência.	<-2

Fonte: Martins et al., 2015, p.24. Adaptado do National Drought Mitigation Center, Lincoln, Nebraska, EUA.

As categorias de severidade foram classificadas em cinco estágios de S0 a S4, sendo, S0, seca fraca; S1, seca moderada; S2, seca grave; S3, seca extrema; S4, seca excecional, considerando a intensidade e o tempo de duração. Essa monitorização procurou facilitar a mudança de paradigma de gestão de crise para uma gestão de risco e desastre (Martins *et al.*, 2015; Martins *et al.*, 2016).

Para a identificação da severidade das secas em Portugal Continental, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) tem utilizando o índice PDSI (Palmer Drought Severity Index) e o índice SPI (Standardized Precipitation Index). O PDSI baseia-se no conceito do balanço da água, que considera os dados da quantidade de precipitação, temperatura do ar e a capacidade de água disponível no solo, o que permite classificar as secas em termos de intensidade fraca, moderada, severa e extrema (Tabela 2).

Tabela 2: Classificação do índice PDSI em Portugal Continental

Valores	Descrição
Maior ou igual a 4,00	Chuva extrema
3,00 a 3,99	Chuva severa
2,00 a 2,99	Chuva moderada
1,00 a 1,99	Chuva fraca
-0,99 a 0,99	Normal
-1,99 a -1,00	Seca fraca
-2,99 a -2,00	Seca moderada
-3,99 a -3,00	Seca severa
Menor ou igual a -4,00	Seca extrema

Fonte: Adaptado do IPMA, 2017.

Por seu turno, o SPI baseia-se na precipitação padronizada, em que corresponde ao desvio de precipitação em relação à média para um período de tempo específico, dividido pelo desvio padrão do período a que diz respeito essa média. Através deste índice, é possível identificar qual a probabilidade de a precipitação ser inferior ou igual a uma certa quantidade: valores baixos de probabilidade indicam uma situação de seca; valores elevados de probabilidade indicam uma situação de chuva (Tabela 3) (IPMA, 2017).

Tabela 3: Classificação do índice SPI em Portugal Continental

Valores	Descrição	Probabilidade %
Maior ou igual a 2,00	Chuva extrema	2,3
1,50 a 1,99	Chuva severa	4,4
1,00 a 1,49	Chuva moderada	9,2
0,99 a 0,50	Chuva fraca	15,0
0,49 a -0,49	Normal	38,2
-0,50 a -0,99	Seca fraca	15,0
-1,00 a -1,49	Seca moderada	9,2
-1,50 a -1,99	Seca severa	4,4
Menor ou igual -2,00	Seca extrema	2,3

Fonte: Adaptado do IPMA, 2017.

Os autores Mishra e Singh (2010), alertam para a necessidade de incorporar aos índices de seca a procura de água da região, as suas características sazonais e analisar as secas históricas antes de qualquer planeamento. As informações relativas a déficits hídricos e às procuras de água durante o período de secas são importantes para compreender se o aumento das secas é de natureza periódica ou devido ao impacto das alterações climáticas ou pela procura crescente de água.

De acordo com Mattedi e Butzke (2001, p. 98), "...a seca pode ser interpretada como um fenómeno que ocorre de forma independente da estrutura social...". Todavia, não se pode considerar os eventos extremos, isoladamente, como o único princípio explicativo, é necessário considerar os fatores que antecedem o problema. É importante integrar os fatores de origem natural e social, uma relação população-ambiente e a qualidade de vida.

Favero e Diesel, situam a temática da seca na discussão de riscos, catástrofe e desastres, enquanto fenómeno natural de desequilíbrio temporário na disponibilidade hídrica, que pode ser intensificado pela ação humana. Os efeitos sociais podem ser diversos, devido às características físicas do fenómeno – intensidade, duração e frequência – e também à vulnerabilidade do contexto social, tornando essencial o desenvolvimento de medidas para lidar com a seca. Os autores afirmaram que "...para compreender melhor a situação dos indivíduos expostos a seca, faz-se necessário considerar que o grau de estresse efetivamente vivenciado e sua persistência resultará não apenas do evento em si, mas de uma combinação de fatores que inclui a vida

peçoal e social, bem como o grau de dependência das condições climáticas para o desenvolvimento de suas atividades económicas e rotineiras...” (2008, p. 206).

De igual forma, salientam que a seca provoca restrições e, conseqüentemente, sofrimento psicológico. Alertam para a necessidade de desmistificar a concepção de que os desastres naturais fogem totalmente ao controle humano, ou seja, apesar de não se poder evitar a sua ocorrência, as dimensões dos seus efeitos dependem das ações do ser humano sobre o ambiente, as quais podem contribuir para reduzir a vulnerabilidade social dos riscos ambientais (Favero & Diesel, 2008).

Para se considerar uma catástrofe como tal, deve ser classificado como um evento extremo que rompe um ciclo de ocorrência dos fenômenos naturais e afeta as atividades humanas, consiste numa ameaça para a sociedade, que gera danos e perdas, “...*hazards* podem ser definidos como uma complexa rede de fatores físicos que interagem com a realidade cultural, política e económica da sociedade...” (Mattedi & Butzke, 2001, p. 99). Ou seja, uma catástrofe possui dimensões naturais e sociais.

Contudo, na relação entre sociedade e Natureza, o conceito de desastre enfatiza os fatores sociais, ou seja, em que medida é que cada sociedade pode absorver e responder a partir das experiências acumuladas de convívio com o problema e a análise dos efeitos reais provocados pela ocorrência do fenômeno. Os autores concluíram que as teorias de catástrofes e desastres são tentativas de explicar a relação de interdependência da dimensão natural – evento geofísico extremo – quando afeta a sociedade vulnerabilizada e a dimensão social (Mattedi & Butzke, 2001).

Burton e Kates (1963), discutiram a necessidade de conhecer as percepções referente às catástrofes naturais, uma vez que este conhecimento pode conduzir uma ação preventiva mais efetiva. Mas, existem variações culturais consideráveis na concepção do grau de risco, ou seja, as diferenças no dano à vida, à propriedade e às atividades económicas resultam em visões diferentes, o que pode prejudicar as estratégias de confronto ou convívio com o fenômeno.

Os autores alertaram para as diferenças de percepção de risco, por um lado, pro parte dos diretamente afetados pelos fenômenos naturais e, por outro, por parte dos técnicos e/ou especialistas encarregados do controle. Dada as incertezas envolvidas nas

estimativas das catástrofes, as atitudes/visões em relação à natureza e as consequências do fenómeno em si, “...percebeu-se que compreendendo as formas como as pessoas pensam e respondem ao risco, se poderia melhorar a comunicação entre os decisores e o público em geral, contribuindo com estratégias efetivas de gestão do risco...” (Santos, Roxo & Neves, 2008, p. 6). Outro elemento é o intervalo de recorrência, pois a alta frequência de um evento extremo gera esforços na procura de respostas e as comunidades que convivem com estes tipos de eventos geram ações mais efetivas que outras (Mattedi & Butzke, 2001).

Nesta perspetiva, as secas são consideradas fenómenos climáticos/hidrológicos com amplitude, duração, frequência e extensão espacial específicas para cada região. As distribuições temporal e espacial determinam o grau de risco. Outro fator geofísico da seca encontra-se na dinâmica de eclosão, devido ao tempo de desencadeamento mais prolongado, que permite um tempo para implementação de estratégias de confronto. Além disso, as atividades humanas são impactadas pelos seus efeitos negativos, demonstrando a vulnerabilidade social perante o fenómeno. As consequências das secas variam entre diferentes países, de acordo com o grau de exposição à aridez e as políticas de gestão de recursos hídricos.

Políticas proativas para as secas e gestão de risco podem criar uma maior resiliência social aos seus efeitos e reduzir a necessidade de respostas de emergências. Mas isso requer uma mudança fundamental no modo de perceber e reagir às secas. Em geral, as alterações climáticas requerem uma abordagem mais adaptável à gestão da água para os países e as sociedades serem capazes de lidar com a crescente incerteza (ONU, 2018, p. 19).

A ocorrência de secas pode agravar-se com as alterações climáticas, a nível global, e causar novos problemas ou ampliar problemas já existentes, como acelerar o processo de desertificação. A interligação com a variabilidade do clima e o uso inadequado dos recursos naturais – desflorestação, rega excessiva, usos inadequados dos solos, erosão, poluição – favorecem a redução da infiltração e da reserva das águas, o que aumenta a escassez hídrica e a vulnerabilidade perante os ciclos de secas. São necessárias intervenções alternativas e os conhecimentos e práticas de convivência com as secas, que podem representar um resgate de iniciativas para minimizar os seus

efeitos, uma vez que muitas das causas de escassez de água podem ser previstas, evitadas e/ou mitigadas.

Apresenta-se a nova cultura da água como proposta de mudança na política de gestão e governança para ações sustentáveis, na recuperação do valor patrimonial, cultural, emocional, estético e recreativo. A água como elemento natural e cultural, as práticas tradicionais como alternativas de adaptação às secas e a importância do conhecimento tradicional na construção de capacidades adaptativas para o clima em mudança.

Pensar sobre a água, para além de um bem natural, implica uma reflexão sobre as várias funções, significados e impactos nas diversas populações. A revalorização da água e o fortalecimento de práticas de conservação e uso, que contemplem as dinâmicas dos ecossistemas e as necessidades humanas, tornam-se fundamentais para as atuais e futuras gerações.

II.3 Revalorização da água

A nova cultura da água origina discussões e reflexões sobre os ecossistemas aquáticos, nas dimensões ecológica, económica, social e cultural, colaborando para melhorar a gestão e a participação pública, a partir dos princípios de subsidiariedade, solidariedade, equidade, justiça social, conhecimento, cultura e maior participação social. A sustentabilidade ambiental passa por mudanças de valores, modo de vida, ética, perceções e usos da água e da Natureza (Magalhães Jr, 2017; FNCA, 2019).

Para Arrojo, um dos principais idealizadores da proposta de uma nova cultura da água e atual relator especial para os Direitos à Água Potável e Saneamento das Nações Unidas, as abordagens para a gestão da água devem promover: "...a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos; o reconhecimento do acesso à água potável e aos serviços de saneamento como direito humano; o desenvolvimento de novas formas de governança participativa na gestão de serviços de água e saneamento domiciliar; bem como a resolução não violenta de conflitos e o desenvolvimento efetivo da cooperação internacional na gestão de bacias e aquíferos transfronteiriços..." (2009, p. 34).

Dessa forma, repensar os modelos tradicionais no sentido de um novo enfoque na gestão ecossistêmica⁷ compreende o reconhecimento de níveis éticos ligados às múltiplas utilidades e funções da água, organizadas em quatro categorias, conforme a diretriz de uma nova ética da água proposta na “*Declaración europea por una nueva cultura del agua*” (2005, p. 29-30):

1) Água-vida, funções de sobrevivência da humanidade e de outros seres vivos, deve ter prioridade para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas e o acesso de todos a cotas básicas de água potável, como direito humano. Em 2010, a ONU reconheceu, como direito humano, o acesso à água potável segura e ao saneamento; cotas mínimas e a localização de água potável e serviços de saneamento que garantam uma vida saudável e digna. O uso doméstico da água é a única categoria que tem um valor mínimo destinado às necessidades básicas. Para garantir a saúde adequada, as pessoas devem possuir um mínimo de 100 litros de água por dia para beber, cozinhar e para as lavagens (Falkenmark & Widstrand, 1992).

2) Água-cidadania, em atividades de interesse geral, como os serviços de água e saneamento, devem situar-se num segundo nível de prioridades, no âmbito dos direitos dos cidadãos, com os deveres cidadãos correspondentes. Ou seja, serviços de água e saneamento de qualidade e de acesso universal, com modelos tarifários baseados em critérios de equidade e justiça redistributiva, que garantam um financiamento adequado para incentivar a responsabilidade cívica e o uso eficiente. São serviços que trazem valores e objetivos de equidade, coesão social e saúde pública, considerados de interesse geral para a sociedade e devem ser acessíveis a todos.

3) Água-economia, funções produtivas, em relação com o direito de melhorar o padrão de vida, desde que os critérios permitam gerir os problemas de escassez e poluição que geram. Do ponto de vista ético, devem existir critérios de responsabilidade e racionalidade económica, uma vez que a escassez é uma característica inerente a qualquer bem económico, “...la escassez de agua para el

⁷ Não se trata apenas de preservar a qualidade físico-química da água, como recurso, mas de recuperar e cuidar da saúde dos habitats aquáticos e ribeirinhos. Desta forma, além dos indicadores físico-químicos, surgem os indicadores biológicos. A biodiversidade se torna a melhor testemunha, não apenas da qualidade das águas, mas do bom funcionamento dos ecossistemas (Arrojo, 2009).

crecimiento económico no puede seguir entendiéndose como una tragedia a evitar, cueste lo que cueste, con cargo al erario público; sino como una realidad ineludible que debe ser gestionada desde criterios de racionalidad económica...” (Arrojo, 2009, p. 47). Entretanto, para muitas comunidades vulnerabilizadas, as atividades agrícolas e de pesca são essenciais para sua soberania alimentar e tais usos devem ser protegidos como direitos ligados à categoria ética água-vida.

4) Água-delito, em usos produtivos ilegítimos, devidos aos impactos que devem ser evitados e perseguidos por meio de legislação rigorosa, ou seja, controlar os limites de usos econômicos da água e proibir atividades que colocam em risco a saúde e o bem-estar da sociedade. Considerar uma imoralidade ou mesmo um crime poluir ou sobre-exploração de rios e aquíferos, com a justificativa de que promove o desenvolvimento econômico e a criação de empregos (Arrojo, 2009).

Ribeiro (2017), realçou a importância da água para a vida, a compreensão do ciclo hidrológico, do tempo de renovação da água e os diversos usos e a necessidade de uma gestão adequada dos recursos hídricos. Destacou a ameaça dos impactos das alterações climáticas, ocorrência de fenômenos extremos nos recursos hídricos com efeitos nas atividades humanas e a necessidade de estudar seus impactos para propor medidas de mitigação e de adaptação. Percebeu que a complexidade envolvida nos recursos hídricos requer uma abordagem interdisciplinar e o reconhecimento das representações e contribuições das sociedades indígenas na utilização e conservação da água.

O mesmo autor mencionou que os princípios éticos na gestão dos recursos hídricos são relevantes para apoiar a tomada de decisão, o que envolve conhecimentos científicos e consideração nas diferentes áreas de uso da água. É necessário considerar os aspectos socioeconômicos, culturais e éticos para uma abordagem integrada da gestão dos recursos hídricos, como forma de promover uma gestão equitativa, economicamente sólida e ambientalmente sustentável (Ribeiro, 2017).

Ainda o mesmo autor, apresentou também os princípios fundamentais do relatório *Best Ethical Practice in Water Use*, da Comissão Mundial de Ética da Ciência e Tecnologia, a saber: a) Dignidade humana: acesso à água, não há vida sem água; b) Participação: todos os indivíduos devem ser envolvidos no planejamento e na gestão da

água; c) Solidariedade: necessidade de uma abordagem integrada de gestão da água; d) Igualdade humana: necessidades básicas da vida para todos de forma equitativa; e) Bem comum: gestão adequada da água, pois é um bem comum; f) Governança: promover a equidade intergeracional e intrageracional; g) Transparência: acesso universal à informação; h) Inclusão: a gestão da água deve abordar os interesses de todos que vivem numa bacia hidrográfica; i) Capacitação: fortalecer o sentido crítico (Ribeiro, 2017).

Na mesma sequência, o autor colocou também em evidenciou a desigualdade espacial e sazonal na distribuição dos recursos hídricos e descreveu os seguintes princípios:

i) Vizinhança, usar os recursos hídricos mais próximos, em caso de necessidade e do dever de prevenir a contaminação e de não destruir o fluxo natural daqueles que usam a água;

ii) Transação, a água poupada e excedente não pode ser mercadoria, concessão de direitos de exploração de água a indivíduos ou entidades privadas, um risco para o ambiente e para as populações mais frágeis;

iii) Frugalidade, usar apenas a quantidade de água necessária de modo que possa ser usada por outras comunidades e mantida para futuras gerações.

Este autor concluiu que é necessário alterar o planejamento e a gestão da água, para que o acesso seja mais justo, sem colocar em risco os ecossistemas e que sua gestão deve ter uma visão integral, considerando o significado cultural da água (Ribeiro, 2017).

Deste modo, a gestão da água, de acordo com os princípios éticos da equidade inter e intrageracional, torna-se um desafio, que necessita de ter em consideração a sua disponibilidade, usos, significados e incertezas climáticas. A necessidade de acesso à água potável, ao tratamento dos resíduos e a sustentabilidade dos ecossistemas, em consonância com as funções produtivas, obriga a repensar a configuração no identificar os recursos hídricos e dos seus serviços, de forma a minimizar a crise hídrica.

Em vários dos seus textos, Arrojo (2009) destaca que a crise hídrica global ocorre, devido à convergência de três grandes falhas:

1) Sustentabilidade, contaminação e degradação de rios, lagos e aquíferos, construção de grandes obras hidráulicas e desflorestação massiva;

2) Governança, problemas de corrupção e pressões para privatização dos serviços de água e saneamento;

3) Institucionalidade democrática internacional, que permita fazer da água um espaço de colaboração entre os povos e não de confronto e dominação.

Por outro lado, a crise está vinculada a diversos fatores, como a poluição, construção de grandes obras hidráulicas, alteração dos fluxos, desflorestação e urbanização. Esta condição deve agravar-se pelos efeitos das alterações climáticas, caso não se adotem políticas adequadas de mitigação e adaptação, que diminuam a vulnerabilidade da população perante aos eventos extremos, como os riscos de secas e forte precipitação, que tenderá a aumentar em intensidade e frequência.

O caso do ciclone Idai na África do Sul, em Moçambique, Zimbábue e Malawi, registou mais de 500 mortes e 400 mil pessoas desalojadas, cidades destruídas, tendo afetado 2,8 milhões de pessoas e provocou a escassez de alimentos e água. A ONU considerou que o ciclone pode ter sido o “...pior desastre climático que se abateu sobre o hemisfério sul...” (ONU, 2019; Reuters, 2019; Sanz, 2019). Acontecimentos como este pode multiplicar-se e exaltar a escassez de água em qualidade.

Outra situação liga-se ao retorno de descargas poluentes em alguns países que se pensava terem resolvido os problemas de saneamento básico. É o que acontece com Portugal, em que a ocorrência de eventos de poluição no Rio Tejo, principalmente, devido a descargas de efluentes industriais, águas residuais urbanas ou efluentes domésticos tem sido denunciada e evidenciada, tanto visualmente, com a presença de um manto de espuma branca, como nos resultados analíticos de amostras recolhidas. Esta situação provoca impactos negativos na qualidade da água, devido aos elevados teores de fósforo total acima do limite e pela contaminação bacteriológica. Adicionalmente, o contributo vindo da Espanha na poluição do Rio Tejo (APA, 2017; Vitorino, 2018; RTP Noticias, 2018).

Estes são alguns exemplos que comprovam a pressão sobre os recursos hídricos disponíveis, que ameaçam a sua qualidade e promovem a sua escassez. A perceção da escassez de água tende a gerar investimentos adicionais em tecnologias – represas, canais, dessalinizadores – para fornecer água a população.

De igual forma, intervenções antrópicas podem aumentar os volumes de água disponíveis para uso, através da construção de reservatórios, o que diminui as variações interanuais dos fluxos e aumenta os volumes de água disponíveis. Como exemplo, nas regiões semiáridas, somente com apenas problemas de escassez sazonal, a principal medida pode ser o armazenamento de água nos períodos de chuva para o uso durante as estações secas.

Além disso, a pressão sobre a água disponível pode comprometer a qualidade, ameaçar a saúde humana e ampliar a escassez. Torna-se necessária uma gestão mais circular e menos linear, de modo a promover a reciclagem de água e considerar o controle da poluição como elemento importante na estratégia de gestão de abastecimento de água (Falkenmark & Widstrand, 1992; FAO, 2012).

A ONU (2018), apresentou algumas alternativas para aumentar a eficiência no uso de água e aliviar o estresse hídrico, principalmente para o maior consumidor de água, a agricultura. Neste sentido, recomenda a utilização de fontes alternativas de águas, como as águas residuais, do escoamento resultante da ocorrência de tempestades e dessalinização. A reutilização de águas residuais seguras pode ser um recurso significativo para a indústria e a agricultura, mas o seu uso deve superar barreiras políticas e culturais.

É necessário promover mudanças político-institucionais e melhorias tecnológicas, de modo a alcançar uma nova abordagem ética, baseada nos princípios da sustentabilidade, equidade e não-violência, ou seja, uma “Nova Cultura da Água”, que recupere a antiga sabedoria das culturas ancestrais, fundamentadas na prudência e no respeito pela Natureza (Arrojo, 2009; 2010).

Arrojo (1999; 2010), chamou a atenção para a valorização da água como recurso de essência ambiental e social, os serviços que proporcionam e os impactos na saúde e na qualidade de vida. Na sua opinião, o valor económico de um bem não reside apenas os custos de sua disponibilidade, mas também de sua utilidade e escassez. No caso da água, a avaliação económica deve considerar os usos produtivos atuais e suas potencialidades, o património hidrológico e a qualidade da água.

O autor sugeriu o estabelecimento de uma nova abordagem, apoiada no valor ecológico e ambiental da água, as funções na Natureza, não apenas para os ecossistemas aquáticos, mas também para os ecossistemas circundantes e fenômenos geológicos, uma vez que geram serviços ambientais para a coletividade. Além disso, a avaliação das funções socioculturais que a água promove para uma população e a necessidade de ser considerada um ativo eco-social⁸.

Esse debate nos leva a outra dimensão da discussão sobre a temática da água, em que a escassez hídrica pode promover a perda física do acesso à água, mas também uma perda de significados e sentimentos. Para os povos indígenas, a água é reverenciada e respeitada como algo sagrado, um ser vivo, ou seja, um santuário da Natureza.

Conforme, Martínez Gil (2008, p. 228) o rio é mais que uma definição ecossistêmica, é “...sentimientos, patrimonio de naturaleza, de historia, de memoria y cultura, belleza, oferta lúdica, la magia de su fluir, mensaje metafísico, el paisaje que su presencia genera, proteínas,... y todo un rico acervo de simbolismos ligados al significado de agua y de su fluir...”. Um vínculo emocional com a água, um bem-estar promovido pelo despertar de sua beleza e fluxo.

Martínez Gil (2018), identificou a necessidade de uma percepção holística da água e dos rios, e também o entendimento do seu significado a partir de três dimensões:

1) a água como singularidade cósmica da Terra, elemento fundamental que mantém o ecossistema planetário ativo;

2) a água como recurso, um bem necessário para criar e alimentar determinados sistemas produtivos, uma mercadoria a serviço das necessidades e desejos humanos;

3) a água um bem natural, necessário para o funcionamento harmonioso do ecossistema terrestre em seu equilíbrio atual, e um recurso, em parte necessário e, em parte, precioso e desejado pelo ser humano.

A água cumpre as suas funções para os processos e para o equilíbrio planetário. No entanto, quando a exploração ameaça alterar os ecossistemas, deixa de ser um bem

⁸ Expressa ao mesmo tempo valores econômicos e ecológicos, e não simplesmente como um puro insumo produtivo (Arrojo, 2009; 2010).

e transforma-se num recurso, uma simples mercadoria. Mas, é importante ter presente o seu valor simbólico e da emoção estética ligada à origem da vida.

Temos assim que a água não é apenas uma substância física, uma necessidade biológica ou um recurso natural. Ela é também parte das identidades, culturas, visões de mundo e percepções religiosas (Oestigaard, 2009).

Schmidt e Prista, referem que a água é um líquido social, expressão de uma cultura, uma relação utilitária e simbólica. Destacaram os hábitos e “...a variada utilização que as sociedades rurais tradicionais faziam das águas correntes da sua proximidade, deixou marcas nas memórias das culturas locais e são hoje recurso de patrimonialização...” (2010, p. 36-37). Ressaltam que as culturas tradicionais da água serviam de apoio para a preservação dos recursos a ela associados.

Martínez Gil (2018), afirmou que os rios são patrimónios da memória, da cultura, da história e da identidade dos territórios, cidades e aldeias ao longo do seu percurso. Que a água foi e é símbolo de liturgias, fonte pública, abastecimento de água, componente lúdico e emocional. Também defendeu a Nova Cultura da Água ao serviço do bem-estar, um modelo a serviço do ser humano e não da ganância. Os valores da água, como alimento espiritual de primeira necessidade, que nos liga à origem da vida, ou seja, a necessidade de uma relação cultural com a água como meio de controlar a cobiça humana.

Taddei, considera que a água não é utilizada racionalmente, a água é utilizada emocionalmente, ou seja, “...entender as formas como populações se relacionam com a água, e como atuar sobre isso de modo a lidar com problemas de abastecimento, e aqui há toda a diferença do mundo entre o uso racional e o uso emocional ambientalmente feliz...” (2014a, p. 40).

De acordo com Oestigaard (2009), a água representa uma e muitas ao mesmo tempo – água benta, água de rega, água de beber, água para energia, ... – , uma pluralidade de institucionalizações e percepções culturais. Salientou que, para analisar a importância/significado da água na sociedade numa determinada região é necessário:

a) Identificar quais tipos de água: chuvas, lagos, pântanos, rios, oásis, poços e águas subterrâneas que estão ausentes e presentes, ou quais combinações que ocorrem em determinado momento;

b) Identificar quais as águas que são vitais e sua finalidade: industriais, econômicas, energéticas, culturais e religiosas;

c) Analisar as paisagens aquáticas particulares e as combinações de diferentes tipos de água: quando em determinado lugar houver apenas um tipo de água, terá um significado e um papel diferente dos lugares onde existem vários tipos de água, o que permitem flexibilizar estratégias de usos da água para diferentes finalidades;

d) Como a água é incorporada à vida, ou seja, o uso na prática cotidiana, os valores simbolicamente atribuídos de acordo com as tradições e normas locais;

e) Identificar as razões pelas quais certos tipos de água são importantes na vida cotidiana. Nem todos os tipos de água são vistos como igualmente importantes;

f) Documentar quais e porque razão certos tipos de águas são considerados como presentes divinos/sagrados;

Dictoro e Hanai (2016), argumentaram que a utilização da água, nos seus diversos usos pela sociedade, fez com que as relações do ser humano com a água – religiosas, culturais, emocionais, místicas, respeito – não tenham sido valorizadas e compreendidas, gerando consequências culturais e ambientais em relação à sua quantidade e qualidade, produzindo perdas de valores simbólicos e uma apropriação/exploração da Natureza. Alertam para a necessidade de se modificar a forma de compreender o mundo, procurando uma reconstrução simbólica de habitar o planeta, uma reflexão da vida e do modo de viver.

Os autores estudaram as relações dos ribeirinhos – moradores de comunidades tradicionais que sobrevivem da pesca artesanal e/ou de atividades cotidianas com o rio, considerados povos tradicionais – com a água e com o rio, para compreender as formas de conservação, a utilização e os sentimentos. Neste caso, o estudo foi realizado com os povos tradicionais do distrito de Cachoeira de Emas, no município de Pirassununga-SP, nas margens do Rio Mogi-Guaçu. A investigação mostrou que o rio e a água são elementos fundamentais para a vida desta população, tanto no uso como nas

relações simbólicas – respeito, admiração, sentimentos, religiosas, místicas, saúde, sobrevivência, conservação, lazer. A compreensão destas relações ser humano e água pode promover ações reflexivas sobre o uso responsável e a conservação da água (Dictoro & Hanai, 2016).

A participação das populações ribeirinha na elaboração e acompanhamento das políticas públicas de gestão da água pode criar uma maior integração com a Natureza. Outra recomendação é a realização de programas e ações de sensibilização para conservação da água e valorização dos rios, com o objetivo de reforçar as relações das pessoas – respeito, admiração, afeto – com a água e o contato com os rios, na procura da conservação e gestão da água (Dictoro & Hanai, 2016).

Esta abordagem tem sido reforçada, mas tem raízes históricas. Em muitas sociedades, as águas são dádivas divinas, a água doce – fontes, riachos, rios – simboliza a vida; enquanto o mar, o perigo e a morte, ambos habitados por seres sobrenaturais/divindades⁹. Para grande parte dessa população, a água representa a produção e reprodução social, e é simbólica do modo de vida, “...essas populações atribuem valores às águas que são distintos daqueles utilizados pelas sociedades urbano-industriais...” (Diegues, 2007, p. 3).

Diegues (2007), retratou alguns aspectos das relações entre as populações tradicionais e povos indígenas com a água. Concluiu que muitos sertanejos católicos, devido à irregularidade das chuvas e as ameaças de escassez de água, acreditam que podem conseguir ajuda dos santos na previsão das chuvas¹⁰, e são realizadas procissões e missas para o envio de chuvas. Da mesma forma, a observação de estrelas, certas árvores e animais podem fornecer elementos de previsão das chuvas.

Considerando os povos indígenas e caboclos/população ribeirinha da Amazônia, a ligação com a água difere da do sertanejo, uma vez que há abundância de água e de floresta. Relacionam os aspectos da vida com os rios – alimentação, lazer, transporte,

⁹ Tais como: Oxum, orixá das águas nos cultos afro-brasileiros, a Mãe d'água entre os caboclos da Amazônia, Yemanjá, rainha do mar, boto encantado, sereias e monstros marinhos (Diegues, 2007).

¹⁰ No dia de Santa Luzia, 13 de dezembro, colocam pedras de sal ao sereno, se dissolvem indica ano bom de chuva. No dia de São José, 19 de março, os sertanejos acreditam que se não chover até essa data será um ano de pouca ou nenhuma chuva (Diegues, 2007).

moradia adaptada aos cíclicos de enchentes e vazantes dos rios –, e assim consideram a água como um ser vivo que deve ser respeitado.

Nesse sentido, torna-se evidente que a escassez hídrica pode provocar perdas ambientais, sociais e económicas, e também privações culturais, de sensações, memórias, simbolismos e magia, valores imensuráveis na perspectiva da cultura imaterial.

Para Ferreira (2018), a água faz parte do quotidiano, do arranjo paisagístico das cidades, da ocupação do território, de momentos lúdicos e contemplativos, da dimensão sagrada e espiritual, da cultura e da Natureza. Mas, também se destaca pelas situações de conflitos em seus usos, por escassez, poluição, possibilidades de privatização dos serviços e pelos impactos das alterações climáticas.

Wateau (2011), argumentou que em algumas sociedades, o raciocínio social a nível da gestão da água – princípios, valores e representações – é mais forte que a lógica económica. As infraestruturas e as técnicas de distribuição da água auxiliam na memória e funcionamento da organização social e muitas vezes demonstram uma estrutura de diferenças e identidades.

Apesar disso, os conflitos gerados em torno da água, geralmente, provocados por disputas territoriais, económicas, políticas e sociais. A autora alertou que as sociedades estão em processo de renovação e adaptação constantes, e que a facilidade e a modernidade são valores cada vez mais partilhados. Mas, aconselha a não rejeitar os sistemas tradicionais que resultaram para algumas sociedades, por mais de 2000 anos, ou seja, deve tentar-se combinar estes sistemas com tecnologias. E lembrar que o passado pode fornecer lições para o futuro (Wateau, 2011). A água representa dimensões, princípios e organizações em que as pessoas a utilizam como forma de justificar uma estrutura social e ancestral de valores, hierarquia, práticas e costumes.

II.4 A sabedoria do viver: práticas e tecnologias tradicionais

Os saberes e tecnologias tradicionais são práticas utilizadas por diversas populações – indígenas, quilombolas, agricultores familiares, povos tradicionais – que

se encontram enraizados na oralidade e no cotidiano. E têm vindo a ser considerados como possíveis soluções na adaptação às alterações climáticas, pela sua diversidade e capacidade de manter os conhecimentos ancestrais e, ao mesmo tempo, garantir a sobrevivência de comunidades, pois as dificuldades nas práticas quotidianas fazem com que sejam produzidos conhecimentos, que se transforma em sabedoria de vida.

A capacidade criativa dos seres humanos cria alternativas de sobrevivência e a procura do conforto e da felicidade, ou seja, “...os conhecimentos acumulados permitem o desenvolvimento e a sistematização de práticas, métodos e instrumentos que facilitam as diversas atividades culturais de modificação do espaço...” (Silva, 2008, p. 151).

Os detentores destes conhecimentos tradicionais são heterogêneos, pertencem a inúmeras coletividades, com diversidade interna, critérios locais de autoidentificação, formas particulares de organização social, em interação com o ambiente natural e possuem conhecimentos diferenciados. Fazem experiências no seu quotidiano, cultivam saberes locais que continuamente se atualizam sem perder suas diferenças. Outra característica é a convivência e o aprendizado intergeracional na transmissão e renovação deste saberes (Pantoja, 2016).

As singularidades locais passam a ser o eixo norteador para a proteção de conhecimentos em risco de desaparecimento no planeta, principalmente do patrimônio imaterial, “...conhecimentos tradicionais que se encontram em vias de extinção devido às forças homogeneizadoras do capitalismo transnacional...” (Abreu, 2009, p. 65). A autora salientou que a questão ambiental contribuiu para um avanço no que diz respeito à valorização e à preservação do que é diverso, diferente, específico, singular, os patrimônios de pequenas comunidades, etnias ou grupos locais, ou seja, na “patrimonialização das diferenças¹¹”, a procura de alternativas de conhecimentos, da memória, de saberes, práticas sociais do passado para usos futuros (Abreu, 2009).

¹¹ “...consiste em utilizar a força consagradora dos instrumentos legais de proteção por parte dos Estados-nações para valorizar os chamados “conhecimentos tradicionais” encontrados no conjunto do planeta. Este movimento vem conferindo estatuto novo a manifestações culturais que antes eram consideradas restos ou vestígios de antigas formas de organização social já desaparecidas ou em vias de desaparecimento. De “coisas do folclore” ou “simples curiosidades do passado”, tanto os “conhecimentos tradicionais” quanto as “manifestações culturais” das chamadas “populações tradicionais” adquiriram

O património cultural imaterial foi definido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), como práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas, que se transmitem de geração em geração, recriadas pelas comunidades e grupos em função do ambiente, da sua interação com a Natureza e história, gerando um sentimento de identidade. E, para a sua salvaguarda são necessárias “...medidas que visem garantir a viabilidade do património cultural imaterial, tais como a identificação, a documentação, a investigação, a preservação, a proteção, a promoção, a valorização, a transmissão – essencialmente por meio da educação formal e não-formal – e revitalização deste patrimônio em seus diversos aspetos...” (2003, p. 3).

A preservação da memória viabiliza leituras da produção cultural de diferentes grupos sociais, principalmente na questão ambiental, em função da riqueza dos conhecimentos tradicionais relacionados com a utilização dos recursos naturais. “...um valioso modo de vida para as futuras gerações pode ser, igualmente, a sobrevivência física, uma vez que a adaptação tradicional ao ambiente é capaz de evitar um estilo de vida que é, em última instância, insustentável...” (Fonseca, 2003, p. 73).

Para Carvalho e Lelis, a importância científico-cultural dos conhecimentos tradicionais confere a estes saberes um reconhecimento benéfico à ciência e à humanidade. Os saberes tradicionais constituem práticas e costumes de determinados grupos relacionados com o ambiente, que levam um conjunto de informações e significações que transcendem gerações, com um potencial inovador. Ressaltam o cuidado na folclorização e na simbologia do surreal ou obsoleto, pois se o conhecimento tradicional for assim considerado, “...perde a sua força modificadora da realidade...” (2014, p. 13).

A capacidade humana de aprendizagem com a experiência, no sentido de desenvolver novas práticas e tecnologias através da inovação pode expandir significativamente a capacidade de adaptação no futuro (Klein *et al.*, 2014). Neste sentido, a aprendizagem torna-se fundamental no processo de adaptação e existem

novo status, tornando-se objetos de políticas de preservação na condição de patrimônios locais, nacionais e até mesmo universais...” (Abreu, 2009, p. 65- 66).

muitos exemplos de comunidades que ajustam as suas práticas para responder aos impactos das alterações climáticas.

Tais exemplos podem ser uma oportunidade de estudar as especificidades de aprendizagem, mas também para refletir sobre como uma outra comunidade aborda a adaptação e incorpora a aprendizagem em sua prática ao longo do tempo (Lavell *et al.*, 2012). Desse modo, as experiências de adaptação humana às variações e aos extremos climáticos nos últimos séculos podem proporcionar uma riqueza de informações no campo dos indivíduos e dos governos.

Granderson (2017), realizou um estudo onde verificou as perspectivas da capacidade adaptativa e o papel do conhecimento tradicional na construção dessa capacidade nos povos indígenas da Ilha de Tongoa, Vanuatu, Pacífico. Sublinhou a necessidade de identificar opções de adaptações e mobilizar a capacidade de lidar com os impactos às alterações climáticas, utilizando o conhecimento tradicional, devido à importância, riqueza e especificidade na compreensão dos sistemas sociais e ambientais a uma escala local.

O mesmo autor apresentou vários estudos sobre o papel do conhecimento tradicional: na identificação das alterações climática e seus impactos; no uso e práticas de gestão dos recursos naturais; na estrutura de governança e relações sociais e sobre valores culturais e visões de mundo que determinam percepções locais e respostas para mudar as condições (Granderson, 2017).

Identificou, também várias estratégias como a diversidade de culturas para fornecer um fluxo constante de alimentos ao longo do tempo, significava que os eventos extremos (ciclones) não acabariam com todo os suprimentos de comida na ilha; o acesso a diversas parcelas de terra permitia a mobilidade e a utilização de nascentes em tempos de escassez de água, ou seja, as famílias mudavam-se temporariamente para o litoral/costa, com o intuito de ter acesso às nascentes e recursos marinhos, quando a captação de água das chuvas para as hortas eram insuficientes durante as estiagens prolongadas; e as práticas de colheitas eram realizadas através de restrições em certas áreas e recursos, para garantir a recuperação populacional face aos perigos naturais ou à exploração excessiva.

Neste estudo, Granderson concluiu que as perspectivas do povo Tongoa ilustram a natureza multifacetada do conhecimento tradicional e o seu papel na construção de capacidades adaptativas às alterações climáticas. Salientou a importância de conhecer as práticas sociais, culturais, económica e políticas do contexto em que estão inseridos e que as disputas por terras podem inibir o desenvolvimento de infraestruturas e a capacidade adaptativa, além de enfraquecer os laços e as redes sociais de reciprocidade. Outro fator de referência foi uma liderança forte que auxilia na aplicação de regras e na ação coletiva. Contudo, o sistema patriarcal torna-se uma barreira para os grupos em maior risco – mulheres, jovens e pessoas com deficiência – na construção da capacidade adaptativa, uma vez que estes grupos não têm voz ativa.

Finalizou afirmando que: “...reviving traditional knowledge does not equate to a return to the old, traditional way of life...” (Granderson, 2017, p. 558). Devem assim ser realizados esforços no sentido de documentar, registar e promover o uso do conhecimento tradicional, principalmente a transmissão intergeracional, bem como para as mulheres e outros grupos vulnerabilizados, com conhecimentos especializados. Estes conhecimentos são fundamentais para a construção de capacidades adaptativas para o clima e outras mudanças, como em outras partes de Vanuatu.

O artigo sete item cinco do Acordo de Paris, reconheceu que as medidas de adaptação “...deverão basear-se e ser orientadas pelo melhor conhecimento científico disponível e, conforme o caso, pelos conhecimentos tradicionais, conhecimentos dos povos indígenas e **sistemas de conhecimentos locais**, com vistas a incorporar a adaptação às políticas e ações socioeconômicas e ambientais relevantes...” (2015, p. 5, **negrito meu**), admitindo que exemplos de conhecimento e práticas tradicionais podem ser utilizados na adaptação às alterações climáticas.

A Unesco reafirma sua importância no Relatório Mundial das Nações sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2019 – Não deixar ninguém para trás, salientando que “...a valorização do conhecimento tradicional, por meio do reconhecimento do manejo da terra e da água realizado pelos povos indígenas, apoio a inclusão e a realização dos direitos humanos...”(UNESCO, 2019, p. 4).

Foyer e Kervran (2017), retrataram as diferentes maneiras pelas quais os conhecimentos tradicionais foram traduzidos e utilizados por diferentes atores para

responder às agendas políticas, ou seja, como um instrumento político. Do mesmo modo, apresentam a tradução científica do conhecimento tradicional, a sua legitimidade e a importância na integração com o conhecimento científico.

O interesse desses cientistas do clima pelo conhecimento tradicional perante sua complexidade e diversidade, a sua integração na ciência climática, direcionou-os para uma análise das narrativas sobre conhecimento tradicional e mudanças climáticas, que observaram durante a Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (COP21), onde encontraram a “resiliente vítima-herói” e a “narrativa de integração” (Foyer & Kervran, 2017).

A primeira retórica traduzia uma situação de vulnerabilidade e injustiça climática, que afeta os conhecimentos tradicionais e permite solicitar recursos e ajudas do governo e da comunidade internacional. Ao mesmo tempo, apresentaram o conhecimento tradicional como um novo conjunto de soluções na luta contra as alterações climáticas, que permite a resiliência das populações (Foyer & Kervran, 2017).

Contudo, a segunda narrativa mostrou o conhecimento tradicional e o conhecimento científico como complementares para o combate às alterações climáticas. O tradicional e o local podem contribuir com novos dados e perspectivas para a ciência e participar na elaboração de estratégias de adaptação inovadoras (Foyer & Kervran, 2017).

Neste contexto, as experiências de adaptação podem contribuir com informações para outras comunidades e para os governos na formulação de políticas públicas de adaptação às alterações climáticas (Lavell *et al.*, 2012).

As alterações climáticas e os conhecimentos tradicionais afetam-se mutuamente, pois as alterações no clima têm sido a base para a reciclagem e requalificação das práticas tradicionais. A introdução do conhecimento tradicional na caracterização climática contribuiu para renovar e reencantar a luta contra as alterações climáticas, “...however, this re-enchantment remains weak, since traditional knowledge is still a very marginal topic in climate talks...” (Foyer & Kervran, 2017, p. 13). Deste modo, conhecer e reconhecer as culturas tradicionais na gestão dos recursos naturais,

especialmente nos usos e conservação da água, podem colaborar no desenvolvimento de estratégias de adaptação às secas.

Uma mudança de paradigma de atuação das políticas públicas da água compreende, principalmente, a participação das populações locais nos processos de gestão dos recursos hídricos, o que configura 'uma nova cultura da água' e considera a água um inestimável patrimônio natural, cultural e social (Schmidt, Nave, & Pato, 2004; Torrecilla & Martínez-Gil, 2005).

Nessa lógica, "...a adaptação bem-sucedida não é apenas uma infraestrutura física: trata-se também do local onde essa infraestrutura foi criada, quem a controla e quem tem acesso à água que conserva..." (PNUD, 2007, p. 180). Estas mudanças relativas à gestão da água podem ser utilizadas na adaptação à escassez hídrica, numa perspectiva de práticas e participação das populações locais no seu uso em situações de eventos climáticos extremos.

A água constitui identidades, organizações, hierarquias e sociedades de diferentes formas, e a disponibilidade de água cria práticas – respostas e soluções – na organização de recolha, distribuição e partilha, especialmente situações de escassez. Ao conduzir as mesmas práticas diárias, sazonais e anuais, as tradições são enraizadas, criam-se valores e normas nos espaços doméstico, comunitário e regional, que podem não representar uma identidade nacional, porque os Estados podem consistir em múltiplas culturas de água ou diferentes camadas de identidades, e essas podem transcender ou dividir as unidades políticas e territoriais (Oestigaard, 2009).

Essas identidades são baseadas em valores e práticas quotidianas, modos de subsistência, crenças e rituais religiosos. Consequentemente, em diferentes mundos aquáticos existem diferentes tradições e práticas culturais, uma vez que não partilham as mesmas experiências (Oestigaard, 2009).

Para European Commission (2007, p. 24), "...the usual way to try to understand drought patterns and its effects is to study past documented historical events in the same region, but lessons learned during ongoing droughts are too rarely documented, critically analysed, and shared with other regions...". Desse modo, as aprendizagens da população que convive em situações de eventos extremos necessitam de ser registadas,

analisadas e compartilhadas, enquanto possibilidade de contribuir para medidas de adaptação.

Segundo Dai (2011), as medidas de adaptação devem considerar a possibilidade de aumento da aridez e secas generalizadas, e que lições aprendidas no passado possam ser úteis na elaboração de estratégias de adaptação às secas futuras. Desta forma, a contribuição dos conhecimentos tradicionais para as práticas de adaptação à escassez de água torna-se um instrumento de reflexão para as nossas ações e, ao mesmo tempo, um desafio a colocar em prática num clima em mudança.

O próximo capítulo, descreve a região semiárida brasileira, onde ocorrem as maiores incidências de secas; um resgate histórico das principais secas; as políticas públicas de combate e convivência com às secas; as práticas e tecnologias tradicionais na gestão da água adotadas pela agricultura familiar; as representações sociais das secas na literatura brasileira e uma análise desse contexto para compreender o fenômeno na história.

CAPÍTULO III

AS SECAS: um passado tão presente no Nordeste brasileiro

...quando verde eu procuro pelo chão
Não encontro mais nem mandacaru
Dá tristeza ter que viver no Sul
Pra morrer de saudades do Sertão
Eu sei que a chuva é pouca e que o chão é quente
Mas tem mão boba enganando a gente
Secando o verde da irrigação
Não, eu não quero enchentes de caridade
Só quero chuva de honestidade
Molhando as terras do meu Sertão...
...mas ainda me matam de vergonha
Os currais, coronéis e suas cercas
Eu pensei nunca mais sofrer da seca
No Nordeste do século vinte e um...

(Flávio Leandro, Chuva de Honestidade)

A escassez de água provocada pelas secas é uma realidade vivenciada no passado, no presente e projetada para o futuro. O fenômeno climático, natural e recorrente em várias regiões do mundo, pode provocar uma redução na disponibilidade dos recursos hídricos, colocando em risco a população mais vulnerabilizada, com efeitos que resultam do desequilíbrio entre a oferta e a procura de água, uma má distribuição dos recursos hídricos e problemas na gestão. Estas são situações que o Nordeste brasileiro conhece e com as quais convive desde a época da colonização.

Este capítulo resultou do levantamento de alguns estudos bibliográficos e literários sobre as secas no Nordeste brasileiro, com o objetivo de conhecer e entender o fenômeno, para além da questão climática. Encontra-se subdividido em: i) território das secas, onde se descreve as características, os aspetos climáticos e territoriais; ii) histórico das secas no Nordeste brasileiro, que apresenta as principais secas; iii) as estratégias de combate às secas, relatam as principais políticas públicas para fazer face aos efeitos das secas; iv) convivência com o semiárido, uma política de adaptação climática e suas relações culturais; v) agricultura familiar e os usos de tecnologias tradicionais, onde se identificam as tecnologias sociais utilizadas pelos agricultores(as); vi) mulheres sertanejas, relata o papel das mulheres rurais na gestão da água familiar;

vii) memórias das secas na literatura brasileira, apresenta as narrativas das secas na percepção de alguns clássicos literários; e viii) reflexões, referentes a esse capítulo.

III.1 Território das secas: semiárido brasileiro

O semiárido brasileiro é uma região delimitada pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), que considera as condições climáticas dominante de semiárido e quente (BSh), mas em algumas áreas ocorrem os tipos quente com chuva de verão (Aw) e quente com chuvas de inverno (As). Tem uma insolação média de 2.800 horas/ano, com temperaturas médias entre 23 e 27°C; uma evaporação média de 2.000 mm/ano e humidade relativa do ar com uma média de cerca de 50%. As precipitações pluviométricas são escassas, irregulares e concentradas num curto período de tempo, constituindo, assim, uma riqueza de variações das características ambientais (Araújo, 2011; Sudene, 2017; IBGE, 2018).

De acordo com Albuquerque e Rêgo (2011), o semiárido brasileiro enquadra várias sub-regiões com características específicas, consoante a geologia regional, a variação espacial das chuvas, a posição geográfica (próxima da Linha do Equador), o relevo, entre outros fatores. Na constituição geológica do Nordeste brasileiro predominam as rochas ígneas e metamórficas, datadas das eras Arqueanas e Proterozoicas, integrantes do complexo Cristalino Pré-Cambriano, chamada de área cratónica brasileira. Cerca de 60% da região semiárida é constituída por essas rochas do Cristalino e o restante por rochas sedimentares depositadas em bacias geológicas. Esta composição interfere no escoamento fluvial, uma vez que, em terrenos cristalinos o escoamento é efêmero ou intermitente e nas regiões formadas por bacias sedimentares é perene.

O relevo da região semiárida caracteriza-se pela variação de plano a forte ondulado, com altitude média entre 400 m e 500 m, podendo alcançar mais de 1.000 m. Os solos dessa região apresentam diversidade, existindo áreas com solos pedregosos, rasos e de baixa fertilidade, mas também se encontra solos profundo e com capacidade de retenção e disponibilidade de água. Prevaecem os Latossolos (29,5% da área) e os Neossolos (24%), existindo ainda, os Argissolos (16,7%), Luvisolos (8,7%), Planossolos

(7,3%), Plintossolos (6,3%), Cambissolos (3,4%) e outros (4,1%) (Cunha *et al.*, 2010; Albuquerque & Rêgo, 2011; Embrapa, 2014; Sudene, 2017; IBGE, 2018).

A vegetação dominante é o bioma da Caatinga (predominante hiperxerófila e hipoxerófila¹²) considerado exclusivo do Brasil, rico em biodiversidade, adaptado à variabilidade climática e resiliente às secas. Abrange uma área de 844.453 Km², que se estende por dez estados, ocupando 11% do território brasileiro e 70% da Região Nordeste. É reconhecida a presença de cactáceas, bromélias, herbáceas anuais, suculentas, caducifólias, tanto arbórea quanto arbustiva, espinhosos, entre as espécies encontra-se umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) denominada de “árvores sagrada” por Euclides da Cunha; a Jurema (*Mimosa Tenuiflora*), o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), a oiticica (*Licania rígida*), o pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*), a sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), o mandacaru (*Cereus jamacaru*), Xique-xique, (*Pilosocereus gounellei*), entre tantas outras espécies. Foram registadas mais de 4.000 espécies de plantas, 153 de mamíferos, 510 de aves, 107 de répteis, 49 de anfíbios e 185 de peixes, mas apesar dessa riqueza, as informações sobre sua biodiversidade ainda se consideram insuficientes (Cunha, 1984; Embrapa, 2014; Ganem, 2017; Sudene, 2017; IBGE, 2018, MMA, 2021).

Para entender melhor a configuração do semiárido foram construídas demarcações desde 1936, sendo a composição da delimitação do ano de 2017, definida pelas Resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene de nº 107, de 27/07/2017 e de nº 115, de 23/11/2017, utilizando os critérios de:

- Precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800 mm;
- Índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50;
- Percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

Para que os municípios sejam inseridos na região do semiárido precisam de estar integrados em, pelo menos, um dos critérios acima citados. Desta forma, a composição é a seguinte: 1.262 municípios, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do

¹² Hipoxerófila apresenta característica xerófila menos acentuada quando relacionada com a hiperxerófila, esta ocorre em áreas com maiores irregularidades de chuvas, em relação às áreas ocupadas pela caatinga hipoxerófila (Embrapa, 2000).

Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Com 1.128.697 Km² de área e uma população total de 27.870.241 habitantes, em 2017, corresponde quase 12% do território nacional e tem uma densidade demográfica de 25 hab/km² (Sudene, 2017; Ministério da Integração Nacional, 2017; ASA, 2017). Outro fator de destaque desta região semiárida do Nordeste brasileiro foi citado por Ab'Sáber (1999), que é o facto de ser a mais povoada do mundo.

As figuras a seguir apresentam a delimitação territorial do semiárido no Brasil e nos Estados.



Figura 1: Delimitação semiárido, Brasil
Fonte: IBGE (2018)



Figura 2: Delimitação do semiárido, Estados
Fonte: Sudene (2017)

A primeira delimitação da região semiárida brasileira ocorreu através da Lei nº 175, de 7 de janeiro de 1936, designada como "...polygonal, cujos vertices são os seguintes: cidades de Aracaty, Acarahú e Camocim no Ceará; intersecção do meridiano de 44º W. G., com o paralelo de 9º; intersecção do mesmo meridiano, com o paralelo de 11º e cidade de Amargosa, no Estado da Bahia; cidade de Traipú no Estado de Alagôas; cidade de Caruarú, no Estado de Pernambuco; cidade de Campina Grande, no Estado da Parahyba; e cidade de Natal, no Estado do Rio Grande do Norte..." (Brasil, 1936). Essa delimitação era conhecida como 'Polígono das Secas', designação que se perpetuou até 1989, embora seja ainda utilizada em alguma literatura.

Após 53 anos, a Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, substituiu o “polygonal das Secas” pela denominação de Região ‘semi-árida’, caracterizada por uma precipitação média anual igual ou inferior a 800 mm, nos municípios de atuação da Sudene. Entre os anos de 1989 a 1999, a Sudene publicou diversas Portarias com a redefinição da região Semiárida (Ministério da Integração, 2005). Em 2005, instituiu uma nova delimitação com três critérios técnicos:

I - Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros;

II - Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; e

III - Risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

Dessa forma, dos 1.031 municípios que faziam parte do semiárido, foram acrescidos mais 102, totalizando 1.133 municípios e aumentando a área de 892.309 Km² para 982.563 Km² (Pereira Jr, 2007).

Tabela 4: Número de municípios do semiárido brasileiro

Estados	Área total (Km ²)	Total de Municípios	Número Municípios no Semiárido		
			Anterior a 2005	2005	2017
Alagoas	27.843	102	35	38	38
Bahia	564.760	417	257	265	278
Ceará	148.894	184	134	150	175
Maranhão	329.642	217	–	–	2
Minas Gerais	586.521	853	40	85	91
Paraíba	56.467	223	170	170	194
Pernambuco	98.067	185	118	122	123
Piauí	251.756	223	109	127	185
R.G. do Norte	52.809	167	140	147	147
Sergipe	21.925	75	28	29	29
Total	2.138.684	2.646	1.031	1.133	1.262

Fonte: Adaptado de Pereira Jr, 2007; Ministério da Integração, 2017.

A partir desta tabela é possível verificar que o estado do Ceará integra a quase totalidade do território caracterizado como semiárido, ou seja, praticamente 95% de sua

área. É seguido pelo Rio Grande do Norte com 88%, Paraíba (87%), Piauí (82%), Bahia (67%), Pernambuco (66%), Sergipe (38%), Alagoas (37%), Minas Gerais (10%) e Maranhão (0,9%) do território considerado semiárido. Em relação à maior quantidade de municípios reconhecidos como semiáridos, estes encontram-se nos estados da: Bahia (278), Paraíba (194), Piauí (185), Ceará (175), Rio Grande do Norte (147) e Pernambuco (123).

Para Ab'Sáber, as características das regiões semiáridas estão, geralmente, relacionadas com a irregularidade das precipitações – inverno seco e quase sem chuvas, verão chuvoso e irregular no tempo e no espaço – baixa humidade, excesso de calor, períodos prolongados de escassez hídrica, complexa associação regional de solos – parcialmente salinos e carbonáticos – , cobertura diminuta de vegetação (Caatinga) – arbustivo arbóreo de folhas miúdas, caducifolia e hastes espinhentas – e cursos de água intermitentes e sazonais. Mas, simultaneamente, “...podem ocorrer anos muito secos e eventuais períodos de grandes chuvas, com inundações catastróficas...” (1999, p. 13).

Porém, ainda segundo o mesmo autor, em diversos pontos do semiárido nordestino, existem regiões húmidas de solos férteis e cursos de água perenes, os chamados brejos (serras húmidas e encostas de maciços) e os baixios (próximos de serras, encostas de chapadas ou bolsões aluviais de planícies alveolares). Além dos atributos de origem climática, hídrica e fitogeográfica existe o complexo social e, assim, o “...Nordeste semiárido é um território físico, ecológico e antropogeográfico...” (Ab'Sáber, 1999, p. 14).

Bernardes (2007), escreve duas linhas de reflexão sobre esta região: 1) a realidade complexa, de características geográficas, culturais, sociais e económicas diversas, por isso prefere falar de vários Nordeste (Litoral, Agreste e Sertão); as diversas relações sociais; a economia tradicional da agropecuária e da exportadora de frutas; e 2) o processo histórico da formação da Região Nordeste.

Este autor refere que a lógica de apropriação da territorialidade pelo império colonial português difere da lógica dos indígenas e, em muitos aspetos, continua presente. Dos seus argumentos, destacam-se:

- Confronto e submissão, quando necessário, a destruição da ordem social, territorial e cultural dos indígenas.
- Alteração radical da paisagem, com a introdução de espécies vegetais e animais inexistentes no Novo Mundo. Nesse contexto, o cultivo da cana-de-açúcar exigiu a destruição quase total da chamada Mata Atlântica. A criação do gado também trouxe a substituição de florestas, de cerrados e de outras coberturas vegetais pelos campos de pastagem (Bernardes, 2007, p. 44).

Como consequência, a espacialidade indígena foi modificada. Inicialmente, marcada pela migração, pelas trilhas de caça ou da agricultura itinerante, passou a ser um espaço político e administrativo do colonizador. O autor, destacou ainda a persistência da estrutura produtiva, a utilização do espaço e dos recursos naturais, a concentração da propriedade da terra, da renda e a submissão da mão-de-obra (Bernardes, 2007).

A complexidade da região semiárida brasileira não se define somente pelas características climáticas e geográficas, mas também pelas questões sociais, económicas e culturais. Além do processo histórico de apropriação territorial, desde o período colonial, é necessário contextualizar a história e os significados das secas no Nordeste brasileiro, conforme se descrevem nos pontos seguintes.

III.2 Síntese histórica das secas no Nordeste do Brasil

O Litoral da região Nordeste foi a primeira área a ser ocupada e explorada pelos portugueses, a partir de 1530, para o plantio da cana-de-açúcar, uma vez que as expedições anteriores se tinham limitado ao reconhecimento e à exploração do pau-brasil. O povoamento do Litoral foi uma estratégia para proteger o Brasil de invasores (holandeses, ingleses e franceses) e, além disso, as terras do interior eram consideradas “...semelhantes a um deserto ou *desertão*, palavra que posteriormente ficou resumida a *sertão*...” (Lima & Magalhães, 2018, p. 192).

Tais concepções já indicavam as condições desfavoráveis do sertão, embora as populações indígenas fossem habitantes deste território, mesmo sendo considerado inóspito.

Embora existam relatos anteriores¹³ de secas no Nordeste do Brasil Império, a de 1583 foi descrita pelo padre jesuíta Fernão Cardim no livro “Tratados da terra e gente do Brasil”, particularmente impactante, uma vez que obrigou à deslocação da população indígena do Sertão para o Litoral.

Citou que no “...anno de 83 houve tão grande secca e esterilidade nesta provincia (cousa rara e desacostumada, porque é terra de contínuas chuvas) que os engenhos d’água não moeram muito tempo. As fazendas de cannaviaes e mandioca muitas se seccaram, por onde houve grande fome, principalmente no Sertão de Pernambuco, pelo que desceram do Sertão apertados pela fome, socorrendo-se aos brancos quatro ou cinco mil índios...” (Cardim, 1925, p. 331).

No período do Brasil Colônia, o Nordeste semiárido era de baixa densidade demográfica – população indígena – mas, a partir do século XVII, ocorreu um aumento na população devido à criação de gado. A Carta Régia de 1701, determinava que as dez primeiras léguas do Litoral eram destinadas à plantação de cana-de-açúcar, forçando os produtores de gado para o Sertão. A pecuária extensiva promoveu o latifúndio e a expulsão dos povos indígenas e, em seguida, a produção de algodão complementou as atividades económicas. Esse crescimento resultou numa maior densidade populacional e numa maior exploração da terra, embora não tivesse sido acompanhado de infraestruturas hídricas, o que tornou a população vulnerável às secas (Alves, 1982; Campos & Stuardt, 2001; Silva, 2008; Campos, 2014; Lima & Magalhães, 2018).

De acordo com Campos (2014), até metade do século XVII, as secas relatadas eram, principalmente, as que tinham impacto nas produções de cana-de-açúcar, mandioca, milho e a pecuária de gado bovino em áreas litorais. Alves (1982) acrescentou que, com a ocupação gradativa dos sertões, os efeitos das secas agravam-se

¹³ Saeed Khan et al. (2005) citando Villa (2000), afirma que o primeiro registo de seca no Nordeste data de 1552. Já na concepção de Lima e Magalhães (2018) citando Leite (1939), a primeira ocorrência de seca foi em 1553.

cronologicamente no Nordeste. E, uma das consequências das secas do século XVII, foi a migração para as regiões de Minas Gerais, que tinham como atrativo o trabalho na mineração, despovoando os engenhos (Alves, 1982).

No período de 1723 a 1729, é enviado um documento ao Rei João V a solicitar mais escravos, uma vez que os engenhos estavam em ruínas devido à seca nas terras e, por causa da fome, ocorreu a morte de escravos. Outro registo é de 1777 a 1778, que ficou conhecido como a ‘seca dos três setes’ e pela morte dos rebanhos (Campos, 2014).

No contexto de seca e fome, o sofrimento das populações sertanejas levou à formação de grupos armados e assaltantes de fazendas, decorrentes das necessidades e de lutas partidárias e, “...as duas revoluções de 1817 e 1824¹⁴ coincidiram com o aparecimento de crises climáticas...” (Alves, 1982, p. 118).

Campos citou também a seca de 1845, que ocorreu antes de 1877 a 1879 e, em termos de vida humana, provavelmente a mortalidade chegou a 500.000 ou mais na região do Ceará, facto considerado histórico, razão pela qual é conhecida como a Grande Seca. Após este evento, “...a seca passou a ser aceite como um problema e buscavam-se escolher quais as políticas recomendadas para tornar a região menos vulnerável...” (Campos, 2014, p. 75).

Uma das secas que também chamou a atenção foi a de 1915, devido à criação do primeiro campo de concentração, chamado Alagadiço, onde milhares de pessoas foram confinadas pelo poder público que receava os saques, a violência, a propagação de doenças, mas também como forma de evitar que os migrantes dos sertões chegassem à cidade de Fortaleza, capital do Ceará (Silva, 2008; Travassos, 2011). Visto que a estratégia resultou na contenção dos migrantes sertanejos, o procedimento foi repetido e ampliado na seca de 1932.

Sete campos de concentração – Burity, Quixeramobim, Patu, Cariús, Ipú, Urubu e Otávio Bonfim – foram criados para aprisionar os migrantes da seca de 1932 e prevenir

¹⁴ Revolução pernambucana em 1817 foi um movimento que rompeu com o governo monárquico e com a dominação portuguesa. Mais informações: http://historialuso.an.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5233&Itemid=287. A Confederação do Equador em 1824, foi desencadeada pela dissolução da Assembleia Nacional Constituinte e outros acontecimentos que fizeram declarar o imperador tirano e traidor. Mais informação: http://www.historiacolonial.arquivonacional.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5229&Itemid=283.

a sua chegada a Fortaleza. A burguesia, incomodada com a miséria, mobilizou-se para deter a deslocação, com a justificativa de prestar auxílio, de evitar doenças e de manter a tranquilidade pública. Estes campos de concentração “...funcionavam como uma prisão. Os que lá chegavam não podiam sair, ou melhor, só tinham permissão para se deslocar quando eram convocados para o trabalho, como a construção de estradas e açudes ou obras de ‘melhoramento urbano’ de Fortaleza, ou quando eram transferidos para outro Campo...” (Rios, 1999, p. 37).

As secas de 1934 a 1937 ultrapassaram os limites do Nordeste e atingiram algumas regiões dos estados de Minas Gerais e São Paulo e, a partir de então, a seca passou a ser considerada como um problema nacional (Lima & Magalhães, 2018).

No ano de 1958, repetiu-se o fenómeno da seca. Os jornais noticiavam as tragédias vivenciadas pela população nordestina, a morte do gado, a seca das plantações, a redução da água. Kubitschek (2000, p. 165), ordenou “...a remessa imediata de charque¹⁵ e feijão..., a admissão, como diaristas, de milhares de flagelados nas várias rodovias que se construíram na região e a aquisição de picaretas, de pás e de carrinhos de mão em número suficiente para atender a sessenta mil trabalhadores...”. Os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Piauí e o interior de Pernambuco foram os mais atingidos e a deslocação em massa era a solução encontrada pelos povos sertanejos e, “...quem visse aquela multidão em movimento teria a impressão de um quadro bíblico...” (Kubitschek, 2000, p. 166).

Irregularidades na compra e distribuição de alimentos, construções de açudes particulares com recursos públicos e desvio de recursos eram algumas das situações que configuravam a indústria da seca e, em épocas de calamidade na região, eram práticas tradicionais. O Presidente Juscelino Kubitschek, de visita ao Ceará, salientou “...que teria vergonha de ser Presidente da República se não cicatrizasse aquela chaga. Iria tudo fazer para resolver aquele problema. O Nordeste era parte do Brasil. Ali viviam 30 milhões de brasileiros, e não iria permitir que aquele sofrimento se repetisse...” (Kubitschek, 2000, p. 172).

¹⁵ Charque é carne salgada e seca(desidratada)

No entanto, a seca volta a acontecer na década de 1960, com uma forte onda de calor e ausência de chuvas no Nordeste e em vários estados brasileiro, onde não havia tradição de secas, tais como: São Paulo, Rio de Janeiro, Pará e Distrito Federal (Lima & Magalhães, 2018). Por seu lado, a seca de 1970 foi tão grave, que se iniciaram estudos sobre a problemática em combater a ‘seca fora da seca’, devido à exposição da dimensão crônica de pobreza das populações vulneráveis aos efeitos recorrentes do fenómeno (Pessoa, 2002).

Entre 1979 e 1983, o principal rendimento financeiro dos nordestinos era o salário dos programas de emergência, pois a atividade agrícola estava inviabilizada devido à ausência de chuvas na região. Assim, “...em 1980 foram alistados 719,8 mil trabalhadores nos programas de emergência... em outubro de 1983 o número correspondia a 2,31 milhões...” (Cavalcante, 2002, p. 99 e 103). Mais uma vez, foi promovido o processo migratório e, nessa circunstância, as mulheres foram evidenciadas como as ‘viúvas da seca¹⁶’. A maioria dos homens migraram à procura de trabalho, deixando a mulher e filhos. Por outro lado, conduziu uma população faminta a saquear o comércio para se alimentar (Silva, 2014; Lima & Magalhães, 2018).

Durante a seca de 1993, as migrações deslocaram-se para as periferias das cidades ou vilas da própria região e os oportunismos repetiam-se, como a realização de alistamentos nos programas de emergência em permuta eleitoral, o que tornou evidente o facto dos efeitos das secas ser uma questão política. Esta seca foi marcada por reivindicações dos movimentos sociais no sentido da construção de uma agenda política mais efetiva de convivência com o semiárido (Moreira Filho, 2002; Duque, 2008; Collard, Burte & Jacobi, 2010).

Os anos de 2001 e 2002 ficaram conhecidos como o período do “Apagão”, devido ao racionamento energético em praticamente todo o país, exceto a região Sul onde tal medida não foi necessária. Uma das causas as reduções dos volumes de chuva (Bardelin, 2003; Silva, Simões & Oliveira, 2016).

A seca de 2012 a 2017 foi considerada a mais longa e a pior das últimas décadas, com deficiência hídrica em quase toda a região semiárida, altas temperaturas e baixa

¹⁶ Metáfora utilizada para representar as mulheres que ficavam na região, enquanto os homens migravam.

humidade do ar. Afetou os usos da água, em especial, o abastecimento humano e animal. Nas comunidades rurais foi necessário o uso de caminhão-cisterna e em algumas das grandes cidades houve racionamento com até quatro dias sem água (Martins & Magalhães, 2015; Marengo, Cunha & Alves, 2016; Martins, Magalhães & Fontenele, 2017; Gondim *et al.*, 2017).

A migração para as sedes municipais não foi significativa, devido aos programas sociais – Bolsa Família¹⁷, Aposentadoria Rural¹⁸, bolsa-estiagem¹⁹. Alguns reservatórios ficaram no volume morto e outros secaram, ocorreram perdas na produção agrícola – milho, feijão, arroz, mandioca, frutas e hortaliças – com mortalidade do gado bovino e baixa produtividade de leite. O agravamento da seca levou à restrição do uso da água para rega e, em alguns casos, à interrupção total (Martins & Magalhães, 2015; Marengo, Cunha & Alves, 2016; Martins, Magalhães & Fontenele, 2017; Gondim *et al.*, 2017).

Foram diversas secas e diversas foram também as suas consequências sociais, económicas, ambientais e políticas. Segundo o estudo referente aos aspetos climatológicos da seca no Nordeste semiárido do Brasil; os registros históricos das catástrofes económicas e humanas do século XVI ao século XXI e, o social e o político no histórico da seca no semiárido do nordeste do Brasil, foram listados 66 eventos, conforme a tabela 5:

¹⁷ O Programa Bolsa Família atende às famílias que vivem em situação de pobreza e de extrema pobreza. O valor que a família recebe por mês é a soma de vários tipos de benefícios e dependem da composição (número de pessoas, idades, presença de gestantes etc.) e da renda da família beneficiária. Mais informações: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acoes-e-programas/bolsa-familia>.

¹⁸ Benefício de aposentadoria/reforma para trabalhadores e trabalhadoras na atividade rural. A idade mínima de 60 anos para Homem e 55 anos para Mulher. Mais informações: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/solicitar-aposentadoria-por-idade-para-trabalhador-rural>.

¹⁹ De acordo com a Lei nº 10.954, de 29 de setembro de 2004, é um Programa de resposta aos desastres, o auxílio emergencial financeiro, destinado a socorrer e a assistir famílias com renda mensal de até dois salários mínimos, atingidas por desastres, nos municípios em estado de calamidade pública ou em situação de emergência reconhecidos pelo Governo Federal. Mais informações: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.954.htm

Tabela 5: Número de eventos de secas, entre o século XVI e XXI

Século XVI	Século XVII	Século XVIII	Século XIX	Século XX	Século XXI
1552	1603	1709-1711	1803-1804	1900	2001-2002
1553	1606	1720-1727	1808-1810	1902-04	2005
1555	1614-1615	1730	1816-1817	1907	2007-2008
1559	1624	1732	1824-1825	1909-1910	2010
1583	1645	1734-1737	1827	1914-1915	2012-2018
1587	1652	1744-1748	1830-1833	1917	
	1692-1693	1751	1835-1837	1919	
		1754	1842	1921-1922	
		1760	1844-1847	1930	
		1766-1767	1877-1879	1932-1937	
		1771-1772	1888-1889	1941-1945	
		1776-1778	1891	1951-1954	
		1782-1784	1898	1958-1959	
		1790-1794		1962-1964	
				1966	
				1970	
				1976	
				1979-1983	
				1986-1987	
				1992-1993	
				1997-1999	

Fonte: Adaptado de Marengo et al, 2017; Lima e Magalhães, 2018; Saeed Khan et al., 2005; Ferreira, 2020.

Esta tabela confirma a recorrência do fenómeno na região. Além dessa realidade do passado, as projeções do clima sugerem que as áreas semiáridas poderão tornar-se áridas com o aumento das secas e da falta de água. O crescimento da população, a industrialização, as mudanças no uso da terra e o aumento da procura de água reduzirão a disponibilidade de recursos hídricos e, conseqüentemente, poderão provocar impactos na vegetação, na biodiversidade, na energia, na alimentação e na saúde (Marengo, 2008).

Historicamente, o Nordeste brasileiro tem sido cenário do fenómeno das secas, uma característica físico-climática, com efeitos que refletem as relações socioeconómicas, políticas e culturais da região. Considerando que o fenómeno se repete desde a época da colonização e que as alterações climáticas tende a agravar-se, o que foi realizado para minimizar seus efeitos?

No próximo ponto, são apresentadas algumas das ações que foram realizadas para enfrentar as consequências das secas e que procuram responder a esta indagação.

III.3 Estratégias de combate às secas

Foram propostas diversas políticas públicas com o intuito de combater as secas. Em cada período foram apresentadas e realizadas ações para conter os efeitos na população e na economia.

A fase do Brasil Colônia, século XVIII (1723 a 1778), foi o período em que os governantes e a sociedade tomaram conhecimento sobre as secas na região. A preocupação era com a política econômica, pois Portugal não demonstrou interesse em socorrer as vítimas, alegando que a culpa dos impactos das secas era a ociosidade da população, perante a fartura das terras. Como medida, obrigou ao plantio de mandioca para resolver o problema da fome e da desordem, uma vez que os escravos abandonados pelos fazendeiros saqueavam as vilas e povoados (Silva, 2008; Campos, 2014).

Os anos de 1849 a 1877, foram considerados como um marco na procura de conhecimento. O Governo Imperial criou uma Comissão Científica para estudar a região Nordeste e as secas e também propôs soluções, tais como: (i) não aplicar recursos financeiros significativos na região; (ii) importação de camelos; (iii) construção de dois ou três grandes açudes; (iv) distribuição de alimentos e criação de empregos; (v) instalação de estações meteorológicas e estabelecimento de um sistema de previsão de seca; (vi) deslocação da população e rebanho; (vii) arborização em grande escala; (viii) transposição do rio São Francisco; (ix) perfuração de poços; (x) construção de estradas; (xi) agricultura resistente às secas; (xii) utilização da rega; (xiii) incentivo à produção de caprinos e ovinos (Silva, 2008; Campos, 2014, p. 75).

Nesse período, "... a seca passou a ser aceita como um problema e buscavam-se escolher quais as políticas recomendadas para tornas a região menos vulnerável, quais ajudas deveriam ser dadas às populações..." (Silva, 2008; Campos, 2014, p. 75).

E, entre as soluções propostas pelo poder político e económico contra os efeitos das secas, estão as migrações. Os destinos eram variados, desde o final do século XIX, principalmente a partir da seca de 1877, e intensificados com o início da Segunda Guerra Mundial. O Governo Central incentivou a migração de trabalhadores nordestinos para os seringais da Amazônia num primeiro momento, como uma forma de promover a colonização da região e, depois com o objetivo de fornecer mão de obra para intensificar a produção de borracha e suprir as necessidades bélicas dos aliados (Buriti & Aguiar, 2008).

A migração constituiu um dos projetos políticos na reordenação económica do país, ou seja, a deslocação da população não foi exclusivamente referente aos fatores climáticos (secas). Nas últimas décadas do século XIX, a elite agrária paulista necessitava de mão de obra para a expansão da economia cafeeira e o governo imperial financiava o transporte e as despesas de hospedagem dos nordestinos para São Paulo, para que os mesmos fossem encaminhados às fazendas de café (Gonçalves, 2014).

Era uma situação para “...não desperdiçarem a chance proporcionada pelas secas e trazer os braços tão necessários à grande lavoura exportadora...”. Contudo, não constituiu uma política sistemática de recrutamento, antes, eram aproveitados os períodos de secas para explorar a mão de obra na lavoura cafeeira (Gonçalves, 2014, p. 303).

Ab'Sáber, salientou que as secas da região Nordeste conduziam ao desemprego dos que não tinham acesso à terra e a ausência de oportunidades de trabalho precipitava a migração, que passava a ter o papel histórico de fornecer mão de obra barata para outras regiões detentoras de emprego. Como exemplo citou a deslocação para a Amazônia, no final do século XIX e início do XX; para São Paulo, na década de 1930; para Brasília, nos anos 1960; para o Norte de Goiás e Sul do Pará, nos anos 1970. Assim, “.... os planos governamentais de prevenção às consequências das secas têm sido relativamente impotentes e pouco eficazes para atender à sociedade sertaneja como um todo. E, sobretudo, para fixar os sertanejos em condições autossustentáveis de trabalho, elevando seu padrão de vida e status social...” (1999, p. 27).

Durante as secas de 1877-79, 1888-89, 1900, 1915 e 1919, o governo também ocupou sertanejos nas frentes de trabalho como operários na construção de grandes

obras – açudes e caminhos de ferro – com a intenção de afastar dos ‘vícios da ociosidade’. Ao mesmo tempo, era uma medida de controlo, que também servia de solução para a elite, pois “... a fome afastava os sertanejos de suas atividades tradicionais e, na busca por socorro, cada vez mais os distanciava. A ‘fuga de braços’ tornou-se uma preocupação para os proprietários rurais que, vendo milhares de retirantes embarcarem para regiões tão distantes como a Amazônia ou São Paulo, temeram pela falta de trabalhadores quando as chuvas voltassem a cair...” (Cândido, 2012, p. 178).

No entanto, as condições de trabalho nas obras de socorro público eram precárias, faltava comida e água, os transportes eram inseguros, a residência era improvisada, proliferavam doenças (varíola) e o tipo de trabalho diferente das atividades rurais (vaqueiros, lavradores), pois agora estes trabalhadores carregavam trilhos e pedras, faziam movimentação de terra, entre outras atividades braçais. Essa situação, tornava-se temporária até as primeiras chuvas nos sertões, “...sempre quando as chuvas voltavam a molhar a terra, uma debandada geral de trabalhadores retornava para os roçados, provocando nova ‘falta de braços’, dificultando e mesmo levando à interrupção dos trabalhos nas obras...” (Cândido, 2012, p. 190).

Em 1904, no Rio Grande do Norte foi criada a Comissão de Estudos e Obras Contra os Efeitos das Secas e a Comissão de Perfuração de Poços, as quais podem ser consideradas as precursoras da Inspeção de Obras Contra as Secas (IOCS), criada em 1909 a que levou a cabo a primeira iniciativa institucional do Governo Central, com o objetivo de enfrentar a questão das secas no Nordeste. O debate procurava uma política pública para mitigar os efeitos e, entre as principais ações, estava a realização de estudos, planeamento e execução da política de açudagem – solução em infraestrutura hidráulica/construções de açudes públicos e particulares –, estruturas para canais de rega, perfuração de poços, construção de estradas de rodagem e de ferrovias, reflorestamento e piscicultura (Guerra, 1981; Alves, 1982; Bernardes, 2007; Silva, 2008; Campos, 2012; Campos, 2014).

As atividades da IOCS foram questionadas, pois concentraram suas atividades em investigação/estudos (hidrológicos, botânicos, mineralógicos e geológicos), para subsidiar o planeamento das obras e não obtiveram resultados imediatos, uma vez que

as ações de combate à seca de 1915 foram as praticadas anteriormente. Em 1919, a IOCS passa a ser denominada de Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS), enfatizando as construções de grandes açudes (Silva, 2008).

Assunção e Livingstone (1993), argumentaram que os grandes açudes públicos não foram apropriados para enfrentar as secas no Nordeste do Brasil, uma vez que seus usos não atenderam à finalidade de suas construções. A política de construção de açude foi baseada no conceito de seca como um problema de falta de água e a solução foi acumular grandes quantidades de água.

Desta forma, não se pensou de que maneira essa água chegaria aos utilizadores. Outro aspecto negligenciado foi a concentração da oferta num número limitado de grandes açudes públicos, dado que a simples acumulação de água não garante resolver as necessidades e os tipos de usos, porque as barragens serviam para os grandes proprietários e, principalmente, para sustentação do gado (Silva, 2008).

Outra questão levantada por Assunção e Livingstone, refere-se ao facto de a escolha dos locais de construções dos açudes não ser baseada na disponibilidade de solos propícios para a rega, o que originou custos consideráveis no transporte da água. Um exemplo citado foi o do açude Engenheiro Francisco Saboya, em Pernambuco, que precisou de "...33 Km de canais primários para permitir que apenas uma fração dos seus 504 milhões de metros cúbicos de água pudesse ser aplicada a solos favoráveis..." (1993, p. 432).

Bernardes (2007) e Silva (2008), salientam que a Constituição de 1934, no Artigo 177, considera o combate às secas como uma obrigação da União (Governo Federal), destinando recursos específicos às áreas atingidas pelas secas. Em 1936, através da lei nº 175, de 5 de janeiro, foram definidos os limites do chamado 'Polígono das Secas'.

Assim, "...não bastava mais o tradicional combate às secas, que até então apenas beneficiara a grande propriedade e nada alterara da miséria rural. Além do mais, ia tomando corpo a ideia de que havia uma situação potencialmente explosiva do ponto de vista político e social, situação que exigia uma nova ação do Estado..." (Bernardes, 2007, p. 70). O autor salientou que a questão regional foi percebida e formulada pelos interesses da elite e consistia num modelo voltado para obras de açudagem ou para

ações de emergência durante as grandes secas, em benefício de grandes proprietários e políticos.

No ano de 1945, a IFOCS passa a designar-se Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), com o objetivo de realizar obras e serviços permanentes e em situações de emergência. Começaram a desenvolver atividades de gestão dos açudes públicos, canais de rega, serviços de assistência social e educacional, apoiados por técnicas da agricultura moderna (Silva, 2008).

As críticas acerca da natureza política e técnica das ações governamentais no combate às secas eram apoiadas devido a: a) açudagem ineficiente, dispendiosa e que atendia um número limitado de família; b) pequenos e médios açudes, com fragilidade técnica (rompiam-se com as enxurradas e não acumulavam água nos períodos de secas); c) sistema de regadio, em que os grandes proprietários dominavam os canais. Estes fatores, em conjunto com as desigualdades e disparidades regionais – de um lado acontecia o crescimento económico no Centro-Sul do país, do outro, a lentidão e o atraso no Nordeste – provocaram reações numa perspetiva de promoção do desenvolvimento regional (Silva, 2008).

Em 1952, a criação do Banco Nacional de Desenvolvimento Económico (BNDE) e Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e, em 1959 da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), possibilitou uma ação política pautada pela visão de desenvolvimento regional, tendo início a elaboração de planos e programas regionais (Silva, 2008; Campos, 2012; Campos 2014).

Em 1959, Celso Furtado²⁰ foi nomeado o primeiro superintendente da Sudene, com a proposta de uma política pública de desenvolvimento para o Nordeste, a partir de um diagnóstico histórico das dificuldades da região. Ele e sua equipa entendiam que o subdesenvolvimento do Nordeste se encontrava na origem da economia açucareira exportadora, que concentrava os rendimentos, nos métodos inadequados da produção agrícola e nos usos do solo, e não das secas.

²⁰ Celso Furtado, Nordestino da Paraíba, economista, cientista social e pensador das políticas de desenvolvimento do Brasil (Sousa, Theis & Barbosa, 2020).

As secas não eram o problema central do Nordeste, mas uma consequência da estrutura social e económica reproduzida durante séculos. E, portanto, o subdesenvolvimento era resultado da formação histórica-estrutural, que para ser superado, necessitava de transformações estruturais. A partir dessa perspectiva, desaprovou a política hidráulica de construções de açudes, uma vez que beneficiava apenas os proprietários de terra/elite nordestina, além de ser um instrumento de dominação (Sousa, Theis & Barbosa, 2020).

Para Celso Furtado, a solução dos problemas do atraso da região era a industrialização que, associada às necessidades de abastecimento alimentar, levaria a um aumento na procura interna, uma solução ecológica e social, a partir do planeamento na infraestrutura (energia, transporte), uma reestruturação da produção agrícola (diversificação), à reforma agrária, ao desenvolvimento industrial e mineral, à oferta de alimentos, saúde pública, educação, à investigação cartográfica e das potencialidades regionais, entre outros aspetos. No entanto, debateu-se com reações político-ideológicas das elites empresarias, políticas e intelectuais, devido às suas orientações e proposições para o Nordeste. Em 1964, o Golpe Militar interrompeu os planos de Celso Furtado, cassando-lhe os direitos civis e políticos (Sousa, Theis & Barbosa, 2020).

No Nordeste pós-64²¹, era uma mistura de novo e velho Nordeste. Por um lado, ocorreu um crescimento económico, com a criação de novos ramos produtivos, industrialização, complexos turísticos e dinamismo da agricultura de rega; por outro, criou um proletariado e a deslocação para as periferias das cidades, uma favelização. Mas, não alterou a estrutura da propriedade da terra, "... ao contrário, houve mais concentração e a cana avançou sobre as terras ocupadas pelos posseiros e arrendatários..." (Bernardes, 2007, p. 76; Silva, 2008).

Entretanto, nas décadas de 1970 e 1980, existiram algumas iniciativas como: **Polonordeste**, política direcionada ao combate à pobreza rural proposta pelo Banco Mundial, onde as ações eram destinadas ao atendimento de necessidades básicas (educação, saúde), de infraestruturas (estradas, abastecimento de água, eletrificação),

²¹ Instaurada a ditadura militar no Brasil de 1964 até 1985 (Bernardes, 2007).

de serviços agrícolas (pesquisa, assistência técnica e extensão rural) e incentivo ao associativismo, acesso ao crédito e apoio à comercialização. Os resultados ficaram abaixo das expectativas, beneficiando os grandes produtores e os políticos locais; **Projeto Nordeste**, com a participação de organizações da sociedade civil e dos governos estaduais, apresentou uma proposta negociada com o Banco Mundial voltada para a melhoria de infraestrutura e para o fortalecimento da pequena produção em comunidades rurais pobres; **Programa de Apoio ao Pequeno Produtor (PAPP)**, estratégia para o desenvolvimento rural com ações no desenvolvimento fundiário, recursos hídricos, rega, crédito, tecnologia, extensão rural, comercialização e associativismo, entre outros, mas que não escaparam aos baixos resultados (Silva, 2008).

Nas décadas de 1980 e 1990, os debates internacionais sobre desenvolvimento sustentável, combate à pobreza, mudanças climáticas, desertificação, secas e gestão dos recursos hídricos (destacam-se a Conferência Rio 92 e a Agenda 21) provocaram mudanças nas políticas públicas do Brasil. Por outro lado, o retorno democrático, facilitou o processo de articulação e participação da sociedade civil.

Durante a Eco-92, também foi discutida uma agenda de combate à desertificação, degradação associada às secas, às alterações climáticas, às atividades humanas, entre outros fatores, em regiões áridas, semiáridas e sub-húmidas secas. No ano de 1996, foi ratificada a Convenção Internacional da Nações Unidas para o Combate à Desertificação nos países afetados por secas grave e/ou desertificação, particularmente na África, tendo o Brasil promulgado a Convenção, através do Decreto Nº 2.741, de 20 de agosto de 1998. No entanto, a elaboração do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil) só foi realizada em 2004 (Campos, 2014).

De acordo com Travassos, Souza e Barbosa da Silva (2013), o processo para delimitar as áreas suscetíveis a desertificação foi bastantes demorado, o que contribuiu para o atraso de projetos, uma vez que foi alvo de interesses políticos por causa do fundo governamental, com recursos para serem aplicados em obras e serviços de mitigação dos efeitos da desertificação. Os autores destacam que o PAN-Brasil tem o entendimento das relações física e ambiental entre as secas e a desertificação e, para

combater, é necessário um desenvolvimento homogêneo, económico e ambiental para a região semiárida, além da relação com as políticas de combate às secas.

O ano de 1993, com o ato público de ocupação da Sudene pela sociedade civil – representantes de movimentos sociais, entidades religiosas e organizações não governamentais – para discutir e propor uma nova política de valorização dos conhecimentos locais e o resgate das práticas camponesas tradicionais de armazenamento da água, em contraposição à política do governo, ou seja, na mudança de paradigma de ‘combate às secas’ para a ‘convivência com o semiárido’. Estas decidem se juntar em uma grande plataforma a que deram o nome de Articulação no Semiárido Brasileiro, é considerado o início da ASA Brasil²² (Malvezzi, 2007; Silva, 2008; ASA, 2020).

Na transição de final do século XX e início do século XXI, ocorre uma transformação importante. Em 1999, durante a III Conferência das Partes da Convenção de Combate à Desertificação e à Seca (COP3), em Recife, a ASA Brasil apresentou a Declaração do Semiárido Brasileiro, um conjunto de medidas políticas e práticas para a convivência com o semiárido e combate à desertificação e propôs também a formulação de um programa para construir um milhão de cisternas no semiárido brasileiro. Partindo dessa nova concepção, foi criado o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC)²³ (Malvezzi, 2007; Silva, 2008; ASA, 2020).

Os movimentos sociais desejavam uma nova política, baseada no desenvolvimento comunitário, em tecnologias sociais²⁴, nos saberes locais e na autonomia dos(as) agricultores(as). Um modelo de desenvolvimento sustentável que

²² Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), uma rede que defende, propaga, põe em prática e propõe políticas públicas de convivência com o Semiárido. Formada por mais de três mil organizações da sociedade civil de distintas naturezas. Mais informações: <https://www.asabrasil.org.br/sobre-nos/historia>.

²³ O Programa tem o objetivo de o acesso a equipamentos de captação e armazenamento de água de chuva para o consumo humano. Mais informações: <https://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc>.

²⁴ Tecnologia social é um “...conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida...” (Instituto de Tecnologia Social, 2004, p. 26)

permitisse às famílias conviverem, de forma digna, no ambiente semiárido, pois contestavam as formas de assistencialismo e clientelismo praticadas nos vários contextos da agricultura familiar (Duque, 2008; Collard, Burte & Jacobi, 2010).

Nos anos 2000, foram implementados vários programas, a nível nacional e regional, entre eles: Bolsa Família, Água para Todos²⁵, Garantia Safra²⁶, que contribuíram para diminuir a vulnerabilidade social das populações em situação de pobreza (Campos, 2014).

Como se pode verificar, diversas ações foram propostas e implementadas para solucionar os problemas que o fenómeno das secas provocou no semiárido nordestino, até o século XX. No entanto, a problemática persistiu, pois, a escassez de água era apenas um dos motivos da vulnerabilidade social, económica, política e cultural, que privilegiava os interesses dos políticos e dos latifundiários. Este modelo levou a uma nova estratégia, a de convivência com o semiárido, fundamentada na participação e conhecimentos locais, ou seja, uma abordagem *bottom-up*.

III.4 Convivência com o semiárido

A premissa do desenvolvimento sustentável foi o impulso para se pensar de forma diferente e procurar alternativas de convivência com o semiárido com uma maior participação da sociedade civil, gestão ambiental e redistribuição socioeconómica.

Olhares, percepções e pensamentos críticos sobre a realidade do semiárido relativos a aspetos da valorização dos saberes locais e tecnologias apropriadas traduziram uma mudança no foco, em que os conhecimentos científicos estabelecem

²⁵ Água para Todos, destinado a promover a universalização do acesso à água em territórios rurais, tanto para consumo humano quanto para a produção agrícola e alimentar, com prioridade de atendimento as famílias que vivem em situação de pobreza e extrema pobreza. Mais informações: <https://www.mdr.gov.br/contato/317-secretaria-nacional-de-programas-urbanos/agua-para-todos/6076-agua-para-todos>.

²⁶ O Garantia-Safra (GS) é uma ação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) voltada para os agricultores familiares que vivem em municípios com perdas sistemáticas de produção em função da seca ou excesso de chuvas. Mais informações: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/garantia-safra>.

vínculos com as dimensões ambiental, social, cultural, económica e política local. Foram repensadas as práticas e tecnologias contextualizadas ao semiárido, com o objetivo de atender às necessidades da população local, a valorização dos conhecimentos e da cultura (Silva, 2008).

Para Silva, a convivência com o semiárido tem o propósito de gerar formas produtivas e práticas apropriadas à realidade local, proporcionar melhorias nas condições de vida da população, reduzir as desigualdades e aumentar a resistência às secas. Consiste numa “...harmonização entre a justiça social, a prudência ecológica, a eficiência económica e a cidadania política...” (2008, p. 176). Este autor salientou que é uma proposta cultural de práticas e saberes apropriados ao semiárido, uma produção adaptada às características socioambientais.

O mesmo autor, também enfatizou a diversidade de soluções como uma característica de convivência com a semiaridez e, no que se refere aos recursos hídricos, são necessárias alternativas de captação, armazenamento e usos, além de uma gestão partilhada, que implique práticas de utilização do solo e da vegetação, sistemas de policultura, recuperação de áreas degradadas, atividades produtivas apropriadas às condições edafoclimáticas, ou seja, “...não é o ambiente que tem que ser modificado ou adaptado às atividades produtivas... são as práticas e métodos produtivos que devem ser apropriados aos ambientes...” (Silva, 2008, p. 195).

A convivência com o semiárido pode ser uma forma de articulação de políticas públicas para superar as desigualdades – concentração da terra, da água, do poder e dos serviços sociais básicos – e promoção do desenvolvimento sustentável. Nas últimas décadas, a participação da sociedade civil ganhou espaço nas suas discussões e planeamento das políticas (Silva, 2008; Pontes, 2010).

Pontes (2010), descreveu o significado do conviver como relacionar-se harmonicamente com o ambiente, interação e adaptação ao *habitat*; soluções locais apropriadas às condições naturais, uma produção baseada na agroecologia, no uso sustentável da vegetação e no associativismo/cooperativismo. Salientou que a apropriação do discurso da convivência com o semiárido é um processo lento e gradativo, uma vez que o combate às secas ainda se encontra enraizado socioculturalmente e nas políticas públicas.

Segundo Maciel e Pontes (2015), a convivência pode conduzir ao conhecimento tradicional, bem como à modernidade técnica e social, ou seja, a capacidade da população local em interagir com o ambiente pode revelar ensinamentos para o apoio externo, na melhoria da antiga prática. O saber tradicional e o conhecimento técnico-científico aliam-se, com o intuito de promover o desenvolvimento sustentável.

Outra questão refere-se à defesa de políticas públicas de apoio às iniciativas comunitárias, considerando os conhecimentos empíricos dos sertanejos e as particularidades locais, mas também à contestação do assistencialismo, ações paliativas e descontextualizadas, utilizadas pelos programas de combate às secas (Maciel & Pontes, 2015).

Galindo (2003), identificou e descreveu concepções e práticas nas perspectivas de combate às secas e de convívio com o semiárido. No quadro 3 é apresentada a síntese dessa comparação:

Quadro 3: Comparação entre combate e convivência

Combate às secas	Convivência com o semiárido
O ambiente caracterizado pela inevitável seca	As experiências dos antepassados são indicadoras e fontes de conhecimento sobre a convivência com o semiárido
As práticas produtivas dependem da chuva	As práticas produtivas consideram os recursos naturais disponíveis e o uso sustentável dos ecossistemas
As intervenções técnicas têm caráter diretivo e são pautadas pela burocracia bancária	A intervenção junto aos agricultores(as) privilegia a gestão coletiva do conhecimento
A participação política da população restrita ao uso do voto na troca de favores políticos; Políticas compensatórias e emergenciais	A participação política minimiza interferências externas e fortalece referências identitárias entre os atores sociais
O projeto de vida da população é sair do lugar em busca de emprego e renda	Viver no semiárido é o que desejam os que têm origem na região, inclusive projetam isso para os descendentes

Fonte: Adaptado de Galindo (2003)

Nessa mesma lógica, Duque (2008), enfatizou que o conceito de convivência com o semiárido, em oposição ao conceito de luta contra as secas, motivou um novo modelo de políticas públicas de longo prazo e estruturantes, tendo por base no respeito pela dignidade das populações. Os saberes tradicionais e experiências na utilização dos recursos naturais passam a ser valorizados e aprimorados no diálogo com o saber científico.

Dessa forma, a sustentabilidade da convivência com o semiárido necessita de ser economicamente viável, ou seja, as tecnologias devem ser de baixo custo e de fácil replicação; do ponto de vista ambiental precisam respeitar o ambiente e, na questão social, as tecnologias devem ser resultantes de um processo pedagógico e político, que permita a apropriação e replicação das mesmas (Duque, 2008).

A convivência com o semiárido instituiu uma forma de pensar e agir com a semiaridez, para os efeitos das estiagens anuais, o que difere em situações de estiagens severas. Estes factos originam reflexões sobre as práticas e tecnologias de convivência como estratégias para adaptação às secas/estiagens prolongadas.

Nesta perspectiva, Maciel e Pontes, ao analisarem duas tecnologias de convivência com o semiárido – cisterna de placa e cisterna calçada²⁷ – concluíram que representam fontes de segurança hídrica, num período de escassez de precipitação natural do clima de semiaridez. Mas, “...a incidência de secas severas faz com que elas não assegurem disponibilidade hídrica suficiente nem para o consumo doméstico...” (2015, p. 82).

O paradigma da convivência com o semiárido resultou na construção de planos descentralizados e participativos de abastecimento de água de comunidades, distritos e municípios do semiárido brasileiro e, a uma abordagem com várias tecnologias e fontes de água, tais como: 1) água potável familiar (cisternas, poços); 2) água comunitária para lavar, tomar banho e para os animais (açudes, caxios, cacimbas de areia, poços rasos e profundos); 3) água para a agricultura (barragens subterrâneas, rega de salvação, uso de sulcos para o armazenamento de água de chuva; gestão do solo; plantas apropriadas ao semiárido brasileiro); 4) água de emergência para anos de estiagens (poços profundos e barragens estrategicamente posicionadas); 5) água do ambiente (proteção nascentes e da mata ciliar, prevenção de poluição) e o tratamento do esgoto, o reúso e

²⁷ A cisterna de placa é feita de placas de cimento e recolhe a água de chuva pelo telhado, geralmente tem a capacidade para armazenar 16 mil litros e utilizam para o abastecimento doméstico. A cisterna calçada, recolhe a água de chuva por meio de um terreno com pavimento de betonilha retangular de aproximadamente 200 m² com inclinação para escoar a água na cisterna de 52 mil litros, destinada para a utilização na produção de alimentos (ASA, 2021).

a reciclagem da água. Ou seja, uma nova cultura da água, o convívio com o ambiente semiárido (Gnadlinger, 2001 citado por Gnadlinger, 2006).

Nesse contexto, as práticas tradicionais de integração e adaptação ao ambiente, têm vindo, de certa forma e ao longo do tempo, a ser desenvolvidas, principalmente, pela agricultura familiar na sobrevivência aos períodos de estiagens anuais e estiagens prolongadas/secas. A seguir apresentam-se algumas dessas tecnologias.

III.5 Agricultura familiar²⁸ e os usos de tecnologias tradicionais

A agricultura de subsistência/tradicional/autoconsumo é uma prática milenar realizada por populações que vivem em territórios rurais de múltiplas formas, com heranças culturais relativas à produção de alimentos e aos usos e gestão dos recursos naturais e, consistem em práticas e tecnologias que foram desenvolvidas pelas famílias agricultores para se adaptarem às dificuldades de acesso a água e ao clima de aridez.

De acordo com Duque (2008) e Brito *et al.* (2019), a agricultura familiar desenvolveu estratégias de sobrevivência (armazenamento de sementes, água e ração), baseadas no uso sustentável das diversas espécies vegetais e animais (policultura e consórcios). Esses conhecimentos podem responder aos desafios da convivência com o semiárido, desde que existam políticas públicas que valorizem essas experiências.

Assim, “... no contexto das comunidades rurais, são utilizadas certas estratégias, baseadas em baixo custo, que, são desenvolvidas, há séculos por comunidades das zonas áridas e semiáridas do mundo e estão sendo resgatadas na atualidade...” (Lima, Silva & Sampaio, 2011, p. 15). De acordo com Baracuh, Furtado e Francisco (2017),

²⁸ A Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais e o Decreto nº 9.064, de 31 de maio de 2017 dispõe sobre a Unidade Familiar de Produção Agrária, institui o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar e regulamenta a Lei nº 11.326. O artigo 3º da Lei descreve o que se considera agricultura familiar e empreendimentos familiares e no segundo parágrafo lista também os beneficiários desta Lei (Silvicultores, Aquicultores, Extrativistas, Pescadores, Povos Indígenas, Integrantes de Comunidades Remanescentes de Quilombos rurais e demais povos e comunidades tradicionais).

muitas tecnologias foram repassadas entre gerações e adaptadas, com o passar do tempo, para facilitar a convivência com a severidade do clima.

Entre as práticas e tecnologias, encontra-se a recolha e armazenamento da água, utilizada em várias partes do mundo, há milhares de anos, principalmente nas regiões áridas e semiáridas, onde as chuvas têm uma variabilidade interanual. Os árabes herdaram dos romanos a tecnologia das cisternas/tanques de água de chuva, que foram exemplos para os portugueses e espanhóis. Os portugueses disseminaram essa tecnologia pelas Ilhas da Madeira e Porto Santo, mas não no Brasil, uma vez que este país era considerado rico em água. Além disso, no Sertão brasileiro, os portugueses utilizavam as terras para a criação de animais e não para agricultura, pois os gados andavam à procura da água (Gnadlinger, 2006). O autor referiu que, na segunda metade do século XIX, foram introduzidas, pelo Padre Ibiapina, as chamadas casas d'água no Sertão da Paraíba, um tipo de cisterna no chão de granito com captação em terrenos inclinados e cobertas com telhado para evitar a evaporação (Gnadlinger, 2006).

Schistek (1999 e 2012); Gnadlinger (2006); Duque (2008); Lima, Silva e Sampaio (2011); Baracuh, Furtado e Francisco (2017); Silva *et al* (2019), citaram alguns exemplos de recolha e armazenamento de água utilizados pela agricultura familiar, a saber:

a) **Cisternas/tanque**, localizados próximo da habitação, o que facilita o acesso à água. Ao longo dos anos, várias experiências foram realizadas com diversas formas (quadrado e cilíndrico) e tipos de materiais (tijolos, pedras, plástico e argamassa de cimento). As cisternas e suas diversas variações traduzem o conhecimento acumulado dos agricultores, sistematizado por organizações não governamentais e que se transformaram em política pública pelo governo brasileiro (Brito *et al.*, 2019).



Figura 3: Cisterna em construção.
Fonte: Baracuhy, Furtado e Francisco (2017)



Figura 4: Cisterna concluída
Fonte: autoria própria (2020)

b) **Cacimba, olho d'água ou cisterna**, um tipo de poço raso no leito de rios, riachos temporários ou em brejos, que serve para o consumo humano, animal e para agricultura/horta. Feito na pedra ou tijolo ao redor, fecha com uma tampa de madeira ou de cimento, deixando uma abertura para a retirada da água. É considerada a forma mais simples e mais antiga de usar as águas subterrâneas.



Figura 5: Cacimba
Fonte: Harold Schistek (Schistek, 1999)



Figura 6: Cacimba de brejo
Fonte: Terra brasileira Ilustração Percy Lau (1970)

c) **Cacimbão ou Poço Amazonas**, um tipo de cacimba mais profunda arredondado de 4 a 10 metros de altura que se localizam perto da margem dos rios e riachos temporários.



Figura 7: Cacimbão

Fonte: <https://xingo.com.br/tecnologias-sociais/>

d) **Barreiros** são pequenos açudes utilizados para saciar a sede animal, rega de salvação/suplementar, criação de peixes, banho e lavagem de roupa. Considerados locais da vida social, uma vez que as mulheres se reuniam nestes locais durante a lavagem de roupa e aproveitavam para conversar e cantar. Na ausência das cisternas, o barreiro servia para o consumo humano. Da mesma forma, utilizam-se barramentos sucessivos (barraginhas sucessivas) aproveitando o fluxo de água durante as enxurradas.



Figura 8: Barreiro

Fonte: Cootapi e Associados (Baracuhy, Furtado & Francisco (2017)

e) **Caldeirão ou tanque de pedra**, são fendas naturais na rocha que apresentam cavernas onde é armazenada a água de chuva e, devido à sua abertura ser estreita, diminui a evaporação. Para o uso doméstico, animal e agrícola.



Figura 9: Tanque de pedra

Fonte: Maria Oberhofer (Schistek, 1999)

f) **Barreiro Trincheiro/Caxio** são reservatórios estreitos e profundos, com mais de três metros de profundidade, com fundo e parede de pedra e com um ou mais compartimentos.



Figura 10: Barreiro trincheiro/Caxio

Fonte: Maria Oberhofer (Schistek, 1999)

g) **Barragem subterrânea**, técnica de armazenamento de água da chuva dentro do perfil do solo, barrando o fluxo d'água de rios e riachos intermitentes, que pode ser submersa e submersível.

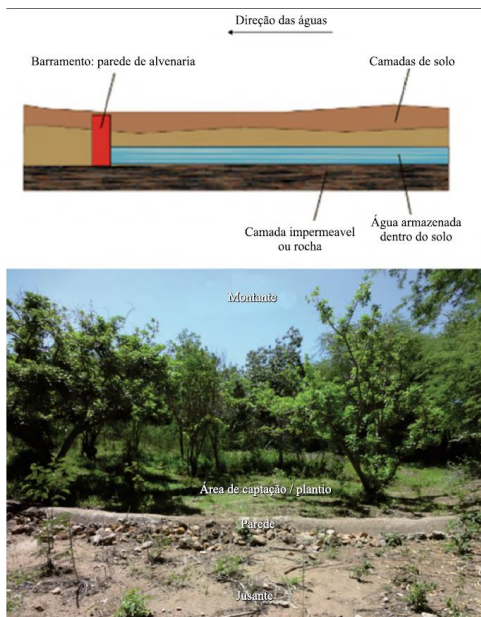


Figura 11: Barragem submersa
Fonte: IPT e Silva (Silva et al. 2019).

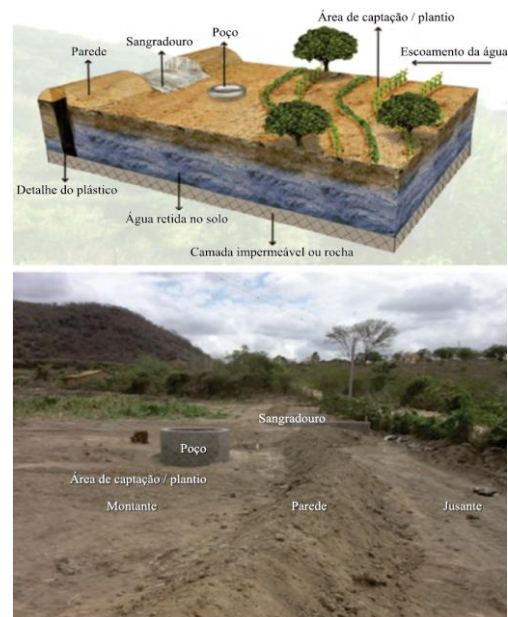


Figura 12: Barragem submersível
Fonte: Gomes Lopes e Silva (Silva et al. 2019).

O Governo desempenha um importante papel no acesso aos recursos hídricos, mas as estratégias de armazenamento utilizadas pelos agricultores e agricultoras contribuem para a democratização do acesso e manutenção da produção e reprodução do seu cotidiano (Lima, Silva & Sampaio, 2011).

Existem outras práticas de convivência com o semiárido, como exemplo, as reservas de sementes crioulas que são guardadas em silos, garrafas de vidro ou plástico, isto é, uma forma de preservação da biodiversidade e da segurança alimentar das famílias. Outra estratégia refere-se à criação de pequenos animais – caprinos, ovinos, aves e suínos – uma vez que os espaços das propriedades são pequenos e esses animais consomem menos água que o gado bovino, além de promoverem uma diversificação entre espécies animais e vegetais (consórcio) (Duque, 2008).

Duque afirmou que, “... as famílias de produtores rurais são depositárias de um saber que precisa ser resgatado, são capazes de iniciativas que merecem ser suscitadas. Essas iniciativas e experiências interessantes são às vezes isoladas; elas precisam se encontrar e se difundir...” (2008, p. 139).

Para Silva (2014), os efeitos das estiagens eram maiores na agricultura familiar, visto que os minifúndios praticavam a produção de autoconsumo e não conseguiam armazenar alimentos e água suficientes para os períodos de estiagens prolongadas. E as

mulheres rurais eram as mais prejudicadas por serem donas de casa, não tinham direitos a políticas públicas (aposentadoria e trabalhos nas frentes de emergências), porque não eram reconhecidos os trabalhos das mulheres rurais.

Nesse contexto da agricultura familiar, é necessário salientar o papel da mulher na gestão da água familiar e durante as secas. Historicamente, elas desempenham trabalhos reprodutivo e produtivo, geralmente não remunerado, o que as torna desvalorizadas e invisíveis, reflexo das desigualdades nas relações sociais e económicas.

III.6 Mulheres sertanejas: a gestão da água familiar

As mulheres do Sertão merecem destaque pela sua resistência, pelos seus conhecimentos e trabalhos, principalmente no cuidado com a casa (trabalho reprodutivo). Entre os vários trabalhos que realizam, vale a pena salientar a gestão da água familiar (recolha, transporte, armazenamento e usos). Este trabalho inclui o rol de atividades exercidas na agricultura (trabalho produtivo) para abastecer a família (horta e criação de pequenos animais), muitas vezes não reconhecido como trabalho e sim como ajuda, o que dificulta sua visibilidade social, económica, cultural e política.

Melo (2010), em seu estudo sobre a relação das mulheres agricultoras e a água no semiárido brasileiro, concluiu que estas mulheres são as mais afetadas pelas estiagens, fator decorrente das atividades que realizam quotidianamente, de modo a controlar a distribuição da água (beber, preparação de alimentos e higiene pessoal).

O trabalho aumenta pela dificuldade em abastecer a casa, uma vez que os reservatórios – açude, rio, barreiro, cacimba – ficam distantes da habitação e, geralmente, são necessárias várias viagens a pé, com uma lata ou um balde na cabeça. Além de andarem mais, ainda têm que esperar na fila (chafariz, caminhão-cisterna) ou pelo reabastecimento da cacimba porque, devido a retiradas sucessivas, a água esgota-se.

A autora concluiu que, apesar da agricultora ser responsável pela gestão da água familiar, fica à margem dos programas de combate às secas. Argumentou que essa situação aconteceu devido ao não reconhecimento dos trabalhos nas atividades agrícolas e no espaço doméstico que desenvolvem e, o reconhecimento da “...mulher

como trabalhadora rural, tanto no âmbito da família, como no espaço público, significa romper uma barreira histórica e cultural, construída a partir da divisão sexual do trabalho...” (Melo, 2010, p. 7).

Outra situação que afeta as mulheres nas estiagens prolongadas/secas, são as deslocamentos dos homens, à procura de trabalho. As mulheres ficam para cuidar da casa e dos filhos. Alguns enviavam recursos para manter a família ou para que a família migrasse para o local onde eles estavam, enquanto que outros não davam notícias e só voltavam quando começavam as chuvas ou, simplesmente, abandonavam a família, não retornavam, o que fez surgir as chamadas viúvas de maridos vivos, ou seja, as “viúvas da seca”. De acordo com Silva (2014), a expressão “viúvas da seca” foi utilizada pelo jornalista João Batista Oliveira em 1983, numa reportagem sobre a seca no Sertão, quando contava as histórias de mulheres e crianças abandonadas pelos maridos e pais, em que elas assumiam a manutenção da casa, dos filhos e da agricultura.

O papel da mulher rural no semiárido brasileiro retrata sua importância para o sustento da unidade familiar, dado que a migração masculina transformou muitas sertanejas em chefes de família, que lutavam e resistiam aos efeitos das estiagens (Pontes, 2010).

D'Ávila Neto e Jardim, realizaram uma investigação sobre o cotidiano de mulheres do semiárido Paraibano, Nordeste do Brasil, nas suas relações com a água. Identificaram que a água é a base material da jornada de trabalho, ou seja, as mulheres são as primeiras a levantar para recolher água para beber e cozinhar. Durante o dia, deslocam-se a diferentes fontes de água para os diversos usos. “...os baldes, as latas, carrinhos de mão, ancoretas, cordas, e até mesmo o uso de animais, são instrumentos secundários operados pelo corpo feminino em uma sucessão de movimentos e gestos entrelaçados, ações coordenadas que configuram a técnica de ‘botar água’: suspender, caminhar, empurrar, puxar, encher, esvaziar, ...” (2015, p. 162).



Figura 13: Mulheres a transportar água
Fonte: Acervo do IRPAA (Freitas *et al.*, 2005)

Por não terem água canalizada, utilizam duas bacias para lavar a louça, uma utilizam para ensaboar e na outra enxaguam. São responsáveis pela recolha e armazenamento da água para a higiene pessoal de toda a família, limpeza da casa e lavagem das roupas. As águas dos pratos e das roupas são reaproveitadas para o despejo na sanita ou limpeza da casa. São ainda responsáveis pela lenha do fogão, pelos cuidados com as crianças e idosos. Além do trabalho reprodutivo, participam no trabalho produtivo, através da rega e cuidados da horta e roçado, alimentação e dessedentação dos animais, ou seja, o trabalho das mulheres ultrapassa os limites da casa (D'Ávila Neto & Jardim, 2015).

A visão de Nogueira (2017) reafirma o estudo de D'Ávila Neto e Jardim. A autora descreveu a forma como a presença ou a escassez de água condiciona a organização do quotidiano e que a responsabilidade de recolher a água para o uso doméstico é do sexo feminino (esposa, filhas e netas) e, nesta atividade, elas gastam, em média, duas horas por dia no trajeto. A carga horária de trabalho das mulheres é considerada maior do que a dos homens em períodos normais, aumentando nas estiagens. O tempo dedicado pelos homens às atividades produtivas diminui e o tempo das mulheres nas atividades reprodutivas aumenta, principalmente a nível do número de horas para recolher água e pelas distâncias percorridas até as fontes, que tende a aumentar com a escassez. Outro aspeto para qual a autora chama a atenção é o aumento de trabalho com os cuidados da família, em especial com as crianças, devido ao aumento de casos de doenças pela falta de qualidade da água.

A vulnerabilização das mulheres perante os longos períodos de estiagens torna-se visível, sendo necessário incorporar a perspectiva de género nas políticas públicas destinadas ao semiárido (Nogueira, 2017).

Nesse sentido, as secas apresentam diferentes delimitações, significados, interesses e reações. A sua imagem foi retratada ao longo da história, como fenómeno climático e social que provoca efeitos devastadores nas vidas sertanejas, principalmente nas mulheres.

Entre diversos autores que escreveram e escrevem sobre as secas, encontram-se os literários, os quais narram os seus sentimentos ao contar factos e acontecimentos vivenciados pelas memórias ou pelo o imaginário. É importante conhecer a percepção das secas a partir da literatura brasileira, em forma de romances e histórias, os seus significados, para compreender melhor as secas recorrentes.

III.7 Memórias das secas na literatura brasileira

A análise da literatura consultada - *A Fome*, *Os Sertões*, *O Quinze* e *Memórias de um Retirante* - sobre as secas no Nordeste brasileiro, permitiu uma visão sobre o fenómeno e sobre sua repercussão na sociedade. A escolha não foi fácil, devido à várias literaturas que descreve os sertões, as secas, os sertanejos, as sertanejas e as sua epopeias.

A seca no Nordeste do Brasil foi conhecida desde a chegada dos portugueses. É um tema a que vários investigadores têm dado atenção, assim como a própria literatura. Assim é o caso de Rodolfo Teófilo, no romance “*A Fome*”, obra publicada em 1890, considerado o livro mais chocante de ficção brasileira. Escreveu sobre a seca de 1877, intitulado o ano da fome, em que “... os campos secavam e as águas desapareciam das fontes... apenas alguns juazeiros esfolhados vegetavam como representantes da vida... à sombra, de 38° centígrados..., os gados mortos de sede...” (1979, p. 6). Dessa maneira era narrada a chegada da seca.

A migração para a capital era a esperança, assim como a religiosidade. Contou a saga da família Freitas durante a seca de 1877, as perdas da fazenda e a deslocação para

Fortaleza. No caminho, deparou-se com a morte de uma mãe e do filho recém-nascido, a batalha na procura de água para beber, a fome, o perigo dos famintos na estrada. O tempo da sua jornada descreve momentos nos quais a sede e a fome são destacadas, “... havia dezoito horas que não bebiam! ...as crianças deitadas no solo, entorpecidas estavam, no mais completo marasmo, com os olhos cerrados, imóveis, a boca aberta...” (Teófilo, 1979, p. 24).

No seu percurso, encontrou diversos cadáveres de adultos e crianças. Neste aspeto, a obra de Rodolfo Teófilo é bastante chocante, principalmente quando relatou sobre “...um homem que a fome reduzira a bicho...” (1979, p. 33), e “...uma mulher tão magra como uma múmia, era devorada ainda viva pelos urubus...” (1979, p. 36).

A narrativa da fome e da miséria constituem-se reflexos da humilhação e negligência das oligarquias, políticos e do governo Imperial. Os migrantes sertanejos ficavam na penúria, “.... ao mesmo tempo, o corpo definha, mal alimentado, à falta de ordem na distribuição dos víveres do governo. Os socorros são mal distribuídos. Trocam a ração pelo trabalho, mas por um trabalho penoso, superior às forças dos famintos...” (Teófilo, 1979, p. 101).

Escreveu também sobre a doença – varíola – que acometeu nessa época, “... a peste entrava em Fortaleza. Os cadáveres dos bexigosos eram conduzidos para o cemitério, amortalhados com os trapos que vestiam...” (1979, p. 156). “...a fome e a peste encheram os cemitérios!...” (Teófilo, 1979, p. 166).

O processo migratório não foi somente realizado para a Capital Fortaleza, mas também com destino à Amazónia, uma região completamente diferente do habitual, o que provocou diversas dificuldades com o clima, o tipo de comida e as doenças tropicais. Nessa narrativa, a esperança era a chuva, que iria permitir o regresso ao Sertão, de campos verdes, rios e açude cheios.

O livro “Os Sertões”, escrito por Euclides da Cunha (1984), conta a história referente aos acontecimentos da Guerra de Canudos na Bahia (1896-1897). Foi publicado em 1902, estando a seca entre os temas abordados. Este autor descreveu a seca como resultado das características geológicas, topográficas e outros agentes físicos climáticos, “...esboçando o prelúdio entristecedor da seca, a secura da atmosfera atinge

a graus anormalíssimos...” (1984, p. 17), “...um dos motivos das secas repousa, assim, na disposição topográfica...” (1984, p. 22).

Mas também considerou as secas como uma realidade perversa e inóspita, que provoca migrações e situações nefastas, um “...vento da seca, como o batiza expressivamente – equivale à permanência de uma situação irremediável e crudelíssima...” (1984, p. 22); “...despontam vivendas pobres; algumas desertas pela retirada dos vaqueiros que a seca espavoriu...” (1984, p. 10) e, “...de repente, uma variante trágica. Aproxima-se a seca...” (Cunha, 1984, p. 76).

Outra perspectiva descrita no livro é a da relação do sertanejo com a Natureza, os ensinamentos práticos e as crenças para enfrentar o fenómeno, “...estudar o mal, para o conhecer, suportar e suplantar...” (Cunha, 1984, p. 76). Dessa maneira, são retratados os ciclos e martírios da seca, como fenómeno climático e social.

“O Quinze”, escrito em 1930 por Raquel de Queiroz (2012), foi considerado um clássico da literatura brasileira, na referência à seca de 1915. Aqui encontra-se a história de migração da família do vaqueiro “Chico Bento” para Fortaleza, com destino ao Amazonas e o sonho de enriquece no Norte, a esperança de dias melhores, que acalentava a saudade do Sertão.

Durante a narrativa, existem descrições sobre a Caatinga cinzenta, em que alguns juazeiros e mandacarus se mantinham verde, apesar do sol escaldante do Sertão. Citou a criação de gado como atividade económica, que mantém as famílias, embora durante a seca, os donos preferissem soltar o gado e dispensar os empregados, “... não chovendo até o dia de São José, você abra as porteiras e solte o gado. É melhor sofrer logo o prejuízo do que andar gastando dinheiro à toa Você pode tomar um rumo ou, se quiser, fique ..., mas sem serviço da fazenda...” (Queiroz, 2012, p. 13). A autora retrata a exploração da mão de obra, em que os procedimentos com o empregado e o gado são semelhantes.

A seca era sinónimo de horror e miséria, a causa da insegurança, loucura, tristeza, doença, pobreza extrema. O “... seu incerto futuro que a perversidade de uma seca entregara aos azares da estrada e à promiscuidade miserável dum abarracamento de flagelados.... ...tristemente contou toda a fome sofrida e as consequentes misérias...”

(Queiroz, 2012, p. 40). As privações de água para beber, a fome e as mortes são descritas em vários momentos do livro.

O “Campo de Concentração” descreve os detalhes do descaso e das barbaridades vivenciadas pelos retirantes, com a promessa de comida e trabalho do governo. No Campo, a morte, a doença e a miséria prosperavam, “...morrer às centenas as criancinhas lazentas e trôpegas que as retirantes atiravam no chão, entre montes de trapos, como um lixo humano que aos poucos se integrava de todo no imundo ambiente onde jazia... é um curral da fome...” (Queiroz, 2012, p. 52).

A fé foi renovada com a esperança de chuvas, “...agarrada ao rosário, de mãos postas, suplicava a todos os santos...” (2012, p. 53). As chuvas era as esperanças despontadas no verde da caatinga, “...a caatinga despontava toda em grelos verdes... o borralho cinzento do verão vestira-se todo de esperança...” (Queiroz, 2012, p. 57).

No romance “O Quinze”, as pessoas são comparadas ao gado, a migração era a alternativa de trabalho e sobrevivência, porém uma ilusão, um tormento. Neste caso, a seca era sinônimo de miséria, fome, morte, sofrimento, tristeza, preconceito, exploração.

No livro “Memórias de um Retirante” de Raimundo Nonato (1987), escrito em 1957, o autor descreveu a sua própria trajetória e as secas de 1915 e 1919, “...onde a seca de 19 vinha dizimando populações, matando os rebanhos e despovoando a região...” (1987, p. 10). A narrativa destacou os migrantes que foram para o Norte e retornaram doentes e sem dinheiro; a vida das pessoas mais pobre; as atividades económicas da época, enfatizando os engenhos de rapadura, cultivo da mandioca, as casas de farinha e os afazeres do campo.

Retratou a periferia da cidade, com seus problemas sociais e humanos e, apesar da sua juventude, oito anos, recordou da árdua tarefa de carregar água, das lembranças das migrações, a luta pela sobrevivência, fome, “... a seca de 15 foi uma Era catastrófica...” (1987, p. 28). “...depois de alguns anos bonançosos que viveram os sertões como compensação da calamidade que sobre eles caíram, durante o ano seco de 1915, voltaram a repetir-se, em 1919, os mesmos horrores, então, em muito maior extensão, e agravados pela falta d’água em toda parte, pela generalizada escassez de

alimentos e pela presença do fantasma da fome... o sertanejo pobre já não tinha meio de sobreviver...” (Nonato, 1987, p. 40). Os infortúnios eram acometidos aos mais pobres.

A única solução para a sobrevivência encontrava-se na fuga, a migração à procura de outra vida, “...tudo era deserto e triste...” (Nonato, 1987, p. 41). Contou a história de sua viagem a pé, da cidade de Martins para a cidade de Mossoró, uma distância de 118 km. Descreveu a paisagem seca ao longo do caminho, mas, ao mesmo tempo, salientou o verde do juazeiro, os dias ensolarados, a canseira e a mortificação dos pés. A jornada que o levou ao desconhecido, a outros costumes e trabalhos, assim como ao novo lugar que proporcionou as atividades no mundo das letras, uma vez que Raimundo Nonato, até os 13 anos, não era alfabetizado.

Nesse contexto literário, as secas foram descritas pela escassez de água, alimento e trabalho; enfatizando os efeitos de miséria, fome e exploração sobre os sertanejos. As diferenças sociais, económicas e políticas demonstraram que a miséria se repete ao longo da história, principalmente para os mais pobres. As migrações são apresentadas como fuga, ou seja, a deslocação como alternativa de sobrevivência, mas que pode significar um caminho para a morte. Uma memória marcada pela simbologia da dor, a revelação da vida quotidiana dos sertanejos para enfrentar às secas e relações identitárias com os Sertões verdes e abundantes.

III.8 As secas no Nordeste brasileiro: fenómeno climático, social e político

As secas não constituem somente uma questão climática, repercutem-se sobre as relações sociais, económicas e políticas, consequências da vulnerabilização da população rural pobre e das relações de poder e dominação de oligarquias.

Quanto ao bioma, a região do semiárido brasileiro tem características edafoclimáticas próprias, um bioma exclusivo, a Caatinga, que adormece nas secas e ressurgue nas chuvas. O juazeiro e o mandacaru são símbolos de resistência e vida no Sertão, citados nas literaturas, são o verde que se destaca na paisagem cinzenta das secas.

Angelotti *et al.* (2010), salientaram a riqueza das espécies adaptadas à escassez hídrica, salinidade e a altas temperaturas que o bioma Caatinga possui, mantendo serviços ambientais de polinização, conservação de água, solo e recurso genéticos.

Para Giongo *et al.* (2011), a Caatinga, apesar de sua resiliência, encontra-se bastante modificada, devido à utilização intensa e inadequada, desde a colonização, através da atividade agropastoril extensiva, extração predatória, substituição da vegetação nativa por monocultivos e desflorestação, em associação com o uso impróprio do solo e da água, modificando os ciclos do carbono e do nitrogênio, elementos importantes na sua manutenção e que se encontram relacionados com as alterações climáticas. De acordo com a Declaração da Caatinga (2012), o bioma Caatinga é considerado o mais vulnerável às alterações climáticas, podendo agravar o processo de desertificação e causar impactos na disponibilidade hídrica, na agropecuária e na capacidade de gerar serviços ambientais.

Atualmente, a região semiárida brasileira equivale a 47,7% do total dos municípios dos dez Estados de abrangência, ocupa 52,7% em área dos territórios (1.128.697 Km²) e corresponde a cerca de 13% do território nacional. Desde a sua primeira delimitação, em 1936, até a última em 2017, os números de municípios e área de extensão têm aumentado.

Além dos atributos climáticos do Nordeste, encontram-se os contextos socioeconómico, cultural, histórico e político que interferem nos efeitos das secas, ou seja, uma região complexa em vários fatores, a começar pela sua ocupação e exploração que resultou no agravamento dos efeitos das secas.

Segundo Buriti e Aguiar, as secas tornaram-se um símbolo identificador do Nordeste brasileiro e “... deixaram de ser consideradas como um fenômeno natural e passaram a ser associadas a todos os tipos e possibilidades de problemas socioeconómicos (fome, doenças, analfabetismo, migração,) ...” (2008, p. 28). Ao mesmo tempo que os políticos-oligárquicos da região passaram a utilizar as secas para reforçar seu poder, a chamada “indústria da seca”, atribuiu todos os problemas ao fenômeno climático.

Foram registadas diversas secas, principalmente a nível dos efeitos na economia e nas populações sertanejas vulneráveis que, para fugir da escassez de trabalho, água e alimento, se deslocavam para o Litoral ou outros Estados, à procura de sustento para fazer face às suas necessidades. As migrações, em alguns momentos da história, eram estimuladas pelos interesses económicos do governo e, em outros, eram uma alternativa de sobrevivência, não necessariamente devido a adversidades climáticas, mas por questões políticas, sociais e económicas.

De acordo com Buriti e Aguiar, a literatura confirmava que o Sertão era um lugar feliz para viver, uma vez que relatava que, na altura das primeiras chuvas, os sertanejos retornavam para suas origens. A migração era uma alternativa para fugir das pressões sociais – monopólio da propriedade da terra e dos recursos hídricos, mão de obra escrava – que eram intensificadas nos períodos de secas. Assim, “...migrar pode ser entendido como estratégia não só para minimizar as penúrias do quotidiano, a fome, a miséria, as epidemias, mas também para procurar um lugar social onde se pudesse driblar o sistema excludente pretendido pelas elites brasileiras...” (2008, p. 18). Os autores literários narraram as migrações como esperança de uma vida melhor, mas, ao mesmo tempo, transformaram-se num martírio, perversidade, humilhação, horror e miséria.

A fome foi citada e descrita como um dos principais efeitos das secas e foi a justificação para algumas ações como a criação de Campos de Concentração, uma estratégia do poder público para conter a fome, a violência e as doenças, embora estes Campos existissem para que os flagelados não incomodassem a burguesia e a exploração de mão de obra nos trabalhos das construções públicas.

Para Josué de Castro (1984), os surtos de fome no Sertão brasileiro que surgem com as secas não se limitam às crises climáticas, alargam-se à desorganização da economia e à falta de reservas para enfrentar os períodos de escassez. A seca é um fator de agravamento da pobreza, embora as causas se situem mais a um nível socioeconómico – monocultura, latifúndio, concentração do rendimento – do que nas condições do clima.

Enquanto não ocorrer uma reforma agrária, que liberte da servidão e pratique uma agricultura apropriada à região, todas as iniciativas não passarão de paliativos na

luta contra a fome. Djacir Menezes (1970, p. 185) partilha a opinião de Josué de Castro ao afirmar “...porque a sêca é fenômeno sociológico mais que meteorológico...”.

No ponto estratégias de combate às secas, foram apresentadas algumas políticas públicas para solucionar os efeitos das secas no Nordeste brasileiro, que eram direcionadas e/ou desviadas, na maioria, para a elite/latifundiários. Estas estratégias passaram por fases que podem ser sintetizadas da seguinte forma: a) negação do problema; b) aceitação e procura de conhecimentos sobre a região e o fenômeno; c) estímulo às migrações para regiões em expansão econômica; d) recrutamento para as construções de obras públicas; e) soluções em infraestrutura hidráulica; d) desenvolvimento regional, novas atividades produtivas, industrialização, turismo e expansão da agricultura de rega; e) programas de combate à pobreza rural; f) convivência com o semiárido. Mas, a problemática persistiu, pois, os benefícios eram direcionados para os latifundiários e políticos, beneficiando muito pouco as populações mais vulneráveis.

Assim, foram criadas várias políticas públicas para combater as secas, embora como ações perpetuadas, em forma de paliativo, com a distribuição de cestas básicas, frentes de trabalho e usos de caminhão-cisterna como moeda de troca eleitoral, ou seja, a chamada política assistencialista. A partir dos programas sociais – Bolsa Família, Aposentadoria Rural, Garantia Safra, Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)²⁹, Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)³⁰ – os efeitos das secas foram menos devastadores, sendo um exemplo, o baixo impacto social da seca de 2010 (Campos, 2012).

²⁹ PAA compra de alimentos oriundos da agricultura familiar, com dispensa de licitação, e os destina às pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional e àquelas atendidas pela rede sócio assistencial, pelos equipamentos públicos de segurança alimentar e nutricional e pela rede pública e filantrópica de ensino. Mais informações no site: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2020/01/entenda-como-funciona-o-programa-de-aquisicao-de-alimentos>.

³⁰ A Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, determina que no mínimo 30% do valor repassado a estados, municípios e Distrito Federal pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) deve ser utilizado na compra de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar, priorizando-se os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e as quilombolas. A aquisição dos produtos poderá ser realizada por meio da Chamada Pública, dispensando-se o procedimento licitatório. Mais informações: <https://www.fnnde.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-eixos-de-atuacao/pnae-agricultura-familiar>.

Para a agricultura familiar, o governo promovia ações assistencialistas que não se traduziram em resultados reais e, mesmo quando existiam projetos direcionados ao combate à pobreza rural, os resultados eram ineficientes e, mais uma vez, ocorriam desvios para a classe dominante.

Apesar do Brasil possuir alta concentração de terras, são os agricultores(as) familiares que produzem a maior parte da alimentação nacional. O Censo Agropecuário de 2017 identificou 3.897.408 estabelecimentos classificados como agricultura familiar, o que representa 77% dos estabelecimentos agropecuários. Estes estabelecimentos ocupavam uma área de 81 milhões de hectares (23% da área total dos estabelecimentos agropecuários) e empregava mais de 10 milhões de pessoas em setembro de 2017 (67% do total de pessoas ocupadas na agropecuária). Eram responsáveis por 48% da produção de café e banana; 80% da produção de mandioca; 69% do abacaxi e 42% da produção do feijão (IBGE, 2019).

Considerando estes dados, as perdas na produção causadas por eventos climáticos, não só têm impacto na segurança alimentar dos agricultores(as) familiares, mas também na população, de forma geral.

Em termos político-institucional, a agricultura familiar alcança legitimidade em 1996, com a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) pelo Decreto 1.946, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural, de modo a propiciar aumento da capacidade produtiva, geração de trabalho e melhoria no rendimento (Brasil, 1996). Entende-se que a política pública para a agricultura familiar não se fica pela produção de alimentos, mas um conjunto de estratégias/programas de comercialização, crédito, assistência técnica e extensão rural (ATER), infraestrutura, educação, saúde e seguridade social.

A valorização da agricultura familiar e de tecnologias sociais, são os elementos centrais do paradigma de convivência com o semiárido. Esta nova lógica procurou, no conhecimento tradicional, técnicas de recolha e armazenamento de água para promover o acesso e ampliar as fontes de água, tanto para o consumo doméstico como produtivo. De acordo com Gnadlinger (2006), as tecnologias hídricas redescobertas com usos de materiais modernos permitem uma nova abordagem na captação e armazenamento de água de chuva.

Também nesta perspectiva, as mulheres rurais foram identificadas como protagonistas dos usos da água e passaram a ser beneficiárias das políticas. As mulheres exercem um papel importante na gestão da água familiar, as práticas quotidianas dos usos da água demonstram a valorização a partir do reaproveitamento noutras atividades, uma vez que elas sabem o quanto é difícil o seu acesso. Todavia, as secas ampliam as desigualdades de género, dado que o tempo dedicado ao trabalho reprodutivo aumenta com as distâncias para recolher água.

As secas agravam as desigualdades existentes – social, racial, sexual, económica, regional – desagregam os sistemas produtivos e a estrutura familiar. A migração torna-se a única opção para a manutenção da vida, “...retirar-se seria o cumprimento de uma obrigação existencial, não de uma decisão autêntica...” (Matos, 2012, p. 18). A deslocação parcial da família redobra as responsabilidades das mulheres que ficam com as crianças e a manutenção do lar; o núcleo familiar desestrutura-se ou desfaz-se temporariamente (Matos, 2012).

Os efeitos das secas são distintos para os vários segmentos da sociedade: para a oligarquia política existem lucros relativos, enquanto que para outros, instala-se a calamidade social, ou seja, o “... interesses de uns, em detrimento da vida, de dignidade e da esperança de outros...” (Matos, 2012, p. 30).

Nesse contexto, a elaboração de políticas públicas de convivência com o semiárido, fundamentada nos saberes locais como base na definição adequada de alternativas para a semiaridez, vinculados aos programas sociais, têm constituído alternativas para melhorar as condições das populações. Mas, podem revelar-se insuficientes para as previsões das secas em frequência e intensidade, devido às alterações climáticas. As ações para enfrentar longos períodos de estiagens necessitam de ser integradas com os conhecimentos locais, projetos de infraestruturas hídricas, programas sociais e gestão dos recursos naturais.

CAPÍTULO IV

O Estudo de caso: município de Triunfo, Pernambuco

És tu Caatinga o templo
Sagrado do meu sertão
Cada planta que te cobre
É a vida em oração
E cada ser que habita
Deixa uma história escrita
Nas veredas do teu chão.
...o exemplo da planta da Caatinga
Fica seca, emurchece, mas não morre
E com pouco de chuva logo vinga
Mais bonita, mais forte e mais robusta
E quem vê, nem cogita o quanto custa
Resistir na quentura do seu chão
Mas não há seca brava que lhe vença
Pois, no fundo, ela sente a recompensa
De florir mais amor ao ser Sertão.

(Isabelly Moreira³¹, poetisa do Sertão do Pajeú)

Este capítulo apresenta o estudo de caso realizado no município de Triunfo, localizado no Sertão do Pajeú, semiárido pernambucano. O objetivo é conhecer as práticas e as tecnologias tradicionais dos usos da água nesta localidade, por se acreditar que tais inferências poderão contribuir para novos estudos sobre estratégias de adaptação às secas perante as alterações climáticas. O capítulo dedica-se na caracterização da área de investigação, Pernambuco e Triunfo.

IV.1 Caracterização do estudo de caso

Antes de descrever o município de Triunfo, onde foi realizada a investigação empírica, é necessário a contextualização de Pernambuco, o estado onde foi realizado o estudo de caso.

³¹ Poesia enviada por e-mail, mas pode encontrar no Instagram: [isabelly_moreiraa](#).

IV.1.1 Pernambuco, Nordeste brasileiro

O Brasil compreende 27 unidades federativas, entre as quais, o estado de Pernambuco, localizado no centro leste da região Nordeste, coordenadas 7° 15' e 9° 27' de latitude sul e 34° e 48° 19' de longitude oeste. Tem fronteira com os seguintes Estados: a Norte, a Paraíba; ao Sul, a Bahia; Noroeste, o Ceará; Sudeste, Alagoas; Oeste, o Piauí e Leste pelo oceano Atlântico. Ocupa uma área total de 98.068 km² com uma configuração espacial no sentido Norte-Sul, com 187 km de extensão (faixa oceânica) e de 784 km no sentido Leste-Oeste (Pernambuco, 2020; Condepe-Fidem, 2011a; Condepe-Fidem, 2011b).

A população era de 8.796.448 pessoas em 2010 (último censo) e, em 2020, era aproximadamente, de 9.616.621 pessoas, sendo que 80,17% residem em áreas urbanas e 19,83% em áreas rurais, nos seus 184 municípios e no distrito estadual do arquipélago de Fernando de Noronha. Existem aqui 232.611 estabelecimentos da agricultura familiar, uma população de, aproximadamente, 50.000 índios, distribuída em dez povos indígenas – Atikum, Fulni-ô, Kambiwá, Kapinawá, Pankará, Pankaiuká, Pankararu, Pipipã, Tuxá, Truká e Xukuru – e 149 comunidades remanescentes dos quilombos³² (IBGE, 2019; IBGE, 2020; Pernambuco, 2020; Condepe-Fidem, 2011a).

Em função das diferenças de organização do espaço territorial, o Estado denominou doze Regiões de Desenvolvimento (RD): Metropolitana, Mata Norte, Mata Sul, Agreste Setentrional, Agreste Central, Agreste Meridional, Sertão do Moxotó, Sertão do Pajeú, Sertão Central, Sertão de Itaparica, Sertão do Araripe e Sertão do São Francisco, representada na figura 14 (Condepe-Fidem, 2011b).

³² De acordo com o Art. 2º do Decreto 4.887 de 29 de novembro de 2003, consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de autoatribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida (Brasil, 2003).



Figura 14: Regiões de Desenvolvimento de Pernambuco

Fonte: Condepe-Fidem, 2011b.

Dos 184 municípios, 123 compõem o semiárido, encontrando-se 56 municípios nos Sertões e 67 nos Agrestes, ocupando uma área de 86.341 km² e uma população de 3.993.975, em 2017 (IBGE, 2020; Pernambuco, 2020; Sudene, 2017; Condepe-Fidem, 2011a). A figura 15 ilustra a delimitação do Semiárido pernambucano.



Figura 15: Delimitação do semiárido pernambucano
Fonte: Sudene, 2017.

O clima pernambucano é caracterizado por quatro tipos: tropical quente e húmido; tropical quente sub-húmido seco; tropical quente e seco e tropical de altitude (brejos de altitude) e, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger são: Am, As, Aw e BSh³³ (Condepe-Fidem, 2011b; Pernambuco, 2020; Dubreuil *et al.* 2018).

O clima tropical quente e húmido encontra-se em 55 municípios no sector leste do Estado e no distrito de Fernando de Noronha, onde ventos do Sudeste predominam. No clima tropical quente sub-húmido seco encontram-se 39 municípios, enquanto 82 municípios se inserem no clima tropical quente e seco. Este último tipo pode apresentar

³³ Am, clima quente de monção, As, clima quente com chuva de inverno, Aw, clima quente com chuva de verão e BSh, clima semiárido e quente (Dubreuil *et al.* 2018).

amplitude térmica de até 15° C e, particularmente, no Sudoeste do Estado identificaram-se situações de desertificação. No tipo de clima tropical de altitude (brejos de altitude) inserem-se nove municípios, estando dois (Santa Cruz da Baixa Verde e Triunfo) localizados na região de clima quente e seco (semiárido), em áreas acima de 1000 metro de altitude, e sete municípios na região do Agreste (Codepe-Fidem, 2011b).

A temperatura média do ar é cerca de 24°C, oscilando entre 20°C a 26° C. No Sertão registam-se os maiores valores médios anuais, ou seja, 26°C; com exceção das áreas de brejos de altitude, com 23°C. Na região do Agreste, a temperatura média anual oscila entre 19 e 23°C e, na Zona da Mata, entre 24 e 25°C. Em algumas regiões, as temperaturas podem alcançar mínimas de 8°C e máximas que podem ultrapassar os 40°C (Embrapa, 2000; Condepe-Fidem, 2011b; Pernambuco 2020; Dubreuil *et al.* 2018).

É um dos estados do Brasil que apresenta maiores déficits hídricos, com médias de precipitações pluviométricas nas regiões dos Sertões, entre 400mm e 600mm anuais. Já no Agreste estes valores variam de 500mm a 900mm e, na Zona da Mata e na Região Metropolitana do Recife, entre 1500mm e 2000mm, ultrapassando por vezes este último valor. O período mais chuvoso ocorre entre março a junho. Além disso, a evapotranspiração oscila entre 1200 a 1500 mm anuais, tanto no Sertão como na Zona da Mata (Embrapa, 2000; Condepe-Fidem, 2011b, Pernambuco, 2020; Dubreuil *et al.* 2018).

As estiagens e as secas são fenómenos recorrentes em Pernambuco, principalmente no Sertão. Para Castro *et al.* (2003, p. 55), “...as estiagens resultam da redução das precipitações pluviométricas, do atraso dos períodos chuvosos ou da ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada. Quando comparadas com as secas, as estiagens caracterizam-se por serem menos intensas e por ocorrerem durante períodos de tempo menores...”.

De acordo com o Atlas brasileiro de desastres naturais (2013), na série histórica de eventos ocorridos entre 1991 e 2012 foram registradas ocorrências de estiagens nos anos de 1993, 1998, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 e 2012 e com maior frequência nos meses de maio, junho, agosto, setembro, outubro e novembro.

No Sistema Integrado de Informações sobre Desastres da Secretaria Nacional de Defesa Civil (2020), é possível encontrar os anos, a quantidade de municípios e os tipos de desastres reconhecidos pelo governo Federal em situação de emergência e/ou estado de calamidade pública³⁴ em Pernambuco.

Os desastres foram identificados como: a) **Alagamento**, água acumulada no leito das ruas e no perímetro urbano devido a fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes; b) **Inundação**, transbordamento de água do caudal normal dos rios, mares, lagos e açudes, ou acumulação de água por drenagem deficiente, em áreas não habitualmente submersas (Defesa Civil de Pernambuco, 2019); c) **Estiagem**, redução das precipitações pluviométricas, atraso superior a 15 dias dos períodos chuvosos ou ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada e também quando a precipitações pluviométricas mensais dos meses chuvosos permanecem inferiores a 60% das médias mensais; d) **Seca** é uma estiagem prolongada, é a forma crônica da estiagem; e) **Enxurradas** ou inundações bruscas/repentinas, escoamento superficial de alta velocidade provocadas por chuvas intensas e concentradas (Atlas brasileiro de desastres naturais, 2013). Na tabela 6 encontram-se estas informações:

³⁴ Para o reconhecimento Federal das situações de anormalidade decretada pelos antes federativos utiliza a Instrução Normativa N° 2, de 20 de dezembro de 2016. A qual estabelece os procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública. Mais informações no site: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/24789597/do1-2016-12-22-instrucao-normativa-n-2-de-20-de-dezembro-de-2016--24789506.

Tabela 6: Número de municípios afetados por desastres naturais em Pernambuco, 2003 a 2020

Ano	Estiagem	Seca	Deslizamento	Chuva Intensa	Enxurrada	Inundação	Erosão	Vendaval	Alagamento
2003	67	1	1	-	-	-	-	-	-
2004	38	-	-	44	13	3	-	-	-
2005	11	7	-	-	18	-	-	-	-
2006	34	-	1	-	9	-	-	-	-
2007	58	-	-	-	-	1	1	-	-
2008	54	-	-	-	33	-	2	-	-
2009	67	-	-	-	6	-	1	-	-
2010	63	-	-	-	55	-	-	2	1
2011	9	-	-	-	55	-	-	-	-
2012	121	-	-	-	-	-	1	-	-
2013	129	1	-	-	-	-	2	-	-
2014	124	1	-	-	-	-	-	-	-
2015	126	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	125	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	127	1	-	-	30	1	-	-	-
2018	125	-	-	-	3	-	-	-	-
2019	121	1	-	-	-	1	-	-	2
2020	114	1	-	-	3	2	-	-	-
Total	1.513	13	2	44	225	8	7	2	3

Fonte: Adaptado do Sistema Integrado de Informação sobre Desastres, 2020.

Os desastres mais frequentes nos municípios foram as estiagens, seguidas pelas enxurradas e somente no ano de 2011 é que as enxurradas sobressaíram. No período entre 2012 e 2020 registaram-se mais de 60% dos municípios em situação de estiagem, sendo os municípios do semiárido os mais atingidos. A figura 16, a seguir, representa essas frequências, em percentagens.

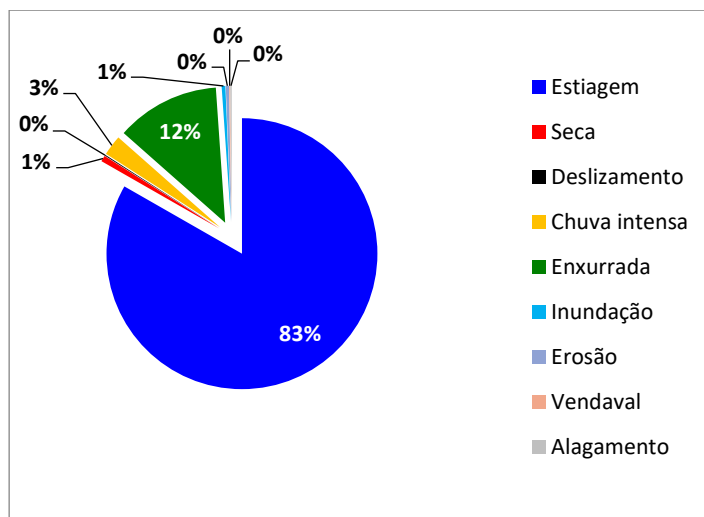


Figura 16: Percentagem das frequências dos desastres ocorridos em Pernambuco, 2003 a 2020
Fonte: Elaboração Marcus Gominho a partir dos dados da tabela 6.

De acordo com Lacerda (2015), os cenários climáticos simulados para Pernambuco – Araripina, Petrolina, Caruaru, Vitória de Santo Antão, Recife e Arquipélago de Fernando de Noronha –, a partir das séries históricas de 1950 a 2010, demonstraram subida das temperaturas, uma tendência de redução da precipitação na região do semiárido e um processo de aridificação.

Outra característica do semiárido pernambucano são os veranicos, períodos de cinco ou mais dias sem chuvas dentro do período chuvoso. Soares e Nóbrega (2010), realizaram um levantamento climatológico da ocorrência dos veranicos nos Sertões de Pernambuco e evidenciaram, em média, seis a sete ocorrências de veranicos durante a estação chuvosa, nas áreas estudadas. Estes dados demonstraram a concentração de precipitação não só em escala anual, como também em poucos dias nos próprios períodos chuvosos.

No que respeita ao relevo de Pernambuco, é possível identificar oito unidades: A **planície costeira**, composta por “...área sedimentar, plana e baixa, formadas por praias e restingas, acompanha a orla marítima...; **Tabuleiros costeiros**, ...relevo de topo plano ou suavemente ondulados, desenvolvem em terrenos sedimentares...; **Colinas pré-litorâneas**, formações onduladas de pequena altitude, conhecidas como ‘mar de morros’...; **Planalto da Borborema**, ... principal formação geológica do Estado, blocos falhados, áreas dobradas e a escarpa, também conhecida como Serra das Russas. Sua altitude varia entre 500 e 800 metros, com picos que chegam aos 1000m, como em Brejo

da Madre de Deus e Triunfo; **Depressão sertaneja**, ... topografia aplanada, do tipo pediplano. As altitudes desse compartimento variam entre 400 e 600 metros; **Tabuleiros interioranos**, planalto sedimentar de encostas íngremes e recortadas, também conhecido como Planalto do Jatobá...; **Planalto sertanejo**, ocupa toda a região noroeste do Estado, com altitudes entre 400 e 800 metros, abrangendo, sobretudo as Regiões de Desenvolvimento do Araripe e Sertão Central; **Chapada do Araripe**, planalto sedimentar, localizado na extremidade noroeste do Estado, apresenta uma extensão Leste-Oeste de aproximadamente 180Km. As altitudes do topo dessa chapada variam entre 600 e 900 metros aproximadamente. ...divisor entre Pernambuco e Ceará...” (Condepe-Fidem, 2011b, p. 20).

Outra característica são os tipos de solos diversos. As principais classes encontradas em Pernambuco foram: “...Latosolos (Amarelos e Vermelho-Amarelos), Podzólicos (Amarelos, Vermelho-Amarelos e Vermelho-Escuros); Terra Roxa Estruturada; Podzóis; Brunos Não Cálcicos; Planossolos; Cambissolos; Vertissolos; Gleissolos; Solos Aluviais; Regossolos; Areias Quartzosas; Solos Litólicos e Solos Indiscriminados de Mangues. Em menor proporção, foram mapeados os Podzólicos Acinzentados, Plintossolos e Brunizéns Avermelhados” de acordo com a Embrapa (2000, p. 76 e 77). Esta diversidade justifica-se pelas diferentes litologias presentes, assim como pela tipologia de relevo.

Em Pernambuco, é possível encontrar os seguintes tipos de floresta: Floresta subperenifólia (Mata Atlântica), floresta subcaducifólia, floresta de alagados (manguezais), floresta tropical semidecídua (Cerrado), floresta perenifólia (Mata de Restinga e Várzea) e floresta caducifólia – hipoxerófila e hiperxerófila (Caatinga). A Mata Atlântica e a floresta subcaducifólia localizam-se na Zona da Mata, nas regiões litorais e nos brejos de altitude (matas serranas), embora se encontrem em processo de desflorestação, principalmente, devido à sua substituição pela cana-de-açúcar, mandioca, árvores de fruto e pastagens. Ocorrem em Latossolos e Podzólicos ambos amarelos e vermelhos (Embrapa, 2000; Condepe-Fidem, 2011b).

No Litoral, predomina ainda a Mata de Restinga, com árvores de 10 a 12 metros de altura, de troncos finos, com destaque para as espécies: *Schinus terebinthifolius* (aroeira da praia), *Anacardium occidentale* L. (cajuero), *Hancornia speciosa* Gomez

(mangaba), *Cocos nucifera* L. (coco-da-Baía), o que se relaciona com os solos Areias Quartzosas Marinhas e Podzol Hidromórfico. Os Manguezais crescem nos rios e canais com vegetação predominante de raízes adventícias, tais como: *Rhizophora mangle* L. (mangue vermelho) e relacionados com os solos Indiscriminados de Mangues. A Floresta perenifólia de várzea (floresta ciliar ou ribeirinha), pode encontrar-se nas margens de rios, periferia de brejos e área húmidas de solos Aluviais da zona do Litoral e Mata. *Erythrina* sp. (mulungu), *Inga* sp. (ingá), *Acrocomia intumescens* (macaíba ou macaúba) são alguns exemplos de espécies de árvores (Embrapa, 2000).

A Caatinga, floresta adaptada à escassez de água, encontra-se na região do Agreste e Sertão pernambucano e encontra-se em solo Brunos Não Cálculos, Planossolos, Podzólicos Eutróficos, Podzólicos Vermelho-Amarelos. Entre as espécies destacam-se: *Cereus jamacaru* (mandacaru) *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro) e *Pilocereus gounellei* (xiquexique), *Calliandra depauperata* (carqueja), *Copernicea prunifera* (carnaúba), *Miracrodon urundeuva* (aroeira), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro), *Enterolobium contort isiliquum* (tamboril), *Spondias tuberosa* (imbuzeiro), *Mimosa tenuif* (jurema preta). Esta floresta tem sofrido alguns impactos negativos devido a desflorestação para a utilização da madeira como fonte energética para padarias, indústrias e residências (Embrapa, 2000; Condepe-Fidem, 2011b).

A formação de Cerrado em Pernambuco ocorre nos tabuleiros costeiros em Latossolos Amarelos, com predominância de herbácea e gramíneas, tais como: *Byrsonima cidoniaefolia* (murici-do-tabuleiro), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Hancornia speciosa* (mangaba) (Embrapa, 2000).

No que se refere à hidrografia, esse estado tem várias bacias hidrográficas principais, secundárias e microbacias, de onde se destacam os litorais e da Zona da Mata (Goiana, Capibaribe, Ipojuca, Pirapama, Beberibe, Jaboatão, Camaragibe, Sirinhaém, Jacuípe, Mundaú e Una), além da bacia do rio São Francisco, com os afluentes de rios sertanejos (Moxotó, Pajeú, Ipanema, Brígida, Garça, Pontal, Terra Nova e Riacho do Navio). O São Francisco é o maior rio perene do Nordeste, em extensão e volume de água, atravessa cinco Estados e faz limite entre Pernambuco e Bahia (Embrapa, 2000; Condepe-Fidem, 2011b; Lima & Paiva, 2015; Pernambuco, 2020).

Outra situação encontrada na unidade federativa relaciona-se com a maior quantidade de poços registrados. O CPRM, Serviço Geológico do Brasil (2020), contabilizou 333.104 poços registrados no Brasil, sendo que destes, 34.768 encontram-se em Pernambuco. As tabelas 7 e 8 sintetizam o número de poços no Brasil e na Região Nordeste:

Tabela 7: Poços registrados no Brasil

Totais de poços por Região do Brasil		%
Nordeste	176.514	52,99%
Norte	27.742	8,33%
Centro-Oeste	13.038	3,91%
Sudeste	59.348	17,82%
Sul	56.462	16,95%
Total	333.104	100,00%

Fonte: Adaptado do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2020.

Tabela 8: Poços registrados no Nordeste

Totais de poços na Região Nordeste		%
Alagoas	2.877	1,63%
Bahia	27.532	15,60%
Ceará	29.924	16,95%
Maranhão	12.699	7,19%
Paraíba	19.363	10,97%
Pernambuco	34.768	19,70%
Piauí	31.785	18,01%
Rio Grande do Norte	11.715	6,64%
Sergipe	5.851	3,31%
Total	176.514	100,00%

Fonte: Adaptado do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2020.

A extração excessiva de água subterrânea e/ou o uso excessivo em culturas pode ser uma sinalização de sua escassez (FAO, 2012) e, provavelmente, pode estar a acontecer no Estado de Pernambuco, onde foi encontrada a maior quantidade de poços

registados do Brasil, embora se acredite que existam mais poços perfurados, ainda não registados.

A quantidade de cisternas implantadas no Estado pelo Programa Cisternas, que consiste numa política de apoio à captação de água de chuva, tutelada pelo Ministério da Cidadania, destina-se às famílias rurais de baixos rendimentos afetadas pelas secas ou falta regular de água, constitui também um indicador de escassez hídrica.

Os números apresentados pela ASA (2021), para o Brasil foram: 628.416 cisternas de 16 mil litros; 104.113 tecnologias que armazenam água para a produção de alimentos; 7.186 cisternas de 30 ou 52 mil litros construídas em escolas e 859 bancos de sementes. Os dados referentes a Pernambuco referem 86.427 cisternas para água de consumo, 14.693 tecnologias de armazenamento de água para produção, 32 viveiros de mudas e 109 bancos de sementes (ASA, 2019).

Por outro lado, o Ministério do Desenvolvimento Regional (2021)³⁵, esclareceu que um total de 40.653 cisternas para água de consumo humano foram construídas pelo antigo Ministério da Integração Nacional, através das instituições associadas: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) e Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS), mas salientou que outros Ministérios também foram responsáveis, como o Ministério da Cidadania (2020), no Programa Cisternas do Governo Federal, que contabilizou 139.369 cisternas familiares de água para consumo, 30.533 cisternas para produção e 1.109 cisternas escolares entregues em Pernambuco do período de janeiro 2004 a dezembro de 2020.

Quanto ao acesso ao saneamento básico, o IBGE (2015) na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios registou que, em Pernambuco, 97,9% dos domicílios possuem abastecimento de água com canalização interna, 46,8% possuem saneamento de águas residuais com rede de drenagem de águas residuais e 22,7% com fossa séptica. Por outro lado, os resíduos sólidos são recolhidos diretamente em 76% dos domicílios. O Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) registou em 2019, que 81,2% da população total tem atendimento com rede de água, 28,4% com rede de esgoto, sendo

³⁵Resposta ao pedido de Informação obtida por meio do sistema acesso a informação Fala.BR no dia 30/01/2021.

do esgota gerado, foi tratado 31,5% e 89,3% dos domicílios tem recolha dos resíduos sólidos, no entanto só 14,3% dos municípios tem recolha seletiva (SNIS, 2019).

No que respeita aos resíduos urbanos nas cidades do interior, a sua gestão ainda pode ser considerada ineficiente. O diagnóstico realizado pelo Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (2020), identificou que 61,4% dos municípios pernambucanos utilizam aterros sanitários como destino final dos resíduos sólidos urbanos e 38,6% continuam a depositá-los em lixeiras a céu aberto.

As políticas públicas relacionadas com recursos hídricos, secas e alterações climáticas foram identificadas numa série, de programa, projetos e planos, que se destacam no quadro 4:

Quadro 4: Políticas públicas ambientais de Pernambuco

Política, Programa ou Plano	Lei ou Decretos	Ano
Política florestal para aperfeiçoar o regime de constituição da Reserva Legal	Lei nº 17.041	2020
Inclui a Semana de Conscientização sobre o Uso Racional da Água no Calendário Oficial de Eventos e Datas Comemorativas	Lei nº 17.001	2020
Institui o Fórum Pernambucano de Mudança do Clima	Decreto nº 48.661	2020
Institui a Política de Educação Ambiental	Lei nº 16.688	2019
Ratifica Protocolo de Intenções firmado entre os Estados de Bahia, Maranhão, Pernambuco, Ceará, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe, para a constituição de consórcio interestadual com objetivo de promover o desenvolvimento sustentável na Região Nordeste	Lei nº 16.580	2019
Manual Técnico de Defesa Civil para gestão de riscos e desastres relacionados a intensas precipitações pluviométricas	Decreto nº 47.698	2019
Cria a Comissão Estadual para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	Decreto nº 45.821	2018
Plano Estadual de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a consolidação de uma economia de baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC Pernambuco	Decreto nº 45.165	2017
Regulamenta o Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais	Decreto nº 44.163	2017
Adesão do Estado de Pernambuco ao Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas – PROCOMITÊS	Decreto nº 44.025	2017
Política e o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais	Lei nº 15.809	2016
Altera a Lei que dispõe sobre a Política Florestal	Lei nº 15.652	2015
Torna obrigatória a instalação de sistema de captação de água de chuva para tratamento e reutilização da água empregada na lavagem de veículos pelos estabelecimentos comerciais que prestem este serviço	Lei nº 15.630	2015
Institui o Programa Água Doce - PAD e o Núcleo Estadual de Gestão do Programa Água Doce	Decreto nº 41.555	2015
Institui o Comitê Integrado de Convivência com a Estiagem	Decreto nº 41.535	2015
Política Estadual de Convivência com o Semiárido	Lei nº 14.922	2013
Dispõe sobre a adesão ao Pacto Nacional pela Gestão de Águas – PROGESTÃO	Decreto nº 40.202	2013
Estabelece procedimentos adm. de fiscalização do uso de recursos hídricos	Decreto nº 38.752	2012
Plano Estadual de Mudanças Climáticas		2011

Política, Programa ou Plano do Estado de Pernambuco	Lei ou Decretos	Ano
Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco	Lei nº 14.090	2010
Política Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca	Lei nº 14.091	2010
Fórum Pernambucano Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos Seca	Decreto nº 35.386	2010
Política Estadual de Resíduos Sólidos	Lei nº 14. 236	2010
Fórum Pernambucano de Política Florestal	Decreto nº 35.707	2010
Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC	Lei nº 13.787	2009
Programa de Ação Estadual de Pernambuco para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAE-PE)		2009
Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos	Lei nº 12.984	2005
Programa Gestão Integrada dos Recursos Hídricos	Decreto nº 25.388	2003
Programa Agenda 21 Estadual	Decreto nº 25.387	2003
Programa de Acompanhamento de Ações de Saneamento	Decreto nº 25.386	2003
Projeto Comitês de Bacia Hidrográfica e dos Conselhos de Usuários de Água	Decreto nº 26.057	2003
Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH		1998
Regulamenta a Lei nº 11.427 Conservação e Proteção das Águas Subterrâneas	Decreto nº 20.423	1998
Política de Conservação e Proteção das Águas Subterrâneas	Lei nº 11.427	1997
Política Florestal	Lei nº 11.206	1995

Fonte: Adaptado do Semas, CPRH e Alepe, 2020.

As políticas ambientais são fundamentais para orientar a gestão pública a nível de ações do território e também para regular as atividades no sentido de minimizar os impactos ambientais. São instrumentos orientadores do desenvolvimento, fundamentados em princípios ambientais, que podem proporcionar uma melhoria na qualidade de vida das pessoas. Representam uma valorização da temática por parte do Estado, embora seja necessária uma avaliação destas políticas para identificar os resultados, uma vez que o desafio se encontra na implementação, monitorização, efetividade e continuidade das mesmas.

Na época do Brasil Colónia, Pernambuco foi considerado um dos primeiros núcleos económicos, devido à exploração do pau-brasil e da cana-de-açúcar, sendo mesmo o maior produtor mundial, no início do século XVII. O cultivo da cana adaptou-se ao clima e aos solos pernambucanos, o que permitiu que a economia açucareira dos grandes latifundiários se prolongasse por muitos anos. A proximidade geográfica com Portugal constituiu também um facilitador para os investimentos, tornando-o próspero, facto que chamou a atenção dos holandeses, que ocuparam a região entre 1630 e 1654 e ampliaram a lavoura da cana-de-açúcar (Pernambuco, 2020; AD Diper, 2018; Galvão, 2015).

No período da República, entre 1889 e 1964, Pernambuco procurou diversificar a economia com a produção de algodão, mas continuou ainda com a tradicional exploração de açúcar. A crise das exportações, a perda do mercado interno para outras regiões do Brasil, entre outros eventos precipitaram o colapso da economia pernambucana (Pernambuco, 2020; AD Diper, 2018; Galvão, 2015).

A partir da década de 1960, Pernambuco começou a reestruturar sua economia com novos investimentos. Atualmente, a agropecuária (fruticultura, avicultura de postura e bovinocultura leiteira), indústria (veículos automotores, produtos derivados do petróleo e produtos de limpeza, higiene pessoal, cosméticos e perfumaria) e serviços (administração, saúde e educação) são os sectores que mais se destacam na economia (Pernambuco, 2020; AD Diper, 2018; Galvão, 2015).

No ano de 2002, a cana-de-açúcar de Pernambuco correspondia a 20% da produção do Nordeste e destinava-se à produção de açúcar e etanol. Em 2012, houve uma diminuição na produção, devido à crise financeira no sector sucroalcooleiro nordestino, resultante dos preços baixos do açúcar no mercado internacional, do elevado custo de produção, da baixa eficiência comparada com a produção do Centro-Sul do país, além da estiagem severa que atingiu o Nordeste, agravando ainda mais a diminuição da produção. A seca de 2012, não só afetou a cana-de-açúcar, como também a produção de mandioca, feijão e coco (Vidal, 2015).

O Estado de Pernambuco é marcado por uma diversidade e pluralidade territorial, ambiental, social e económica, que configuram uma identidade rica. Em relação aos recursos hídricos, este Estado ainda se depara com as situações de escassez – quantidade e qualidade – principalmente, na região semiárida, e necessita de melhorar as condições de recolha e tratamento das águas residuais e dos resíduos urbanos.

No próximo item, é descrita a caracterização do município de Triunfo, local onde foi realizada a investigação empírica.

IV.1.2 Triunfo, município do semiárido pernambucano

O município de Triunfo localiza-se na região de desenvolvimento do Sertão do Pajeú, a 444 km da capital Recife, com uma altitude de 1.004 metros na sede da cidade e de 1.185 metros na Serra Pelada (Pico do Papagaio) e vai descendo para valores que variam de 350 a 500 metros na face sul/oeste e apresenta um relevo ondulado e montanhoso. Tem 191 Km² de área territorial e uma população de 15.006 pessoas, em 2010, sendo 53% urbana e 47% rural. No ano 2020, a estimativa populacional foi de 15.243 pessoas. Faz fronteira com os seguintes municípios: a Norte, Princesa Isabel no estado da Paraíba; ao Sul, Calumbi; Leste, Flores e a Oeste, Santa Cruz da Baixa Verde (IBGE, 2021; Tavares, Lira & Listo, 2018; Condepe-Fidem, 2011b; Embrapa, 2000). A figura 17 apresenta o município de Triunfo (ponto da cor verde) dentro do Sertão do Pajeú.



Figura 17: Localização do município de Triunfo
Fonte: Condepe-Fidem, 2011b

A região do Sertão do Pajeú localiza-se no Centro Norte do Estado, estende-se por 8.769 Km², representa 8,78% do território de Pernambuco e tem uma população de 314.603 habitantes. O nome da região tem origem no nome do rio, designado pelos índios de Payaú ou Pajé, que significa curandeiro. Era habitada pelos indígenas Tapuias-cariris e também pelos Cariris, até a ocupação pelos europeus no início no século XVI. Nesta altura, os indígenas fugiram do Litoral, ameaçados pelos colonizadores, que tentavam escravizá-los ou matá-los. Viviam como seminômades e as suas aldeias eram, geralmente, nas margens do rio, onde cultivavam principalmente milho e feijão (Condepe-Fidem, 2016; Silva, 2017; APAC, 2019; Fundação Cultural Cabras de Lampião, 2020).

Os portugueses chamavam a região de desertão, Sertão ou terras de dentro, e utilizavam-na para a criação de gado. Com a expansão pecuária, as lavouras indígenas foram-se reduzindo, o que provocou conflitos pelo território, principalmente pelas áreas húmidas e fontes de água, uma vez que os brejos de altitudes eram refúgios para o gado nos períodos de estiagens (Condepe-Fidem, 2016; Silva, 2017; APAC, 2019; Fundação Cultural Cabras de Lampião, 2020).

A região do Pajeú é composta por 17 municípios, de entre os quais Triunfo, considerado um dos menores municípios dos Sertões de Pernambuco. A sua história data do século XVIII e chamava-se Serra da Baixa Verde ou Serra Grande do Pajeú, quando era habitada pelos Índios Cariris, trazidos pelo frei Vidal da Penha. Todavia, foi o Frei Ângelo Maurício Niza o fundador da cidade. Em 1870 tornou-se vila sob a denominação de Baixa Verde e o nome Triunfo teve origem a partir do resultado da luta entre a família dos Campos Velhos da cidade de Flores com os habitantes do povoado da Baixa Verde, que reivindicavam sua independência, ou seja, o desmembramento do município de Flores. No ano de 1884 foi elevada à categoria de cidade (Condepe-Fidem, 2016; Silva, 2017; APAC, 2019; Fundação Cultural Cabras de Lampião, 2020).

Este município tem como principais atividades económicas o turismo, a agricultura – milho, feijão, banana, café, cana-de-açúcar – e comércio (Prefeitura Municipal de Triunfo, 2011; IBGE, 2021). A cana-de-açúcar está, aos poucos, a ser substituída pela cultura da banana.

É considerada uma cidade turística por causa do clima, das atrações naturais e culturais, como o Pico do Papagaio (Serra Pelada), considerado o ponto mais alto de Pernambuco, o Lago João Barbosa Sitônio, cartão postal da cidade, o Cine Teatro Guarany, inaugurado em 1922, a Cachoeira dos Pingas, o Quilombo das Águas Claras, pela Arquitetura/Casarios históricos, a Cacimba de João Neco, as Furnas dos Holandeses, além do Carnaval Caretas de Triunfo³⁶, Festa dos Estudantes, Festival de Cinema, Festa da Padroeira Nossa Senhora das Dores, entre outras atrações de interesse turístico (Prefeitura Municipal de Triunfo, 2011).

O clima de Triunfo foi classificado, segundo Koppen-Geiger, como Aw (quente com chuva de verão, tipo clima de savana), com uma temperatura e pluviosidade média de 21° C e 1410 mm anual, respectivamente. As temperaturas seguem o ciclo das precipitações em que as mais elevadas (28° C) ocorrem em outubro e novembro, e as mais baixas (23° C) nos meses de junho a agosto. O período chuvoso ocorre entre janeiro e julho e o período de estiagem entre agosto e dezembro. O mês de setembro é considerado o mais seco com média de 24 mm e março o de maior precipitação, com uma média de 226 mm, de acordo com os dados de 1961 a 1990 (APAC, 2021; Climate-Date, 2021; Dubreuil *et al.* 2018; Tavares, Lira & Listo, 2018).

Geralmente, ocorre alternância entre períodos de estiagem e de pluviosidade intensa e concentrada, o que provoca uma suscetibilidade à erosão, principalmente nas encostas. Os processos erosivos no semiárido do nordeste brasileiro estão relacionados com precipitações intensas e mal distribuídas – temporalmente e espacialmente – e solos expostos e frágeis, que favorecem o escoamento superficial, para além dos fatores antrópicos, causados pelas práticas agropecuárias de exploração intensiva do solo (Tavares, Lira & Listo, 2018).

Outra particularidade do município é a sua topografia, caracterizada por brejo de altitude, relevo ondulado, espessos mantos de lateritos, resultantes dos processos de meteorização das formações rochosas, onde predominam os Cambissolos. Com precipitação acima dos 1000 mm, é um município com maior pluviosidade, em

³⁶ O Careta é o personagem mascarado colorido de chapéu com longas fitas de cetim e acompanha um relho/chicote na mão, faz parte da cultura triunfense, surgiu em 1917 no período do reisado. Mais informações: <https://www.triunfohoje.com/> e <http://www.cultura.pe.gov.br/>.

comparação com outros municípios do Sertão pernambucano. Deteta-se a presença de cacimbas³⁷ com água doce, construídas no extrato rochoso da região montanhosa, uma vez que existe um predomínio da água subterrânea salobra no semiárido nordestino (Gonçalves & Vital, 2019; Tavares, Lira & Listo, 2018; Vasconcelos *et al.*, 2016; Embrapa, 2000).

Os problemas de salinização das águas subterrâneas localizadas na região do semiárido são provenientes dos domínios hidrogeológicos fraturado, representados basicamente por “...rochas cristalinas metassedimentares e metaigneas, de idade arqueana e proterozoica, associadas a delgado manto de intemperismo...” (Maranhão & Ayrimoraes (2012, p. 134 e 135). Acresce a esta situação as características climáticas e o déficit hídrico natural do território nordestino, em que a taxa de evaporação supera a quantidade anual de precipitação, o que favorece a concentração de sais na água (Paulino & Teixeira, 2011).

Em relação à disponibilidade de tipos de fontes de água, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), elaborou, em 2005, um registo de fontes de abastecimento de água subterrânea do município de Triunfo, contabilizando 45 pontos de água, distribuídos por 26 poços tubulares/artesianos, 15 poços escavados/cacimbas, três fontes naturais e um poço amazonas/cacimbão³⁸. Também foram realizadas análises em 34 pontos, tendo 20 apresentado água doce e 14 águas salobras ou salgadas. No ano de 2020, a CPRM contabilizou 86 poços registados.

No que concerne à frequência de secas, o Atlas brasileiro de desastres naturais de 1991 a 2012 (2013), regista as ocorrências de estiagens em Triunfo, nos anos de 1993, 2001, 2002 e 2012. No entanto, o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres da Secretaria Nacional de Defesa Civil (2020), classificou os anos de 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 como situação de emergência e estado de calamidade pública devido à estiagem e o ano de 2008 por enxurradas. Por outro lado, os(as)

³⁷ Cacimba é um tipo de poço raso no leito de rios, riachos temporários ou em brejos. Mais informações item IV.5 Agricultura familiar e usos de tecnologias sociais.

³⁸ Cacimbão é um tipo de cacimba mais profunda de 4 a 10 metros de altura. Mais informações item IV.5 Agricultura familiar e usos de tecnologias sociais.

entrevistados(as) referiram os anos de 1932, 1958, 1970, 1979 a 1983, 1993, 1998, 2001, 2002 e 2012 como os mais relevantes.

A tabela 9 apresenta as precipitações anuais e mensais dos anos indicados no parágrafo anterior, em que houve desastres em Triunfo, registados no Atlas brasileiro de desastre naturais, no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres da Secretaria Nacional de Defesa Civil e nas entrevistas.

Tabela 9: Precipitação anual e mensal de Triunfo, nos anos de desastres

Ano	Anual (mm)	Precipitação (mm)											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1958	672,6	3,2	15,5	88,4	41	125,2	105,1	155,1	7	18,3	13,5	1,5	98,8
1970	745,9	135,9	130,9	123,5	98,9	26,4	26,6	117	42,4	4,1	18,6	9,7	11,9
1979	1011,5	188	142,8	173,1	164	161	85,3	49,6	3,3	11	10,5	16,3	6,6
1980	1245,9	205,1	237,5	261,9	65,1	0,6	159,6	52,3	0,4	4	66,3	95	98,1
1981	913,2	87,4	26,6	347,7	126,9	49,2	9,9	39,9	42,5	3,5	0	45,1	135
1982	854,1	39	100,3	135,3	111,5	219,2	44,9	62,8	47,2	21,3	0,8	0	71,8
1983	714,7	76,8	153,1	130	63,9	50,6	67,7	57	69,3	0,1	1,7	25,7	18,8
1993	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	13,4
1998	344,6	60,8	15,4	81,4	10,8	7,6	48,2	71,1	49,3	0	0	0	0
2001	844,7	37	129,4	128,9	13	2,3	161,8	148,4	72,5	10,3	90,1	6	45
2002	998,4	264,3	112,4	301	46,3	103,2	83,5	73,1	0	0	0	0	14,6
2008	1512	72	137,4	421,4	445,1	196,1	86,5	114,9	6	6	0	0	26,6
2012	300,6	12,3	110,8	17,4	13,6	56,1	20,1	19,4	43,7	0	0	0	7,2
2013	772,3	40,4	34,3	95,2	197,9	68,8	36	144,7	26,2	0	15	15	98,8
2014	1239,2	52,1	190,4	210,7	173,8	161,3	76,5	82,9	30,4	33,3	85	136,7	6,1
2015	925,9	32,1	102,3	168,2	119,4	132,2	70,6	195,6	34,1	2,5	9	0	59,9
2016	675,9	251,7	35,6	194,2	65,7	31	18	23,3	0	19,4	25	0	12
2017	1170,2	52,6	77,4	126,8	246,1	133	192	264,2	20,9	26,3	0	24,6	6,3
2018	956,1	81,2	210,6	98,9	289	109,8	2	46,1	0	7	5,5	48	58
2019	1279,2	33,5	154,5	232,6	277,3	60,4	58,6	169,3	110,8	80	0	90,5	11,7
2020	1447,2	107,6	200,3	510,3	172	63,5	128	151,5	10	7	0	74,5	22,5

Fonte: Adaptada da APAC, 2020. No ano de 1993, os dados disponibilizados pela APAC encontram-se incompletos, e no ano de 1932 não foi registrado informações.

O ano de 2012 (300,6 mm) e o ano de 1998 (344,6 mm) foram os mais secos e anos de 2008 e 2020 o mais chuvoso, onde se observaram variações de 300,6 mm a 1512 mm de precipitação pluviométrica. O mês de março é o de maior precipitação e os meses de agosto a dezembro são os de menor precipitação.

A tabela 10 mostra o número de dias em que não ocorreu precipitação, anualmente e mensalmente, nos anos de estiagens e enchurradas indicados na tabela 9.

Tabela 10: Ausência de precipitação anual e mensal de Triunfo, nos anos de desastres

Ano	Ausência de Precipitação (dias)												
	Anual	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1958	308	30	26	28	27	21	19	19	29	27	30	29	23
1970	273	20	22	17	21	23	17	19	20	28	29	27	30
1979	245	17	15	14	17	13	15	18	26	27	30	25	28
1980	264	20	8	18	19	27	14	25	30	29	24	24	26
1981	271	20	20	14	19	25	20	22	24	25	31	28	23
1982	246	22	19	20	13	8	18	18	20	27	29	30	22
1983	279	20	14	15	23	25	21	27	27	29	25	28	25
1993	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	29
1998	318	22	23	22	27	28	24	22	28	30	31	30	31
2001	276	29	14	18	14	26	21	19	27	21	31	30	26
2002	298	15	22	21	25	21	20	24	31	30	31	30	28
2008	291	25	22	13	17	18	22	25	29	29	31	30	30
2012	333	26	25	27	28	26	26	28	28	30	31	30	28
2013	297	25	25	25	16	22	25	20	26	30	29	29	25
2014	291	29	20	21	21	18	22	23	28	27	26	27	29
2015	307	22	23	23	24	27	24	22	26	29	30	30	27
2016	317	20	25	23	22	25	26	27	31	28	30	30	30
2017	267	26	16	18	19	21	19	11	27	24	31	27	28
2018	308	24	15	25	20	26	29	27	31	29	29	27	26
2019	294	27	20	19	22	27	24	16	22	29	31	28	29
2020	270	25	16	13	20	18	15	21	29	28	31	26	28

Fonte: Adaptada da APAC, 2020.

O número de dias ausentes de precipitações demonstra a irregularidade e a concentração das chuvas em um período de poucos dias, que constitui um dos fatores de escassez hídrica no município de Triunfo.

Outro estudo que concluiu sobre a tendência de concentração das chuvas foi realizado no semiárido pernambucano por Assis *et al* (2019), que colocou em evidência que, a partir de 1980, houve uma tendência de aumento no número de dias consecutivos com ausência de precipitação, destacando-se os anos de 1993, 1998 e 2012. Estes autores concluíram que as chuvas de janeiro a abril (período chuvoso) estão

a concentrar-se num período de tempo menor e refletem uma tendência de aumento da intensidade e duração dos veranicos.

Além das características naturais de uma região semiárida, existem projeções para o Sertão de Pernambuco que não se revelam animadoras, onde se verifica uma tendência para a redução das precipitações, subida das temperaturas, aridificação, aumento da ocorrência de veranicos, além de chuvas intensas e concentradas, que provocam catástrofes, tanto através das estiagens como de enxurradas e inundações (Soares & Nóbrega, 2010; Lacerda, 2015).

O município tem 56% de abastecimento de água canalizada através da Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa)³⁹, o que representa 2.120 ligações domésticas ativas⁴⁰ e 19,8% de domicílios com saneamento de águas residuais com rede de drenagem (IBGE, 2021). Desde 2017, o destino final dos resíduos sólidos urbanos é o aterro sanitário do município de Salgueiro (131 km de distância) e não tem recolha seletiva.

A poluição é outro aspeto que tem influência na escassez, uma vez que reduz a disponibilidade de água. Entre os fatores de poluição, encontram-se a deficiência no saneamento e o destino inadequado dos resíduos, que ocorrem tanto em Pernambuco como em Triunfo, situações que degradam os ecossistemas e podem interferir na saúde pública.

No que concerne à saúde, a nível das doenças relacionadas com o consumo de água, a Secretaria Municipal de Saúde de Triunfo informou que a diarreia foi a principal enfermidade, conforme é apresentada na figura 18:

³⁹ Sociedade anónima de economia mista, com fins de utilidade pública, uma organização de direito privado, tendo o Governo de Pernambuco como o maior acionista. Detém a concessão dos serviços de saneamento básico (água, rede de drenagem e tratamento de águas residuais). Mais informações no site: <https://servicos.compesa.com.br/historia-e-perfil/>.

⁴⁰ Resposta fornecida pelo acesso à informação Pernambuco, por meio de e-mail da Ouvidoria da Compesa no dia 11 jan. 2021.

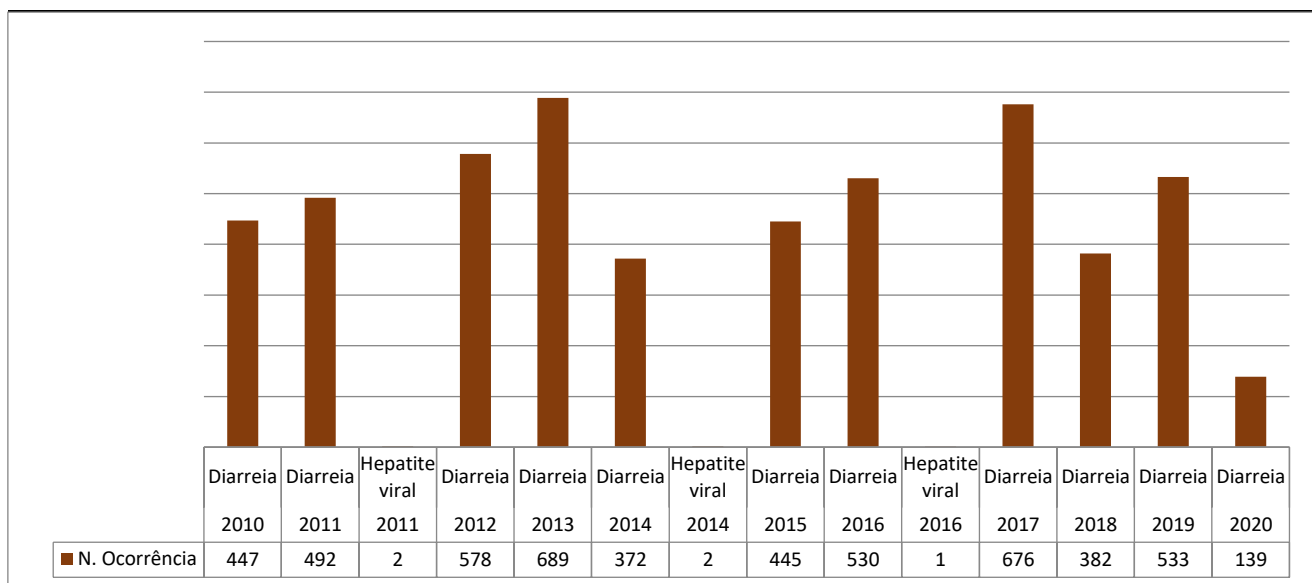


Figura 18: Doenças relacionadas com a água entre 2010 e 2020, Triunfo

Fonte: Elaboração Marcus Gominho adaptado da Secretaria Municipal de Saúde, Triunfo.

O registo de diarreia, doença do aparelho digestivo que pode está relacionada com as condições inadequadas da qualidade da água, foi a de maior incidência no período de 2010 a 2020. Para Moura, Landau e Ferreira (2016); Prado e Sato (2017), a ausência ou inadequação de saneamento e do destino final dos resíduos sólidos, abastecimento de água deficiente e condições precárias de residência podem aumentar a incidência de doenças. As autoras identificaram que as regiões Norte e Nordeste são as mais afetadas por doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado no Brasil.

Em relação ao número de cisternas em Triunfo, obtiveram-se os seguintes dados a partir da ASA (2019): 1.395 cisternas água para consumo, 201 cisternas para produção, três bancos de sementes e um viveiro de mudas. Estão sob a tutela do Ministério da Cidadania (2020) e foram construídas no município 1.350 cisternas familiares para consumo (1ª água) e 350 para produção (2ª água).

As informações apresentadas demonstraram um resumo territorial, ambiental, social e económico do município de Triunfo. A seguir é elaborada uma análise descritiva e interpretativa, a partir das observações e percepções sobre as áreas visitadas, registo no diário de campo e nas entrevistas.

Salienta-se que os(as) entrevistados(as) estão identificados(as) com as letras iniciais do nome e apelido, conforme apresentado no quadro 5.

Quadro 5: Caracterização dos(as) entrevistados(as)

Comunidade/Instituição	Nome, Sexo, Idade, Ocupação e Escolaridade
Comunidade Rural Águas Claras (Alto da Serra)	A. S., masculino, 95 anos, agricultor, não alfabetizado
	C. S., feminino, 45 anos, agricultora, ensino fundamental II
	G. M., feminino, 45 anos, agricultura, ensino médio completo
	V. C., feminino, 55 anos, agricultora, ensino fundamental I
Comunidade Rural Carnaubinha (Baixa da Serra)	A. P. S., masculino, 68 anos, agricultor, ensino fundamental I
	A. B., feminino, 66 anos, agricultora, magistério (ensino médio completo)
	C. V. S., feminino, 44 anos, agricultora, ensino médio completo
	F. O., feminino, 34 anos, agricultora, ensino médio completo
	M. H. S., feminino, 57 anos, agricultora, ensino médio completo
	M. L., feminino, 51 anos, agricultora, ensino médio completo
	M. S., feminino, 42 anos, agricultora, ensino médio completo
	R. S., feminino, 31 anos, agricultora, ensino médio completo
Comunidade Rural Sítio Enjeitado (Baixa da Serra)	A. Q., masculino, 68 anos, agricultor, ensino fundamental II
Associação de Desenvolvimento Rural Sustentável da Serra da Baixa Verde (ONG)	V. S., feminino, 49 anos, agricultura e coordenadora presidente, ensino médio incompleto
Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá (ONG)	R. M., feminino, 54 anos, técnica extensionista, graduação
Prefeitura	I. S., feminino, 34 anos, diretora de ambiente, pós-graduação
	V. C. S., feminino, 29 anos, coordenadora de políticas públicas para a população negra e da comunidade rural Águas Claras, ensino médio completo
	O. F. F., masculino, 30 anos, secretário de turismo e lazer, pós-graduação
Hotel Pousada Baixa Verde	T. O., feminino, 69 anos, empresária, graduação
Associação Municipalista de Pernambuco	J. P. F., masculino, 60 anos, coordenador presidente, graduação
Instituto Agrônomo de Pernambuco	F. L., feminino, 58 anos, investigadora em meteorologia e climatologia, doutorado
	M. R., masculino, 53 anos, extensionista rural, mestrado
Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade	K. V. D., feminino, 54 anos, engenheira civil, graduação

Fonte: autoria própria

Foram visitadas três propriedades rurais para conhecer *in loco* práticas e tecnologias tradicionais, de acordo com o ponto seguinte.

IV.2 Comunidades rurais estudadas

À entrada da cidade de Triunfo, o pórtico com o seu nome anuncia as boas vindas, pela rua principal, ao lado direito vê-se o Lago João Barbosa Sitônio, com uma figura do Careta (figura 19), além do teleférico. O Centro da cidade concentra a área comercial, uma mistura de arquitetura moderna e casarios geminados de portas e janelas de múltiplas cores. O imponente Theatro Cinema Guarany (figura 20) chama a atenção, construído em 1922, com suas portas janelas, e vêm os jardins floridos com a relva verde, apesar do sol e do calor.



Figura 19: Lago João Barbosa Sitônio
Fonte: autoria própria (2020)



Figura 20: Theatro Cinema Guarany
Fonte: autoria própria (2020)

A primeira impressão que se tem é a de um município onde a água abunda, com uma praia no Sertão e uma frase escrita no “Águas Parque: sua praia no Sertão”, além das construções de piscinas semiolímpicas nas escolas municipais, como se pode ver na placa indicativa de obras (Figuras 21 e 22).



Figura 21: Placa do Águas Parque
Fonte: autoria própria (2020)

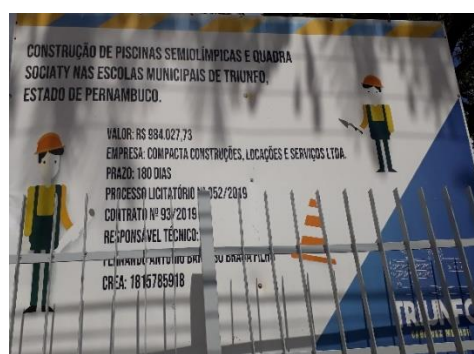


Figura 22: Placa indicativa construção de piscinas
Fonte: autoria própria (2020)

No entanto, existem diversas realidades ambientais e sociais, entre as particularidades existentes, é o relevo que diferencia as comunidades quanto ao uso do espaço territorial, permitindo assim identificar as comunidades localizadas no alto da Serra, na parte baixa da Serra e na área central da cidade.

A figura 23 identifica o território do município de Triunfo e as comunidades de Águas Claras, destacadas a cor laranja, Carnaubinha, a cor amarela, e Sítio Enjeitado, a cor verde.

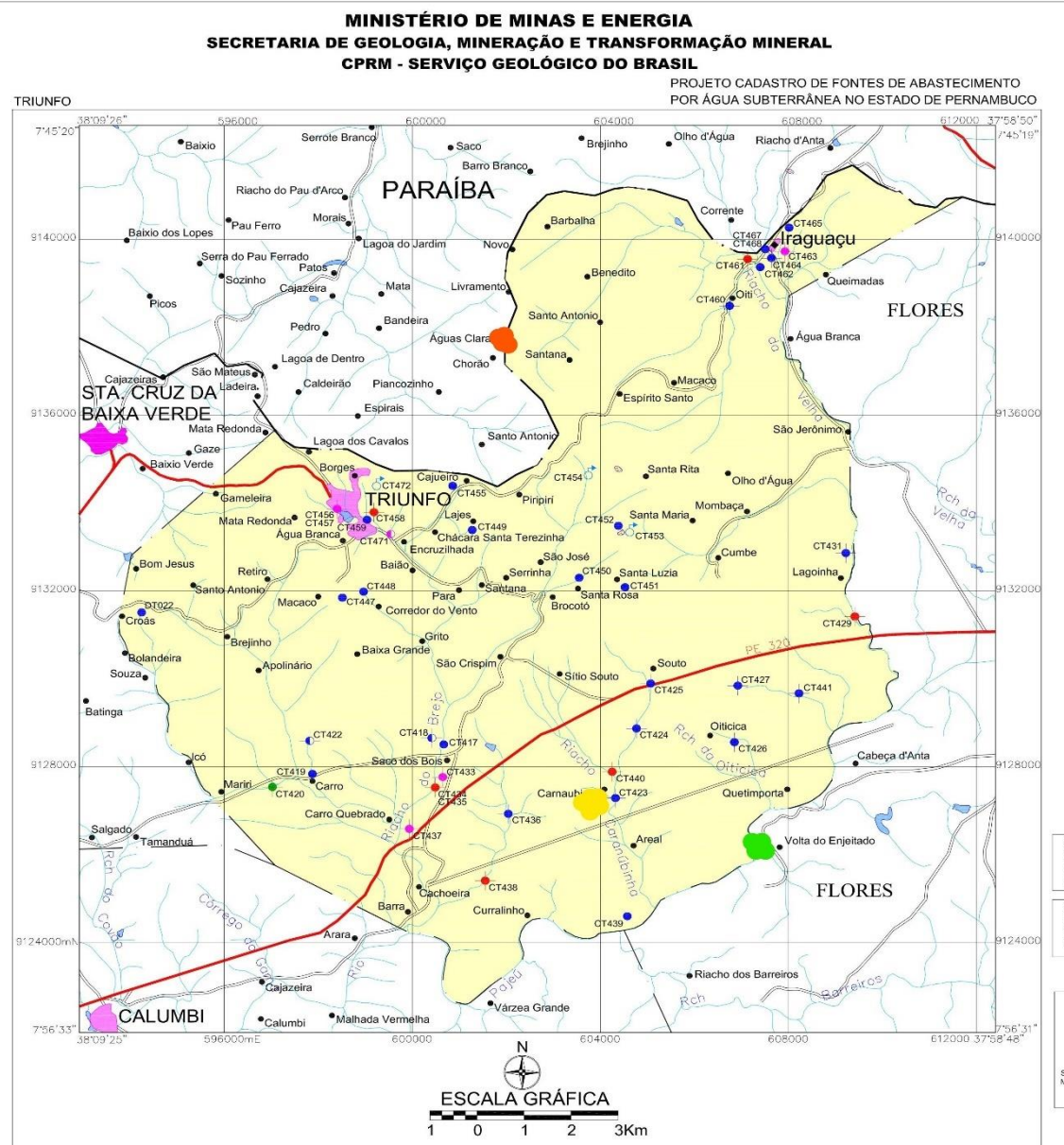


Figura 23: Localização das comunidades Águas Claras, Carnaubinha e Sítio Enjeitado
 Fonte: CPRM, 2005.

Na parte baixa da Serra ou parte seca, a população é chamada de sertaneja, devido à aridez do clima semiárido e ao bioma Caatinga. No alto da Serra, próximo do Pico do Papagaio, é conhecido como brejeira, devido ao clima húmido e onde, geralmente, a água subterrânea é doce, enquanto na parte baixa é salobra. Estas realidades foram descritas por R. M., "... há diferenças da Serra e do Sertão, uma delas é a presença de sais nas águas de poços: na Serra a água é doce, mas na parte de baixo, no Sertão, como está sob o cristalino, boa parte dos poços possuem água salobra...".

Ao descer a Serra, em direção às comunidades localizadas na parte baixa do município, identificaram-se vários vestígios de desflorestação, fogos e, em algumas partes, a Caatinga ainda verde, a chamada "seca verde". Esta ocorre quando as chuvas são dispersas, insuficientes para agricultura e escassas na acumulação de água nos reservatórios superficiais e subterrâneos, mas recupera a cobertura vegetal da Caatinga e o pasto, proporcionando alimentos para os animais. Neste panorama, F. L. reforçou que a prática da desflorestação, poluição e fogos provocam degradações ambientais, ampliando os efeitos das mudanças climáticas, em conjunto com práticas inadequadas do uso do solo.

Na parte do Sertão foram realizadas visitas a duas propriedades, uma pertencente à família do A. Q., localizada no Sítio Enjeitado, onde residem aproximadamente 70 famílias e a outra área foi de A. P. S., na Comunidade de Carnaubinha, constituída por 32 famílias. Estas duas famílias agricultoras são incentivadas pela Associação de Desenvolvimento Rural Sustentável da Serra da Baixa Verde (Adessu), o Centro Sabiá e pela Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada/Núcleo de Estudos, Pesquisas e Práticas Agroecológicas do Semiárido na realização de experiências agroecológicas de adaptação ao semiárido.

Segundo R. M., o sistema agroflorestal pode ser considerado uma prática de maior eficiência para fazer face aos efeitos das alterações climáticas. Todavia, exige um serviço efetivo de assessoria técnica para acompanhar o seu desenvolvimento. "...as pessoas precisam de tempo para se adaptarem. Aprender a conhecer como funciona as relações das plantas entre si e com a natureza...".

Foi possível constatar a existência de uma diversidade de frutas nas propriedades, como acerola, umbu, manga, laranja, limão, caju, graviola, mamão, amora, coco amarelo, jamelão, pinha; de plantas nativas e forrageiras, como angico, sabiá, aroeira, marmeleiro, pajeú, catingueira, juazeiro, quina quina, pau-de-leite, baraúna, palma forrageira, Pau d'arco, jatobá, Pajeú, ipês, carnaubeira, umburana (figura 24); de sementes, como várias variedades de feijão e fava, quiabo, inhame moela, milho amarelo, milho branco, arroz vermelho, gergelim (figura 25); de plantas aromáticas e medicinais, como coentro, cebolinha, hortelã, manjeriço, louro, capim santo, erva cidreira e animais de pequeno porte como galinha, peixe e abelha.



Figura 24: Umburanas
Fonte: autoria própria (2020)



Figura 25: Sementes fava, feijão, milho e arroz
Fonte: autoria própria (2020)

Esta abundância evidencia as possibilidades de vida e a riqueza no Sertão. Uma realidade que pode estar relacionada com o armazenamento de água pelas propriedades. A família do Sítio Enjeitado identificou reservatórios de água de chuva: uma cisterna domiciliar, com capacidade de 16 mil litros (figura 26), uma cisterna de enxurrada⁴¹ de 52 mil litros (figura 27) e um tanque de alvenaria de 6 mil litros; além de dois depósitos de água de 500 litros, um depósito de água de 1000 litros, um poço

⁴¹ A cisterna de enxurrada, recolhe a água de chuva por meio do terreno com um sistema na direção das enxurradas. Antes de armazenar na cisterna de 52 mil litros a água passa por duas pequenas caixas de betonilha para reter a areia, serve como decantadores.

amazonas/cacimbão dentro do Rio Pajeú (figura 32) e um barreiro que serve para criação de peixes, distribuídos em 33 hectares da propriedade.



Figura 26: Cisterna 16 mil litros.
Fonte: autoria própria (2020)



Figura 27: Cisterna 52 mil litros enxurrada
Fonte: autoria própria (2020)

A família da Comunidade de Carnaubinha partilha com a família do filho, uma cisterna telhadão⁴² de 52 mil litros (figura 28), uma cisterna calçadão⁴³ de 52 mil litros (figura 29), duas cisternas domiciliar de 16 mil litros, um depósito de água de cinco mil litros, um depósito de três mil litros (reserva) e dois poços artesianos, sendo um para a família e outro para abastecer cinco famílias (casas da comunidade). No entanto, serve quatro famílias, pois uma delas perfurou um poço individual. A propriedade tem 15 hectares, onde está localizada a casa, a produção de alimentos e abelhas, a Caatinga e o sistema agroflorestral.

⁴² A cisterna telhadão, recolhe a água de chuva por meio de telhado com aproximadamente 220 m². Em baixo do telhado pode ser um espaço para armazenar sementes, um galinheiro ou outro uso que a família considerar melhor (ASA, 2021).

⁴³ A cisterna calçadão, recolhe a água de chuva por meio de um terreno com pavimento de betonilha retangular de aproximadamente 200 m² com inclinação para escoar a água na cisterna de 52 mil litros (ASA, 2021).



Figura 28: Cisterna telhadão
Fonte: autoria própria (2020)



Figura 29: Cisterna calçadão
Fonte: autoria própria (2020)

Salienta-se que, em relação à forma de abastecimento e à qualidade da água (doce e/ou salobra) das famílias visitadas, todas têm água canalizada dos poços para o uso doméstico, mas em Carnaubinha, a água do poço é salobra, enquanto que no Sítio Enjeitado, é doce.

A prática do sistema agroflorestal torna-se uma simbiose entre o solo e a vegetação e a serapilheira⁴⁴ fornece nutrientes para o solo, que são utilizados pelas plantas. A diferença foi perceptível, entre uma propriedade com um sistema agroflorestal e uma propriedade vizinha que não o possui. Esta diferença encontra-se reproduzida nas figuras 30 e 31.

⁴⁴ São componentes da parte aérea das plantas que ao caírem no solo formam uma camada denominada de serrapilheira, a sua decomposição reativa a "...ciclagem de nutrientes entre a planta e o solo, possibilitando a formação de um novo horizonte pedológico, com condições mais adequadas para o restabelecimento da vegetação..." (Andrade, Tavares e Coutinho, 2003, p. 55).



Figura 30: Sistema agroflorestral
Fonte: autoria própria (2020)



Figura 31: Propriedade sem agrofloresta
Fonte: autoria própria (2020)

Foi também possível caminhar dentro do Rio Pajeú, que na época estava temporariamente seco à superfície, mas a sua água subterrânea continuava a ser uma fonte de abastecimento humano, animal e para a produção de alimentos (figuras 32 e 33). Este rio é um cenário de fonte de inspiração para poesias, músicas, literaturas, filmes, lendas, cultura e arte e, tem representatividade no desenvolvimento social, cultural, ambiental e económico da região.



Figura 32: Poço dentro do Rio Pajeú
Fonte: autoria própria (2020)



Figura 33: Rio Pajeú
Fonte: autoria própria (2020)

O Rio Pajeú tem uma sazonalidade de vazão em regime intermitente, abrange uma área de 16.991 km² e é considerado o maior rio, em extensão, de Pernambuco, equivalente a 17,31% do território estadual e, para além de ser um dos afluentes do Rio São Francisco, que constitui o elemento principal de uma das maiores bacias hidrográficas do Brasil e a maior do Nordeste (APAC, 2019).

O depoimento de A. Q., do Sítio Enjeitado, contribuiu para entender a importância da proximidade com este rio: “... as propriedades que não estão nas

margens do rio precisam de carro pipa⁴⁵ para abastecer as cisternas, já as propriedades próximas ao rio não precisam, pois tem água canalizada do poço dentro do rio...”.

Contudo, mesmo a proximidade com o rio não garante um acesso contínuo à água, uma vez que é necessário um poço, “... a água do rio ninguém usa no inverno, só usa a que está armazenada, no inverno tem uma abundância de água, mas não pode usar porque vem muito contaminada pelas cidades, muita sujeira. Ela só vai está limpa depois da segunda semana em diante, pois as águas sujas desceram. No fim do inverno as águas estão limpas, mais sadias” (A. Q.). Nesse caso, a poluição é um dos fatores de escassez de água, porque a água existe, mas não se pode consumir.

A propriedade em Carnaubinha encontra-se nas margens dos riachos Italiano e Frazão. Na altura da visita estavam secos e, de acordo com A. P. S. “...passou água em 2011 e depois só agora em 2020...”.

Para Cabral *et al* (2004), a situação de escassez hídrica no Sertão brasileiro agrava-se devido às condições do solo, com pouca profundidade e uma humidade reduzida, além do caudal ser intermitente na maior parte dos rios da região.

Durante a caminhada pela propriedade do A. Q., ouvia-se nitidamente o canto da cigarra e este entrevistado comentou que era uma das formas de anunciar chuva. Tanto A. Q. como o A. P. S. são considerados profetas da chuva⁴⁶, fazem experiências de previsões do tempo juntos, observam os animais – pássaros, cigarra, formiga – e também utilizam pedras de sal no dia de Santa Luzia, 13 de dezembro, para identificar os meses de ocorrência de chuvas. “... aprendi com meu pai, que era filho de índios...” (A. P. S.). Outra competência do A. P. S. era de detetar a existência de água no subsolo com uma vara de metal, um vedor⁴⁷, tendo identificado mais de 4.500 poços.

⁴⁵ Carro pipa é o mesmo que camião-cisterna.

⁴⁶ São homens e mulheres que possuem a capacidade de elaborar prognósticos de chuva baseados na observação de animais, plantas e outros sinais (Taddej, 2014b).

⁴⁷ Segundo Durand (1996), trata-se de uma técnica de deteção de água com ajuda da vara ou pêndulo. Uma forma de aplicação do saber geológico empírico, um saber sobre o ambiente com o qual tem laços.

No alto da Serra ou no chamado brejo, decorreu a visita a mais uma propriedade da agricultura familiar. Conhecer uma comunidade remanescente de quilombos⁴⁸ foi gratificante: o caminho estreito, de curvas e muros de pedras, uma paisagem bem diferente daquela experienciada na parte baixa (Sertão), o verde sobressai e a mata de brejo, as plantações frutíferas, principalmente de banana, trilhavam a subida da Serra, “... a comunidade de Águas Claras é composta por 50 famílias e até 2003 era considerada uma comunidade rural da agricultura familiar, mas em 2008 recebeu o título de comunidade remanescente de quilombo...” (V. C. S.).

Embora o tamanho das propriedades possa ser considerado pequeno, aproximadamente de dois hectares, existe uma variedade na produção de alimentos, como frutíferas, hortaliças, ervas aromáticas e medicinais, criação de pequenos animais – suínos e aves – e criação de gado bovino, em pequena quantidade (dois a três animais). A produção de feijão, milho, abóbora e fava é realizada durante o inverno. Só utilizam a rega para as hortaliças, geralmente utilizadas para o autoconsumo e comercialização dentro da própria comunidade.

De acordo com as entrevistas de M. R. e R. M., existem diferenças na produção animal, ou seja, na parte de cima concentra-se a criação de galinhas caipiras e porcos e, em baixo, no Sertão, caprinos e ovinos. No entanto, o gado bovino está presente nos dois territórios, “...é um costume, porém são poucos por causa do limite das propriedades. Em cima da Serra, geralmente, cria-se amarrado, preso numa corda. Na parte de baixo, a criação é um pouco mais para produzir leite...” (R. M.); “...o gado bovino é uma forma de poupança, por exemplo, a vaca tem um bezerro e a família vende no final do ano para ter uma renda maior e fazer uma feira melhor...” (M. R.).

A família de G. M. utiliza água de diferentes fontes: para alguns serviços doméstico, utiliza a água da sua própria cacimba (figura 34) canalizada para casa e a água de beber e cozinhar é proveniente das chuvas e é armazenada numa cisterna de

⁴⁸ De acordo com o Art. 2º do Decreto 4.887 de 29 de novembro de 2003, consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de autoatribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida (Brasil, 2003).

16 mil litros. Esta lógica de utilização acontece porque, segundo a entrevistada, a água da cacimba encontra-se contaminada por pesticidas agrícolas. Também dispõem de dois tanques de betão, um de 1.500 litros, para regar a horta e uso doméstico e o outro de 500 litros para os animais, além de um tanque de pedra/caldeirão (figura 35), uma cisterna de 52 mil litros e uma barragem comunitária.



Figura 34: Cacimba
Fonte: autoria própria (2020)



Figura 35: Tanque/caldeirão de pedra
Fonte: autoria própria (2020)

No entanto, no passado não era assim, a comunidade dependia de uma única fonte de água conhecida como “Cacimba do Adriano”, que era o nome do primeiro dono. Atualmente, essa cacimba fornece água canalizada por gravidade para oito famílias⁴⁹.

Uma característica salientada por C. S. em relação às chuvas foi que “... na Serra, mesmo nas estiagens chove, mas não o suficiente para a agricultura, só para completar as cisternas ...”.

Outra informação interessante acerca da armazenagem de água é a utilização de formas para fazer silos – armazenamento de foragem –, a que a comunidade deu um novo significado, utilizando-os na construção de tanques (figura 36) para armazenar água (G. M.; V. C. S.).

⁴⁹ Os proprietários da cacimba não cobram pelo fornecimento da água, porque não há despesas com energia elétrica, uma vez que a canalização é por gravidade. Em outras comunidades e municípios é comum a cobrança mensal de uma taxa de manutenção do sistema de distribuição.



Figura 36: Tanque tipo silo
Fonte: autoria própria (2020)

Na parte central da cidade, onde se localiza a sede urbana, a água utilizada pela população vem da Barragem de Brejinho e é distribuída pela Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa), “...em alguns bairros, onde não tem abastecimento da Compesa, as residências são abastecidas por particulares que possuem poços. Esses proprietários fazem a canalização e distribuem a água mediante o pagamento mensal pelo uso...” (O. F. F.). Também existem poços artesianos particulares e caixas de depósitos de água.

Triunfo é considerado um Oásis no Sertão devido a um conjunto de fatores, entre eles, o clima e as particularidades naturais, “... as estradas de pedras levam a cachoeiras, grutas, furnas e mirantes. A natureza exuberante justifica o título de Oásis do Sertão...” (Prefeitura Municipal de Triunfo, 2011). Então, questiona-se: Com o avanço das alterações climáticas, até quando este município será um Oásis do Sertão?

CAPÍTULO V

Conhecimentos tradicionais: práticas e tecnologias

Os valores da Caatinga não se podem expressar
Só as palavras não falam os prazeres que tem lá
Dá-me uma certa emoção
Alegra o meu coração
Quando começo a pensar...
Muitas lições de vida da Caatinga nós tiramos
Igual ao imbuzeiro, água nós armazenamos
Precisamos nos organizar
Assim como o Croatá, semente nós guardamos.
Como o Mandacaru permanecemos de pé
A estiagem pode ser longa, mas grande é nossa fé
Não devemos nos desesperar
Devemos, sim, nos organizar
Pra enfrentar o que vier...
...existem muitas belezas que não dá para expressar.
É preciso você mesmo ir lá para verificar.
Mas, vá com convicção que quem visita meu Sertão
Com certeza quer voltar.

(Maria do Socorro Silva Nascimento, agricultora. Os valores da Caatinga)

Como é que a população enfrenta as secas? Quais práticas são utilizadas para minimizar os efeitos da redução da oferta de água? Estas perguntas revelaram diferentes conhecimentos, a partir de seis eixos temáticos: i) Usos dos recursos hídricos; ii) Escassez hídrica; iii) Efeitos das secas; iv) Práticas e tecnologias tradicionais; v) Percepções e significados sobre água, seca e alterações climáticas; e vi) Políticas públicas de convivência com as secas.

V.1 Usos dos recursos hídricos: relações quotidianas, conflitos e solidariedade

Num passado, não tão distante, até o início do ano 2000, antes do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC)⁵⁰, a população rural de Triunfo, para ter acesso à água nas suas casas transportava-a em potes e baldes na cabeça e/ou no lombo dos animais. Nas memórias das agricultoras V. S.; C. S.; V. C., as mulheres eram responsáveis pela recolha

⁵⁰ Mais informações: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/receber-tecnologia-social-de-acesso-a-agua-para-consumo-familiar>.

e transporte de água para o uso doméstico. Como ainda não dispunham de reservatórios com volume suficiente para armazenar água, deslocavam-se diariamente longas distâncias de suas casas para as cacimbas, várias vezes ao dia.

O testemunho do agricultor A. P. S., confirma esta situação e acrescenta que “... construíamos cacimba nos riachos. Minha esposa e meus filhos traziam a água todos os dias, de três a quatro vezes, transportavam na cabeça em lata ou no pote, gastavam entorno de meia hora, cada viagem. A água para beber era trazida da cacimba no Sítio Souto, por ser mais distante gastava mais de uma hora, os meninos iam montados no jegue. Já em casa armazenavam em potes de barro e botijões de 250 litros...”.

A única fonte utilizada pelas famílias rurais era a cacimba, que fornecia água para o consumo humano, doméstico e animal. Na comunidade quilombola de Águas Claras, a “Cacimba de Adriano” (figura 37), apesar de ser particular, abastecia toda a comunidade. Devido a essa limitação, conforme G. M., “...as pessoas iam para cacimba à noite e lá cozinhavam, lavavam roupa (figura 38) e voltavam para suas casas com a roupa limpa e água para o consumo doméstico. Era muita gente, por isso fazia-se fila! Já imaginou?...”.



Figura 37: Cacimba de Adriano
Fonte: autoria própria (2020)



Figura 38: Lavatório de roupa
Fonte: autoria própria (2020)

A agricultora C. S., vivenciou essa situação por várias décadas e refere que: “... antes das cisternas era sofrido, a gente não tinha onde armazenar água. Quando começava a chover colocava no pátio da casa várias bacias, caldeirões, potes o que tivesse para coletar a água da chuva e armazenar. A gente não tinha reservatório grande...”.

As mulheres rurais e a água estabelecem ligações com a vida e com as desigualdades. Com efeito, as mulheres sofrem desigualdades de gênero, por assumirem uma tripla jornada de trabalho, além da distinção das vias de acesso à água, em comparação com as mulheres do meio urbano, uma vez que estas dispõem de sistemas de abastecimento que, mesmo precarizados, ainda apresentam vantagens em relação ao meio rural.

Em relação às estratégias de utilização da água no município de Triunfo, as mulheres ganham destaque. São elas que fazem a gestão da água familiar e, historicamente, assumem a responsabilidade pelo abastecimento da casa e dos serviços diários dos quais a água faz parte – lavar a louça e a roupa, preparar a alimentação, garantir o banho, dar água aos pequenos animais, a rega do quintal – sendo também as mais prejudicadas nos períodos de escassez.

Nas alturas de secas, o trabalho e o tempo de recolha da água aumentam, de forma significativa, devido à redução da oferta de água nas fontes e ao consequente aumento na deslocação. Os estudos de Melo (2010), de D'Ávila Neto e Jardim (2015), de Nogueira (2017) e de Façanha (2019), reforçam essa realidade das mulheres sertanejas e, por isso, a importância das cisternas é tão enaltecida por elas.

A divisão sexual do trabalho é mais do que a confirmação das desigualdades históricas e sistemáticas, utilizadas para hierarquizar as atividades e os sexos. O debate atual sobre esta problemática fomenta uma tomada de consciência da opressão do trabalho doméstico, efetuado gratuitamente pelas mulheres. Trata-se de uma condição invisível e não reconhecida, decorrente das relações sociais entre os sexos e caracterizada pelos princípios de separação e hierarquia (Hirata & Kergoat, 2008).

No que se refere ao armazenamento de água, é possível constatar que sempre foi uma prática utilizada pelas famílias sertanejas, no entanto, o volume era insuficiente para as manter no período de estiagem. As condições financeiras determinavam os tipos de práticas e as famílias mais vulneráveis economicamente “...não tinham estrutura para estocar água suficiente, geralmente, utilizavam tanquinhos de cimento, tambores de 200 litros e os próprios potes de barro e latas que usavam para transporte da água. Já as famílias com mais recursos financeiros tinham cisternas de cimento...” (R. M.).

A cultura do armazenamento de água, no semiárido, foi sempre utilizada nas comunidades rurais. A dificuldade encontrada pelas famílias mais pobres era a falta de reservatórios suficientes para armazenar a água de chuvas. Esta situação de contingência reflete as desigualdades estruturais nas dimensões sociais, económicas, políticas e culturais.

A partir de tais premissas, pode considerar-se a água como elemento de poder, dominação e interesses políticos e económicos, muitas vezes usada como moeda de troca de favores eleitorais que mantêm as oligarquias nas diversas instâncias de poder. Procurando chamar a atenção das populações contra essa lógica hegemónica, em 2012, a ASA Brasil recorreu às autoridades e à sociedade ao lançar a campanha “Não troque seu voto por água. Água é direito seu”.

No semiárido, a água, enquanto componente de conflito e solidariedade, foi descrita nas narrativas relativas às situações de escassez. Tais características resultam das relações entre os seres humanos, provocando ações de convívio e confronto, como foi referido por Bromberger e Pelen (1985); Durand (2003), a água reúne e a água divide.

Os conflitos ocorreram, principalmente, nos períodos de estiagem, uma vez que “... alguns proprietários de cacimba só permitiam coletar a água para beber, dificultando a vida das famílias...” (V. S.). Outro episódio de conflito aconteceu no Pico do Papagaio: “...alguns anos atrás um senhor cedeu a água da sua cacimba, que foi canalizada e distribuída para a comunidade. Porém, durante uma das secas, ele decidiu vendê-la ao invés de disponibilizar para a comunidade, o que gerou um conflito...” (O. F. F.).

Essa situação remete para uma conceção de água como mercadoria, que poderá ampliar as desigualdades e o conseqüente risco de insegurança hídrica e alimentar das populações vulnerabilizadas (Ribeiro, 2017). Também poderá afetar os ecossistemas e suas relações simbólicas e culturais com a vida. A sua exploração mercantilizada entra em contradição com o direito humano à água potável e ao saneamento defendidos pela ONU (2010). Entende-se que a água deve ser reconhecida como um bem comum para garantir o acesso democrático e universal.

Nesse contexto de conflitos e interesses, também ocorreram situações de solidariedade, através do acesso e da partilha igualitária da água entre as famílias,

condição favorável permitida por determinados agricultores, donos de cacimbas, que vivenciaram situações semelhantes e entendem os valores imateriais da água.

Não se trata da simples oferta de água, uma vez que estão envolvidos outros aspectos inerentes à gestão sustentável deste bem, fundamentados em princípios éticos e humanitários, para garantir sua disponibilidade às atuais e futuras gerações. A partilha também é capaz de promover ações reflexivas sobre a prudência e o respeito no uso responsável, assim como a construção de relações sociais equitativas na utilização da água (Arrojo, 2009; 2010; Dictoro & Hanai, 2016; Ribeiro, 2017).

A água como elemento de crença foi ressaltada por A. P. S., quando falou sobre um riacho que tinha água o ano todo, embora existissem conflitos entre as vizinhanças. Segundo ele, “... as águas eram na flor da terra, abria-se uma cacimba na areia e com uma cuia de cabaça apanhava-se água. Depois da briga, as águas desapareceram, secaram! Toda vez que se briga por água, ela desaparece. Se pode doar água para beber, dê. Água para beber e para os animais qualquer pessoa pode doar; agora se negar pode ficar certo que aquela água vai embora...”.

O respeito pela Natureza representa, também, a valorização da água como um bem comum, um património que necessita de prudência em sua utilização e a relação cultural e mística do ser humano com a Natureza pode proporcionar uma relação mais sustentável, digna, solidária e justa. Para Dictoro e Hanai (2016), a relação simbólica do ser humano com a água pode promover reflexões sobre a sua utilização de forma responsável.

Outra perspectiva abordada relaciona-se com a produção agrícola anual (cultivos de milho, feijão, melancia, abóbora, entre outras), que só é possível com a água das chuvas, uma vez que a agricultura familiar praticada em Triunfo, geralmente, utiliza sistemas de sequeiro. Como V. C. S. recordou, “...aqui no Sertão tem uma tradição de plantar todos os anos no mesmo período, mas se não chover perdemos o plantio. Não usamos irrigação, pois as águas das cacimbas não têm capacidade...”.

A produção de sequeiro faz parte da cultura local, uma vez que a água disponível para a agricultura familiar é escassa. Assim, as famílias priorizam o uso da água para o consumo doméstico e para criação dos animais. De uma forma geral, no semiárido,

quem faz a rega tem diversas fontes de água, como barreiros, açudes, barragens, rios perenes próximos da propriedade, o que demonstra ser possível a produção de alimentos nesse território, desde que se disponha de condições socioeconómicas.

O investigador em enologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Pereira (2017), relatou que a região do Vale do Submédio São Francisco em Pernambuco e na Bahia vem vindo a desenvolver o cultivo com rega da videira, através da disponibilidade de água do Rio São Francisco. Esta é uma característica peculiar que diferencia as regiões dentro de um mesmo semiárido. Neste caso, este cultivo está associado à “... capacidade de uma espécie produzir mais de uma safra por ano, numa região de clima quente, com alta luminosidade e água em abundância para a irrigação...”.

Neste contexto específico, pode inferir-se que se trata de um processo histórico de apropriação desigual das terras e das águas do Nordeste brasileiro, privilegiando as elites agrárias, em detrimento do grande contingente populacional que vive da agricultura familiar.

Nas últimas duas décadas do século XXI, o acesso das famílias rurais às cisternas permitiu a adoção de novas lógicas de recolha, armazenamento e uso: a água de consumo humano, captada das chuvas é armazenada em reservatórios de 16 mil litros. Para as atividades domésticas ainda são utilizadas as águas de cacimbas e/ou poços artesianos, canalizadas para as casas e para a produção agropecuária, algumas famílias dispõem das cisternas de 52 mil litros – calçadão, telhadão e enxurrada –.

Nas comunidades de Águas Claras e Sítio Enjeitado, todas as famílias possuem a primeira água (cisterna de 16 mil litros), mas em Carnaubinha, seis famílias ainda não possuem cisternas. Só algumas famílias tiveram acesso à segunda água, garantida a partir das cisternas de 52 mil litros e também utilizam poços e/ou cacimbas individuais ou coletivas.

Os conhecimentos locais permitiram inferir situações diversas relativamente às condições de acesso e uso dos recursos hídricos. Considerando a infraestrutura de cacimbas e poços, o principal obstáculo ao acesso encontra-se nas condições socioeconómicas: as famílias mais favorecidas economicamente tendem a investir na

ampliação do acesso a água, através das suas próprias cacimbas e/ou poços. Enquanto que a construção de cisternas – primeira e segunda águas – depende da dotação orçamentária para a política pública de convivência com o semiárido.

V.2 Escassez hídrica, uma questão que envolve várias dimensões

A ASA Brasil não utiliza o termo seca, utiliza o termo estiagem prolongada, devido a concepções políticas. Este coletivo entende que as políticas de “combate à seca” são responsáveis pelos estigmas associados à região semiárida e aos povos sertanejos, caracterizando-os como pobres, miseráveis, que vivem num lugar seco, sem água, feio, inóspito.

Neste contexto, a ASA Brasil tem trabalhado para desmitificar esses estigmas, uma vez que “...o semiárido é um lugar de vida. A Caatinga é muito diversa na flora e na fauna, só precisamos aprender com os povos antigos, inclusive com os indígenas, a convivermos com essa realidade climática. Hoje, o maior desafio é aprender a conviver com a realidade das mudanças climáticas...” (R. M.).

No período de estiagem prolongada, a escassez hídrica obriga as famílias a priorizarem o consumo doméstico, utilizando as poucas águas com cautela no banho e na lavagem da roupa. Também utilizam para a salvação de alguns animais e a produção agrícola anual é interrompida, “...no tempo de inverno, utilizamos água à vontade, não temos a preocupação que vai acabar. Mas, no período de seca diminuimos os gastos no banho, na lavagem de roupa. Só utilizamos para o consumo de casa...” (G. M.).

Esta realidade é percebida por M. R., que apresentou uma das práticas utilizadas pelas famílias no período de escassez de água e, conseqüentemente, de alimentos para os rebanhos. Segundo tem observado, “...se a família tiver dez animais, salva cinco ou seis, pois não tem água e comida suficiente e muitas vezes tem que buscar água muito longe e não tem como disponibilizar para todos os animais...”.

Considerando as dificuldades relatadas durante as secas, torna-se importante que cada família sertaneja disponha de várias fontes de água, uma percepção que vai de encontro às estratégias dos(as) entrevistados(as). Nestas condições, as cisternas de

consumo doméstico (16 mil litros), geralmente necessitam de ser reabastecidas com outras águas. Quem tem condições financeiras, compra água, enquanto que outras pessoas menos favorecidas economicamente, utilizam a água dos poços e/ou recorrem ao camião-cisterna fornecido pelas instâncias governamentais.

De acordo com M. R., geralmente, nas áreas rurais, em período de secas, a oferta de água é providenciada com o abastecimento de uma cisterna domiciliar para ser distribuída às famílias vizinhas. Esta estratégia é uma solução imediatista, uma vez que não se consegue abastecer todas as cisternas, o que exige das famílias algumas regras de controlo para garantir a divisão equitativa da água para consumo humano.

Na cidade sede do município a estratégia utilizada é o racionamento, como forma de reduzir o consumo e funciona, intercalando-se o abastecimento. A título de exemplo, em Triunfo entre setembro de 2016 e junho de 2017, as famílias dispunham de água a cada 17 dias. Esta escala foi definida devido ao facto de a Barragem de Brejinho⁵¹ ter colapsado por falta de chuvas. A partir de junho de 2017, com a ocorrência de chuvas, a empresa estatal diminuiu a escala, estabelecendo um intervalo de oito dias para o abastecimento das famílias (Compesa, 2017).

O Secretário de Turismo de Triunfo identificou dois problemas principais que interferem no turismo local: 1) as secas, que impedem o fluxo constante das águas nas cachoeiras e 2) a ausência do tratamento das águas residuais. Enfatizou a propagação da cachoeira dos Pingas como ponto turístico, em compensação “...a cachoeira do Grito não divulgamos, pois é imprópria para banho, uma das principais impactadas pelo esgoto. As linhas de água que passam pela cidade levam o esgoto para o Lago João Barbosa e riachos e, parte da água da cachoeira do Grito são desses riachos que passam pela cidade...” (O. F. F.). Assim, além das secas, não existe o tratamento dos resíduos, o que constitui como elemento de escassez hídrica.

No que respeita às iniciativas de planeamento para minimizar os efeitos das secas, algumas famílias rurais utilizavam a cultura de armazenar água, forragem (fenação e silagem), grãos e sementes, o que se enquadra no paradigma de convivência

⁵¹ Barragem que abastece o município de Triunfo e atende acerca de oito mil pessoas na área urbana.

com semiárido. Antigamente, os grãos e as sementes eram armazenados em grandes silos de zinco, o que constituía uma estratégia para atravessar a estiagem.

Atualmente, o armazenamento de alimentos e sementes é reduzido devido à diminuição do tamanho das famílias, das propriedades, da produção, de novos hábitos alimentares, de novas alternativas de trabalho para os jovens, entre outros fatores socioeconómicos. Como consequência, as famílias perceberam estas mudanças e adotaram novas estratégias, como o armazenamento de sementes e grãos em garrafas plásticas, transparentes e identificadas, compondo a reserva alimentar que garante a reprodução da agricultura familiar, como se apresenta nas figuras 39 e 40.



Figura 39: Sementes de feijão
Fonte: autoria própria (2020)



Figura 40: Armazenamento coletivo de sementes
Fonte: autoria própria (2020)

Em relação às ações de emergência para atender às famílias vulnerabilizadas, o Estado utiliza diferentes iniciativas como o caminhão-cisterna, campanhas de doação de alimentos, ração para os animais e sementes de milho e feijão. I. S. explicou que, nas secas, o Exército brasileiro, em parceria com o governo de Pernambuco, através da Coordenadoria de Defesa Civil, abastece algumas cisternas nas comunidades rurais.

Além dessas iniciativas institucionais, alguns segmentos da sociedade civil articulam-se por meio de ações solidárias para minimizar os efeitos das estiagens e de outros eventos trágicos. Segundo Thouret e D'ercle (1996), em situações de

emergência, um dos padrões de comportamento é a consciência dos danos, expressa pela solidariedade e ajuda mútua.

R. M., descreveu esse comportamento, uma vez que durante a pandemia do coronavírus, diversas organizações (MST-Movimento Sem Terra, FETAPE-Federação dos Trabalhadores Rurais, Agricultores e Agricultoras familiares de Pernambuco, Centro Sabiá, ASA Brasil) articuladas com agricultores e agricultoras fizeram donativos de alimentos para as periferias das cidades. Para ela, “...isso foi emocionante, uma vez que o semiárido é considerado um lugar pobre, porém capaz de produzir e doar alimentos de qualidade e diversificados. Vale ressaltar que essa mobilização só foi possível porque o semiárido estava no seu período de chuvas e conseqüentemente de produção...”.

Esta iniciativa teve efeitos positivos para as famílias beneficiárias e ampliou a visibilidade da importância da agricultura familiar. No entanto, importa registrar que ações de emergência são necessárias quando o armazenamento de água e alimentos é insuficiente para manter as famílias com segurança alimentar e nutricional. Todavia, tais ações precisam de dar respostas à população atempadamente e com a quantidade necessária. Como reclamou a agricultora M. S., “...é difícil o carro pipa do governo chegar em todas as comunidades. Às vezes o inverno chega de novo e a água do carro pipa não chega...”. A mesma lógica ocorre com a distribuição de alimentos e sementes. Provavelmente, a ausência de planejamento provoca uma desarticulação entre a procura e as ações das instâncias governamentais.

Os maiores desafios ocorrem nas secas prolongadas, pois quando só existe água na cisterna domiciliar (16 mil litros), a família é obrigada a direcioná-la para outros fins, situação que tem acontecido com frequência. Para minimizar estes efeitos, a ASA Brasil tem debatido sobre a necessidade de ampliar as vias de acesso à segunda água, destinada à produção e à terceira água, para atender a usos diversos, como a higiene da casa, banho, lavagem de roupa e louça.

Sobre esta preocupação, R. M. alertou que “...é necessário considerar um conjunto integrado de estruturas de armazenagem de água que possa satisfazer às necessidades básicas das famílias, inclusive das áreas de recarga, pois a desflorestação da Caatinga vem provocando a diminuição da reposição das águas...”.

Dessa forma, um conjunto de ações múltiplas e integradas – construção de cisternas e outros reservatórios, recuperação e proteção de nascentes e mananciais, reflorestação da Caatinga, produção agroecológica, assessoria técnica e extensão rural permanente e adequada a cada contexto, ampliação dos sistemas de reutilização de águas cinzentas, saneamento, políticas públicas de transferência de subsídios, de saúde, educação, crédito e infraestrutura, além da ampliação da cultura de armazenamento – são necessárias para a adaptação das comunidades rurais às secas.

V.3 Efeitos das secas nas vidas sertanejas

Entre as memórias das secas, a mais marcante é a de 1993, devido à escassez de água, à fome e à necessidade de recorrer às frentes de emergência, conforme o depoimento de A. B., “... os maridos iam trabalhar nas estradas tapando buraco, para fazer a feira. Foi um ano que não choveu, as pessoas quase morreram de sede, não tinha água de forma alguma. No centro da cidade estavam distribuindo feijão e arroz, passávamos o dia todo na fila sem comer, quando recebemos o feijão era duro, passava dois dias para cozinhar e o arroz era velho...”.

O agricultor A. Q. reforça esta memória, ao contar que “... era muita gente na fila da frente de emergência, para receber dinheiro e fazer feira, tinha gente que passava o dia sem comer. No Brejo era melhor, pois tinha uma fruta, no Sertão não tinha nada, só comia se trabalhasse na frente de emergência...”.

Para F. L., “...o período de estiagem de 1993 foi marcante, pois foram quase três graus de anomalia. O fenômeno El Niño influenciou a temperatura do oceano a 29° graus, foi um ano de altas temperaturas e reduziu em 90% a ocorrência de precipitação. Foi uma seca extrema do Litoral ao Sertão...”.

Outras secas mencionadas foram as de 1979 a 1983, consideradas como um período de pobreza, migrações e, ao mesmo tempo, de conquistas, um marco na história do Nordeste em que os movimentos sociais e as organizações não governamentais reivindicaram políticas públicas mais estruturantes. Segundo R. M., “...as políticas públicas eram escassas e frágeis, um período das frentes de emergência. Nessa época

houve saques, famílias inteiras migrando para São Paulo e muitas vezes os homens iam embora e as mulheres ficavam com as crianças. Toda a responsabilidade de cuidar e manter a casa era das mulheres, alguns nem retornavam e outros enviavam alguns recursos financeiros...”.

Nesse período, o país ainda era governado pela ditadura militar e as políticas públicas para atender à população eram chamadas Frentes de Emergência, ou seja, trabalhar na construção de estradas e açudes em propriedade privada, “... a água ficava para o dono da terra e o gado dele, e o povo com sede, sem acesso. Foi o período do movimento social, sindical, organizações não governamentais, Igrejas e várias lideranças religiosas que conseguiram fazer mudanças nas políticas públicas. Esse período foi marcado pela dor e sofrimento, mas também pelas conquistas e participação...” conforme o testemunho de J. P. F.

Também foram lembradas as secas de 1932, 1958, 1970, 1982, 1998, 2001, 2002 e 2012. A. S., contou que “...em 1932, muita gente escapou comendo maniçoba⁵², cozinhava com sal e comia. Minhas tias saíram da comunidade com fome e foram para rua em Triunfo, escaparam com sangue de boi e sal...”. Esta memória lembra uma passagem do livro “O Quinze” de Raquel de Queiroz, quando o Josias, filho de Chico Bento, faleceu envenenado porque se alimentou com mandioca crua.

O entrevistado A. S., relatou ainda o que os mais velhos da comunidade contavam sobre a seca de 1877, da qual ninguém mais fala, tendo sido considerada a maior seca. Nas suas palavras, “...o matuto⁵³ ia tangendo os animais na estrada e encontrou uma moça amarrada debaixo de um pé de pau. O matuto perguntou: – Porque essa moça amarrada? Era a mais gordinha que tinha. Tinha mais duas ou três. – É pra matar. – Pra que? – É pra dar de comer as outras. Aí o matuto perguntou: – Esse animal paga a moça? E respondeu – Paga! Aí o matuto entregou o animal, pegou a moça

⁵² Maniçoba são as folhas da mandioca, que possui alto teor de ácido cianídrico e para consumir precisa cozinhar no mínimo por sete dias. Mais informações: <https://www.embrapa.br/embrapa-nocirio/maniva>.

⁵³ Matuto, trabalhador da roça, que vive no campo, no mato, no interior. Também conhecido por caipira, roceiro, sertanejo. Considerado uma pessoa simples, tímida, acanhada, conforme dicionário de Oxford Languages e dicionário Online de Português, disponível: <https://www.dicio.com.br>.

e foi embora...”. Finalizou a narrativa na incerteza de ter ocorrido na seca de 1877. Esta história traz à memória o romance de Rodolfo Teófilo (1979) “A Fome”, onde o autor narra a seca de 1877, um episódio em que a fome transformou um homem em bicho disposto a praticar canibalismo para sobreviver.

O agricultor A. P. S. recordou várias situações vivenciadas em diversos anos de secas, “...a de 1958 meus irmãos trabalhavam na frente de emergência, cavando buraco para fazer estrada, também teve as doenças chamadas de bexiga e catapora⁵⁴, graças a Deus nós não tivemos. Depois teve a seca de 1970, eu trabalhei na frente de emergência para dar de comer a minha família. Muita gente foi embora em 1970, para São Paulo, Brasília e Paraná e, na década de 1990 foram para Bahia e não voltaram. A 2012 foi uma das piores secas, mas as pessoas conseguiam comprar alimentos...”. O ano de 2012, registou um dos piores índices pluviométricos conforme pode ser visto na tabela 9.

Os segmentos sociais e ambientais são os primeiros a ser prejudicados com a ocorrência de secas. Na ausência de uma política de segurança alimentar para a população em situação de pobreza, as pessoas tendem a migrar e explorar mais os recursos naturais, desflorestando a Caatinga para vender madeira e carvão, utilizados como fonte energética em vários empreendimentos e nas residências rurais.

O efeito negativo das secas recorrentes nas vidas sertanejas é a migração. Geralmente, os homens deslocam-se para áreas urbanas ou para onde existe trabalho. Esta situação é vivenciada de forma mais frequente pelas famílias rurais, que não são donas da terra, não dispõem de infraestrutura de recolha e armazenamento de água e não conhecem as vias legais de acesso às referidas políticas públicas. A. S., narrou que foi para São Paulo à procura de trabalho, consequência das secas que destruíram as plantações de café e de cana-de-açúcar, inviabilizando os serviços dos engenhos de cana e das casas de farinha.

Em Triunfo, historicamente, tanto os engenhos de cana-de-açúcar quanto as casas de farinha providenciaram trabalhos temporários e/ou contínuos para homens e mulheres. Com as secas e outros fatores, como o aumento do custo de produção, a

⁵⁴ Catapora, também conhecida por varicela.

ausência na sucessão familiar e concorrência, alguns desses empreendimentos foram desativados, provocando uma queda na cadeia de produção dessas culturas.

Quando os homens migram, as mulheres ficam com todas as responsabilidades do cuidado da casa, das crianças e da produção de alimentos. Esta sobrecarga de trabalho prejudica as agricultoras em vários sentidos, como a nível da saúde, a desnutrição e, no acesso à educação, uma vez que geralmente são obrigadas a abandonar as escolas para assumirem os processos de manutenção da vida familiar, o que, simultaneamente, consiste numa independência vulnerabilizada.

De acordo com a investigação sobre as desigualdades de género e raça realizada pelo IPEA (2016), foram identificadas 1.440.921 famílias chefiadas por mulheres rurais no Nordeste, o que representa 30,2% e, em comparação com as outras regiões do Brasil esta foi a maior percentagem.

Neste cenário, Pinto *et al* (2011), identificaram um aumento de famílias monoparentais, chefiadas por mulheres, geralmente nas camadas mais pobres da população, onde grande parte apresenta situações de gravidez precoce ou indesejada, instabilidade familiar e abandono. Salientaram que a sobrecarga de papéis assumidos pelas mulheres revelou uma face perversa de frustrações, baixa autoestima, medos e ansiedades, mas por outro lado, uma coragem e a perseverança na luta pela sobrevivência. Constataram que a vulnerabilidade social que essas mulheres estão expostas, provoca um elevado grau de suscetibilidade emocional, devido ao sentimento de abandono, à violência e exploração que foram submetidas, e/ou pela fragilização na procura de estratégia para a sobrevivência familiar. Contudo, as estratégias de sobrevivência fazem parte da construção do projeto de vida, no sentido de procurarem o que querem e o que podem fazer a partir dos recursos de que dispõem e, assim, criar condições próprias para sobreviver.

Algumas mudanças nessa trajetória de migração foram descritas por V. C. S., que conta que, no passado, alguns homens tinham como prática migrar todos os anos para trabalhar no corte da cana-de-açúcar em São Paulo, por um período de oito a dez meses e que "...hoje, essa prática continua, no entanto, o tempo de permanência deles reduziu para três a seis meses, por causa do aumento do número de máquinas no corte da cana-de-açúcar, reduzindo a necessidade de mão-de-obra...".

Outra informação revelada foi sobre o êxodo rural que está a ocorrer também por parte da juventude, uma vez que esta camada da população não dispõe das mesmas garantias financeiras dos idosos, que contam com os recursos financeiros mensais das reformas e pensões. Além da ausência de políticas públicas para a juventude rural, os jovens não se identificam com a profissão de agricultor(a) e procuram emprego no meio urbano ou outras formas de sobrevivência.

A migração ou permanência da juventude rural triunfense compreende diversos fatores que necessitam de um estudo mais aprofundado. De acordo com Castro (2009), a tendência de os jovens rurais migrarem rumo às cidades ou de permanecerem, está associada a um contexto complexo. Trata-se de uma categoria social com uma atração natural pela cidade, que sofre pressão pelas mudanças ocorridas no campo, assim como com as relações sociais de hierarquia e autoridade, que geram tensões e conflitos geracionais.

Na visão de J. P. F., que atuou como gestor municipal, “...a seca fortalece a pobreza. Não é só a seca que induz a pobreza, ela é um elemento de pressão, de escassez de comida e água. A agricultura familiar retira do roçado grande parte dos alimentos básicos. Nos anos de inverno, a população rural não passa fome, pois dispõe de água, além de abóbora, milho, feijão, mandioca, batata, frutas; leite, carne e outros derivados da criação animal. Já nos anos de seca, esses alimentos não são produzidos, reduzindo as condições de segurança alimentar ...”.

Os efeitos das secas interferem também na economia dos municípios e da região semiárida, uma vez que diminuem o rendimento das famílias e, conseqüentemente, o consumo e a comercialização de alimentos. Segundo M. R., “...no período de chuvas, os agricultores além de garantirem os alimentos de suas famílias, comercializam o excedente das safras anuais, já na seca não conseguem produzir para comercializar...”.

Quando a estiagem se prolonga por três a cinco anos seguidos, os rios e riachos secam, os poços diminuem o caudal e alguns secam totalmente. Este cenário aumenta a procura por água e as distâncias entre os reservatórios e as residências. Na mesma medida, fica comprometida a qualidade da água consumida pelas famílias. J. P. F., relatou que, na seca, “...a necessidade de abastecimento das famílias com o carro pipa duplica ou triplica. Em vários eventos de seca severas, os carros pipa precisaram coletar

e transportar água de reservatórios públicos que ficam à uma distância de até 100 Km das famílias...”.

Na questão referente à qualidade da água para consumo humano, algumas famílias declararam que costumam utilizar água salobra gelada, pois não dispõem de água doce. Este tipo de água é utilizado de forma frequente para o rebanho, para pequenas regas e para alguns serviços domésticos.

Entre outros efeitos significativos apresentados pelos(as) entrevistados(as), destaca-se o aumento de custo de produção devido à necessidade de comprar ração e água para os animais, que atingem valores incompatíveis com os preços dos animais, que caem drasticamente, com o aumento da oferta no mercado local. Para M. L., “...fica difícil manter os rebanhos, por isso utilizamos mandacaru e outras plantas nativas...”.

Conforme os relatos, as secas interferem nas condições sociais, ambientais e econômicas da população mais vulnerabilizadas. No entanto, o uso de práticas e tecnologias de convivência com o semiárido minimizam algumas dessas consequências. Como exemplos de possibilidades já experimentadas, considera-se pertinente indicar a silagem e a fenação, a recolha e armazenamento de água das chuvas, a reserva de grãos e sementes, a escolha de espécies animais e vegetais resistentes, entre outras, capazes de contornar os problemas causados por estes eventos climáticos extremos.

V.4 Práticas e tecnologias tradicionais de adaptação às secas

No semiárido, as cacimbas de areia e os caldeirões de pedra eram tecnologias usadas tradicionalmente pelas famílias rurais, como fontes de água para diversos usos. Atualmente, as famílias que possuem cisternas e aquelas com melhores recursos financeiros, transformam cacimbas em cacimbões/poços artesianos e ainda instalam furos em suas propriedades. A agricultora V. S. mencionou que “...no passado, as famílias aumentavam alguns caldeirões de pedra para armazenar um maior volume de água, mas continuavam a usar a água de cacimbas...”.

Importa destacar o desaparecimento de uma infraestrutura de armazenamento de água, relatada por R. M., “...além das cacimbas e dos caldeirões, tinha também um

tipo de poço, mas não era perfurado, e sim um depósito de água no leito do rio. Eram espaços naturais de armazenamento de água e hoje não tem mais, foram extintos, por causa do desflorestamento e o conseqüente assoreamento dos rios...”.

As estratégias de recolha de água eram muito similares entre as famílias, “...quando começava a chover, as mulheres e crianças colocavam no pátio das suas casas, bacias e potes para coletar o máximo de água de chuva e armazenar. Não tinha reservatórios grandes...” (C. S.).

Geralmente, o armazenamento da água para o uso doméstico era realizado em potes de barro (figura 41) e latas para o consumo diário. Algumas famílias com melhores condições financeiras construíam pequenos tanques de cimento com capacidade de entre 6 a 8 mil litros (figura 42). “...na época que não tinha cisterna, o tanque servia, apesar da quantidade armazenada ser menor...” (A. B.).



Figura 41: Potes de barro
Fonte: autoria própria (2020)



Figura 42: Tanque de alvenaria
Fonte: autoria própria (2020)

Foi identificada outra prática tradicional, a reutilização das águas para outras atividades, como a rega das plantas ao redor das casas, utilizando a água da lavagem de roupa, louça e do banho. Uma das entrevistadas salientou que “...aqui não se desperdiça água, pois a seca é triste, destrói tudo e temos que aproveitar toda água...” (C. S.). Outra agricultora ratificou essa prática e acrescentou que “... as águas encanadas do banho e da lavagem de roupas e louças vão diretamente para as bananeiras e plantação de palma forrageira...” (G. M.).

Apresentando uma tecnologia social de convivência com o semiárido de reutilização das águas, disseminada pela organização não governamental Centro Sabiá, a agricultora C. S., descreveu que possui um sistema que recolhe as águas cinzentas – usadas no banho, na lavagem de louça e roupa – e filtra, o que a torna adequada para regar frutíferas e palma forrageira.

O Centro Sabiá encontra-se a desenvolver um projeto com sistemas de reutilização de águas cinzentas⁵⁵, que consiste em canalizar as águas usadas para filtragem e armazenamento em tanques. Em seguida, são utilizadas na rega por gotejamento, “...o principal objetivo é irrigar as culturas forrageiras para potencializar a produção de alimentos para os animais. No entanto, em sistemas agroflorestais, o reaproveitamento inclui, além das culturas forrageiras – palma, gliricídia, leucena e moringa –, outras culturas. A ideia é ter uma diversidade de ração para os rebanhos, no período de estiagem. Quando faltar chuva, essa prática é utilizada, por isso é chamada irrigação de salvação, que pode dobrar ou triplicar a produção...” (R. M.).

Outra prática que chamou a atenção foi a reserva de grãos e sementes nas residências das pessoas entrevistadas. As agricultoras e os agricultores indicaram a importância dessa estratégia tradicional. Segundo V. C. S., “...guardamos a produção de grãos para consumir no período seco. Se fôssemos comprar nesse período, o valor seria bem mais alto, pois a oferta de grãos diminui na seca. No passado, armazenávamos em silo de zinco, hoje utilizamos garrafas PET-Politereftalato de etileno ...”.

Nesse mesmo sentido, G. M., relatou que esse costume se tem mantido, devido à necessidade de armazenar alimentos, afirmando que “... sempre guardamos uma parte da produção colhida no inverno, por exemplo: se conseguimos dez sacos de milho, não vendemos, guardamos para comermos e mantermos a criação de porcos e galinhas, pois além de consumirmos, vendemos os ovos e a carne, bem como os animais vivos...”.

⁵⁵ Desencadeado em 2018, o projeto prever a instalação de 476 sistemas de reutilização de águas cinzentas financiados pela Caritas Suíça e a Caritas Alemã com parceria da Embrapa para o estudo da qualidade da água e do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Práticas Agroecológicas do Semiárido para o estudo da produção dos sistemas agroflorestais (R.M.).

O ato de guardar sementes crioulas⁵⁶ foi citado como uma das práticas mais utilizadas para a convivência com o semiárido e são muitas as famílias guardiãs. R. M. contou que “...as famílias agricultoras guardam sementes há muito tempo, nos seus bancos de sementes caseiros. Possuem sementes dos bisavôs, diversas variedades de milho muito antigas e resistentes às estiagens. Elas conseguem produzir com menos água do que o milho híbrido e outras variedades que vêm de fora. No banco de uma família guardiã, encontrei onze variedades de feijão e uma diversidade de sementes. Em Pernambuco as sementes crioulas são, também, conhecidas por sementes da partilha, uma vez que as famílias guardiãs são solidárias em partilha-las com os vizinhos e outros agricultores. Já na Paraíba são chamadas de sementes da paixão...”.

C. S., agricultora guardiã de sementes da partilha, salientou com orgulho que “...no passado, utilizávamos as sementes crioulas e estamos dando continuidade, pois essa prática vem de várias gerações. Temos algumas variedades de feijões: corda, fava e andu. Cada família guarda suas sementes em sua casa, nas garrafas PET, mas se um vizinho não tiver, pega com outro. Fazemos doações e trocas...”.

Ainda sobre a tradição de produzir e guardar sementes crioulas, o agricultor A. P. S., relatou que possui sementes de várias gerações da sua família. “...tenho uma semente que veio do meu pai e tem mais de 100 anos que trabalhamos com ela...”. Enfatizou, também, a importância de partilhar as sementes crioulas como uma forma de manter sua ancestralidade. Ao mostrar com satisfação uma dessas espécies, referiu que “...essa fava vermelha está espalhada em Goiás, Maranhão, Ceará, Paraíba, Bahia e

⁵⁶ Pereira e Dal Soglio (2020, p. 22), utilizam o termo Crioula “...para designar a população de uma determinada espécie que se desenvolveu por várias gerações em uma localidade ao ponto de apresentar boa adaptação às condições locais e uma relativa uniformidade em suas principais características...”. A Lei nº 10.711 de 2003, que dispõe sobre o Sistema nacional de Sementes e Mudas, entende que “...cultivas local, tradicional ou crioula: variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentado da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do Mapa, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizam como substancialmente semelhantes às cultivares comerciais...” (Brasil, 2003). Para a Lei 13.123 de 2015, art. 2º, inciso XXXII, variedade tradicional local ou crioula é “proveniente de espécie que ocorre em condição *in situ* ou mantida em condição *ex situ*, composta por grupo de plantas dentro de um táxon no nível mais baixo conhecido, com diversidade genética desenvolvida ou adaptada por população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional, incluindo seleção natural combinada com seleção humana no ambiente local, que não seja substancialmente semelhante a cultivares comerciais...” (Brasil, 2015).

em várias regiões de Pernambuco...”. A figura 43 mostra algumas das sementes crioulas do A. P. S.



Figura 43: Sementes de fava vermelha, quiabo e inhame moela
Fonte: autoria própria (2020)

Salientou que esta é uma prática ancestral, que se conserva na cultura sertaneja, sendo repleta de significados, histórias e resistências. Os cuidados que os(as) agricultores(as) observam na manutenção das sementes crioulas demonstra o respeito e a importância que estas semente têm para suas vidas. Conforme pode ser verificado pelo testemunho de V. C. S., ao fazer referência à avó e à tradição de guardiã, “...minha avó sempre teve algumas variedades de fava preta e vermelha. Ela guardava um pouquinho de cada e dizia que: se tivesse quatro ou cinco sementes de uma espécie, já era possível fazer uma plantação. Ela sempre tinha o cuidado de guardar e não perder suas sementes...”.

Uma prática ainda utilizada pelos agricultores refere-se ao uso do fogo na limpeza e preparação do solo para plantação e algumas narrativas indicam que esta faz parte das atividades das famílias, pelo facto de ter um baixo custo. T. O. destacou que “...para limpar o terreno, no lugar de roçar o mato, coloca fogo...”. Em concordância com esta lógica, G. M. enfatizou a percepção dos homens, revelando a resistência de um agricultor em mudar sua prática: “...para que vou gastar um monte de dinheiro roçando o mato? Eu boto fogo e rapidinho resolvo o problema. É assim que eles pensam, porque não entendem que o fogo prejudica. As mulheres até entendem e procuram conversar com seus maridos, mas eles dizem: vai tu limpar a roça e carregar os matos...”.

Vale a pena salientar que a prática do uso do fogo, aplica-se geralmente nos roçados de culturas anuais, distantes das residências e na queima do lixo doméstico.

Nos quintais produtivos, instalados em redor das casas, as famílias deixam o solo coberto. V. C. S., explicou que, “...culturalmente, para plantarmos o milho e o feijão, fazemos a limpeza do terreno com fogo, já nas plantações próximas das nossas casas, não utilizamos fogo...”. O agricultor A. P. S., ratificou esta lógica, “...ao redor da casa não limpamos o basculho⁵⁷, pois se a terra ficar coberta, esquenta menos. Se limpamos tudo esquenta, além disso, onde o solo está limpo, as primeiras chuvas levam tudo! Levam a terra fértil, por isso, mantemos o mato ao redor da casa para esfriar e diminuir a evaporação...”.

No que se refere ao tratamento dos resíduos na área rural, as famílias depositam nos quintais e geralmente fazem um buraco para queimar ou enterrar. Alguns materiais são reutilizados, como por exemplo, as garrafas PET (Politereftalato de etileno) para o armazenamento de sementes. Os resíduos orgânicos são reaproveitados para a alimentação dos animais e para o solo (I.S.; G. M.; R. M.; V. S.).

O quadro 6 sintetiza as tecnologias e práticas tradicionais identificadas e sua situação atual.

Quadro 6: Síntese das tecnologia e práticas tradicionais

TECNOLOGIA	SITUAÇÃO
Cacimba	Em uso e substituídas por cacimbões e furos
Caldeirão/tanque de pedra	Ampliação da área de armazenamento
Poço no leito do rio	Extinto
Pote de barro	Algumas famílias ainda utilizam
Tanques de cimento	Em uso e adaptado para cisternas
PRÁTICAS	SITUAÇÃO
Armazenamento de água das chuvas	Aumento do volume com as construções de cisternas
Reutilização das águas sem tratamento	Em uso, mas existem sistemas de filtragem que precisam ser disseminados ⁵⁸
Armazenamento de grãos	Em uso
Armazenamento de sementes	Em uso
Uso do fogo	Em uso

Fonte: autoria própria (2020)

⁵⁷ São considerados basculhos os restos de folhas, frutas, galhos e outras partes das plantas podadas, além de ervas espontâneas e esterco que proporcionam a cobertura do solo.

⁵⁸ Como exemplo o Sistema Bioágua Familiar desenvolvido pelo Projeto Dom Helder Camara - Ministério do Desenvolvimento Agrário, Fundo Internacional para o Desenvolvimento da Agricultura (FIDA) e *Global Environment Facility* (GEF) em parceria com a Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) e a organização não governamental Assessoria, Consultoria e Capacitação Técnica Orientada Sustentável (ATOS) (Santiago *et al.* 2012). Esse sistema vem sendo socializado pela Embrapa e diversas organizações não governamentais.

Foi possível confirmar que as cacimbas são as tecnologias tradicionais mais utilizadas pela população rural. Uma prática que se tem vindo a perpetuar com o passar dos anos, embora no passado fosse insuficiente, durante os períodos de longas estiagens, uma vez que só existia essa fonte de água para abastecer as famílias. Com as previsões de secas de maior frequência e intensidade, devido às alterações climáticas, esta tecnologia continuará a ser insuficiente se for utilizada novamente como única fonte, o que ameaça a sobrevivência das famílias.

Contudo, o acesso às cisternas – domiciliar e produção – além de outras alternativas de abastecimento de água, podem colaborar para que as cacimbas continuem a providenciar as suas águas, mas o desafio será em manter o controlo de sua qualidade.

No que se refere à prática ancestral dos guardiões e guardiãs de sementes, esta poderá continuar mesmo com as alterações no clima, uma vez que são melhoradas e adaptadas pelos próprios agricultores e agricultoras de forma natural, ao longo do tempo. A partilha destas sementes promove a sua sustentabilidade e mantém a segurança alimentar da agricultura familiar.

A prática tradicional de utilização de fogos, precisa ser discutida, no sentido de desenvolver uma perceção aos riscos que os fogos podem provocar na segurança das residências, no solo e na qualidade do ambiente, assim como, construir alternativas de plantio sem a sua utilização e, para isso, é necessária uma assessoria técnica permanente.

V.5 Perceções e significados sobre água, seca e alterações climáticas

Ao debater sobre perceções e significados, procurou-se conhecer as experiências e a visão sobre o ambiente e as relações quotidianas com a água, a seca e as alterações climáticas. De que forma é que a população percebe e entende estes elementos nas suas vidas? De acordo com a lógica de Santos, Roxo, e Neves (2008), a compreender do modo como as pessoas pensam e respondem aos riscos pode colaborar nas estratégias de sua gestão.

Neste sentido, a água, na visão dos entrevistados, compreende significados distintos: vida, alegria, fartura, trabalho, necessidade, inverno, chuva, verde e lazer. Para G. M., “... a água é tudo, é fartura, é plantio de feijão e milho, gera trabalho. Sem água não vivemos, água é vida, é o bem mais precioso que a gente tem e deveríamos cuidar mais dela...”. Na percepção de V. C., a água está relacionada com as necessidades diárias e salientou que “...precisamos dela para o banho, lavar roupa, fazer comida, pra tudo...”.

Na ótica de R. M., a água possui diversos significados para os sertanejos e sertanejas, como ritos, saberes locais, leituras cósmicas, em comparação com as pessoas do Litoral, do Sul e Sudeste do país. Como exemplo, citou os cuidados de uma mulher sertaneja com a lavagem de louça: “...ela pensa diferente sobre a água, diz: como tenho menos, então devo preservar mais. A água está na poesia do sertão, na arte e na cultura...”.

A água, enquanto elemento utilizado como referência ao velho paradigma, o da escassez, foi abordado por F. L., que refere, “...existe um falso problema em dizer que não tem água ou tem pouca água no semiárido. O problema está nas dinâmicas de gestão das políticas públicas...”. Esta entrevistada também falou sobre a relevância da sociedade pensar de forma integrada e considerar a água como parte de um todo: nas plantas, no solo, nas nuvens, nas pessoas.

Os diversos significados da água evidenciam a sua valorização como recurso de natureza ambiental e económico, além de um bem social e cultural que proporciona diversos serviços, conforme Arrojo (1999; 2010) salientou em à apreciação da água e os seus impactos na qualidade de vida. Nesse sentido, é oportuno ainda salientar o vínculo emocional que a água promove nas pessoas, como defende Martínez Gil (2008).

Considerando os significados distintos atribuídos às secas, destacaram-se aqueles relacionados com dificuldade, tristeza, fogo, desemprego, pobreza, fome, destruição, morte, migração, escassez de água, de alimentos e rendimentos, perdas na agricultura e na criação de animais. No entendimento da agricultora V. S., “...na seca os animais morrem, falta pastagem, falta água, é uma situação muito difícil...”.

G. M., também agricultora, reforçou esse significado e descreveu que “...a seca destrói o capim e fica difícil criar o gado, a água diminui. Ficamos sem condições de

fazemos outra coisa, a não ser esperar o inverno para plantar. Não fazemos nada no roçado, o que aparece como trabalho é a prestação de serviços com pagamento por diária, para outras pessoas. como exemplo: um vizinho está precisando fazer uma cerca de pedra ou roçar um mato, aí contrata. A seca vem para prejudicar as pessoas, ela leva o que a gente tem!...”.

Fica evidente a dependência das chuvas para trabalhar na agricultura como um dos fatores que influencia na situação de pobreza gerada pelas secas recorrentes. A R. S. fortaleceu as narrativas das outras agricultoras e sinalizou que “...se não chover não plantamos. Assim, não temos o roçado, não temos fonte de renda. Só conseguimos consumir o que guardamos do inverno passado e ainda precisamos comprar alguns alimentos...”.

Apesar de ser uma ameaça, a seca foi reconhecida pelo gestor público J. P. F., como um fenômeno natural, que proporcionou conhecimentos para a sua convivência. Numa análise abrangente, salientou que “...muita gente foi tangida do Sertão do Nordeste para as terras do Sudeste. Muitas famílias partiram e muitas vidas se perderam. Mas, a seca também deu oportunidade de se redescobrir, pensar e procurar estratégias de sobrevivência nas dificuldades. A seca começa como fenômeno natural que gera ameaças, e vai construindo oportunidades, mas também oportunismos...”.

De acordo com F. L., a seca faz parte do clima. O problema reside na aceitação do fenômeno e na distorção criada desde a colonização. Para alterar esta percepção é necessário “...desconstruir o modelo mental que aliena as pessoas...”.

Quanto ao facto de as secas serem consideradas como um risco, Mattedi e Butzke, salientaram a importância da dimensão humana, não somente porque são vítimas, mas também porque definem a verdadeira essência de um desastre. O foco para as questões sociais nos estudos de riscos, reorientou o enquadramento metodológico de abordagem para fatores que determinam ajustamento humano. A abordagem passou a incorporar uma “...percepção dos *Hazards*, ajustamento e escolha de respostas, considerando o comportamento humano antes, durante e depois da ocorrência de um evento...” (2001, p. 7).

Nesta perspectiva, os(as) entrevistados(as) têm consciência dos perigos que as secas provocaram em suas vidas, embora algumas ações tenham ainda ficado vinculadas a um comportamento passivo, no sentido de espera pelas águas de chuva. No entanto, as famílias adotaram estratégias para fazer face aos efeitos provocados pelas secas, criando oportunidades e capacidades de se ajustarem à realidade e construindo soluções viáveis e sustentáveis de convivência com o semiárido.

A partir dos relatos, foi possível constatar a existência de conhecimentos sobre as alterações climáticas. Os depoimentos atestaram que houve mudanças na frequência e quantidade de chuvas, particularmente após a década de 1990. De acordo com o agricultor A. P. S., “...até o ano de 1990, ainda chovia no tempo certo. Plantávamos em janeiro, depois foi mudando os ciclos das chuvas. Às vezes começam em fevereiro, às vezes no começo ou até mesmo no final de março...”.

Na narrativa de G. M., as lembranças do passado revelaram as alterações do clima em Triunfo. Recordou que “...quando era criança o inverno começava em fevereiro e início de março, meu pai colhia muito feijão e milho. Depois que eu casei, em 1999, as chuvas foram diminuindo e aumentando a temperatura e, o tempo de seca. Hoje, o sol é muito quente...”.

As irregularidades e a concentração das chuvas foram ressaltadas por R. M., que tem observado ao longo dos anos “...uma concentração de chuvas, com mais de 100 mm em 24 horas ou 48 horas. Esse fenômeno não era comum e agora está se tornando constante. Chove muito em um dia e passa um mês sem chover, tem um intervalo muito grande entre uma chuva e outra...”.

A diminuição na quantidade e na frequência das chuvas foi também observada no caudal dos rios e riachos. A agricultora A. B., percebeu que as construções de barragens também interferiram no fluxo natural dos riachos. Conforme narrou, “...antigamente, os riachos tinham água praticamente o ano todo, não tem mais isso, as chuvas não são suficientes. Na Serra, em Triunfo descia água por todo canto. Mas, também isso são as consequências das construções de grandes barragens, que acumulam e não distribuem, por isso a água não desce, não corre nos riachos. E não chove mais como antes, cada ano que se passa a temperatura aumenta, está pior a cada ano...”.

Para F. L., as chuvas estão a diminuir e as temperaturas a aumentar. A alteração no ciclo hidrológico não se verifica somente na quantidade, mas na forma como as chuvas ocorrem, pois diferem de há 40 anos atrás. “...por exemplo, os veranicos, os períodos secos dentro da estação chuvosa, aumentaram seu período, ou seja, os veranicos tornaram-se mais longos e as chuvas mais intensas e concentradas em poucos dias ou horas. As consequências dessas alterações provocam erosão e catástrofes por meio de inundações...”.

Em relação à temperatura, os depoimentos foram unânimes na constatação do aumento gradual da sensação térmica. Os(as) entrevistados(as) relacionaram este facto com a desflorestação, fogos, uso inadequado do solo e a alteração no ciclo anual das chuvas. A agricultura A. B. acrescentou que as condições climáticas do passado, em relação à situação atual, se modificaram, revelando que: “...quando cheguei em Triunfo, há 30 anos atrás, os meses de maio eram sem sol. Praticamente todo o mês de chuva e muito frio. A temperatura chegava a 8° graus. Tudo mudou, não tem mais essa temperatura...”.

Quanto ao entendimento sobre as alterações climáticas, os(as) entrevistados(as) estabeleceram uma relação entre o aquecimento global e o efeito estufa, provocados pelas ações humanas, principalmente a desflorestação e aos fogos. Na visão de V. S., “... as mudanças climáticas são provocadas pela ação do homem. O desmatamento provocou o aumento da temperatura e diminuiu a produção de água nas cacimbas e poços...”.

Apesar da dificuldade de entender a linguagem dos cientistas, o agricultor A. P. S., percebeu os efeitos das alterações climáticas na sua atividade diária, ao utilizar sua sabedoria e suas experiências e, referiu que: “...tudo que os cientistas falam na televisão era o que estávamos vivendo. Nós vemos e sentimos antes deles. Tem algumas coisas que eles falam e não entendemos, já que a linguagem deles é outra...”.

Na percepção do gestor público O. F. F., as alterações climáticas configuram um problema distante, do futuro, cuja responsabilidade recai sobre os governos Federal e Estadual. Desta forma considera que “...as mudanças climáticas não impactam no nosso dia a dia. Em Triunfo, diretamente, não há impacto. Na minha percepção, hoje, não vejo um grande problema, mas que existe! É um trabalho que deve ser dos órgãos públicos

de maiores proporções. O que nós podemos fazer? Nada, mas se não fizer os nossos filhos e netos não vão ter as mesmas experiências que tivemos...”.

De acordo com a pesquisa sobre a percepção da população brasileira, no que respeita às questões relativas ao clima e ao ambiente, realizada pelo Ibope (2021), ficou demonstrado que 92% dos brasileiros consideram que o aquecimento global está a acontecer; 77% admitem que é devido à ação humana; 88% acreditam que o aquecimento global pode prejudicar muito as próximas gerações; 72% dos brasileiros entendem que pode prejudicar muito as suas famílias. Em relação a possíveis soluções, 35% acreditam que são da responsabilidade dos governos, 32% das empresas e indústrias e 24% dos cidadãos.

Os resultados dessa pesquisa reforçam as narrativas e a construção de um olhar das manifestações quotidianas sobre as questões do clima e constituem uma leitura dos acontecimentos e reflexões, que oferecem meios para compreender os comportamentos face aos riscos climáticos e a necessidade de políticas públicas.

Os(as) entrevistados(as) foram unânimes no que se refere às percepções sobre a diminuição da frequência e quantidade de chuvas e do aumento da temperatura. Enfatizaram que essas mudanças ocorreram a partir dos anos 1990 e estão relacionadas com a desflorestação, os fogos, a poluição e os usos de agroquímicos; além de reconhecerem as alterações climáticas como antropogénicas. Somente um dos entrevistados considerou que este problema não tem impacto no seu quotidiano e que é uma responsabilidade dos governos.

V.6 Políticas públicas emergenciais

As políticas públicas podem ser ações, programas e projetos para o fazer face às secas e podem constituir-se com um meio de promover adaptações e mitigações, de forma abrangente, estruturada e permanente. Como também, ações pontuais e emergenciais.

Entre as ações decorrentes da atuação em estado de seca, a mais citada pelos(as) entrevistados(as) foi o abastecimento de água por meio de camiões-cisterna. Contudo,

este meio nem sempre está disponível no tempo e na quantidade necessários, além da qualidade ser questionável. A. P. S., descreveu que os caminhões-cisterna “...eram para trazer água potável para beber, mas entregavam água barrenta...”.

A distribuição de água potável, por meio de caminhões-cisterna, providencia o abastecimento da população em municípios cujos mananciais entraram em colapso. A Coordenadoria de Defesa Civil do Estado, em parceria com o Governo Federal, coordena o Programa Emergencial de Distribuição de Água Potável no Semiárido Brasileiro, conhecido como Operação Carro-pipa. Para a realização do Programa, contratam serviços terceirizados de motoristas e seus respectivos caminhão, ficando a gestão e fiscalização sob a responsabilidade do Exército brasileiro.

O Programa Garantia Safra foi também referenciado como uma política que abrange os(as) agricultores(as) familiares nas áreas afetadas por eventos climáticos extremos. Aqueles que aderem ao Programa passam a receber o subsídio, quando o município onde residem comprova a perda de, pelo menos, 50% da produção agrícola – milho, feijão, arroz, mandioca, algodão – devido à estiagem ou ao excesso de chuvas. Para receber o subsídio de R\$850,00 em cinco parcelas, os(as) agricultores(as) contribuem com o valor de 2% do subsídio, os municípios com 6% por agricultor(a) que aderiram ao Programa, os estados 20% e o Governo Federal contribui com 40% do valor (MAPA, 2019).

De acordo com Magrin *et al* (2014), a transferência de riscos relacionados com o clima, utilizando diferentes tipos de seguro rural pode ser uma possibilidade de lidar com eventos extremos.

As agricultoras V. S. e C. S. referiram que o Programa Bolsa Família, apesar de ser insuficiente, é uma das garantias de sobrevivência das famílias rurais nos períodos de estiagens, assim como as aposentadorias, um subsídio adquirido pelos(as) trabalhadores(as) rurais por pensão de reforma de velhice. Vale a pena salientar que o Bolsa Família consiste na transferência direta do rendimento para famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza.

Também foi feita referência ao Programa Estadual Chapéu de Palha,⁵⁹ que receberam no ano de 2012. Este Programa constituiu de um subsídio financeiro de caráter emergencial e temporário, no valor de R\$ 280,00 (duzentos e oitenta reais) por família, pago em 04 (quatro) parcelas de R\$ 70,00 (setenta reais), com a finalidade de garantir condições mínimas de sobrevivência às famílias agricultoras, residentes nos municípios que se encontravam em situação de emergência ou estado de calamidade pública reconhecidos pelo Governo Federal, entre janeiro e outubro de 2012, devido aos efeitos decorrentes da seca.

A participação dos movimentos sociais e das organizações não-governamentais em ações de assessoria técnica nas comunidades rurais, em conjunto com as políticas públicas – Bolsa Família, Aposentadoria Rural, cisternas, Garantia Safra – fizeram a diferença na estiagem de 2011 a 2018, considerada a mais severa dos últimos 150 anos. A diferença relatada refere-se aos efeitos provocados pelos ciclos de secas anteriores. De entre os aspectos comparativos salientados, estão a redução das migrações de agricultores para outras regiões e ausência de roubos no comércio local, comuns em outros períodos de estiagem prolongada.

Contudo, são necessárias ações públicas, concretas e duradouras de convivência com o semiárido, que envolvam mais pessoas, como exemplo um programa mais amplo de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER). Uma ATER diferenciada, que garanta um aumento no acesso à terra e aos meios de produção. A título de exemplo, foram citados os Programas ATER Agroecologia e ATER Mulher, geralmente pontuais, porém, é necessário que estas ações sejam políticas de Estado e não de governo.

Reforçando esta lógica, R. M., considerou que a atuação das organizações não governamentais foi reduzida de forma significativa nos últimos anos. Comparando o investimento em políticas de ATER dos últimos governos, referiu que: “...no governo popular entre 80% e 90% dos recursos para ações de ATER foram financiados pelos Governos Federal e Estadual. A partir de 2016, essa situação inverteu. Está acontecendo com era nos anos 1990, em que a maior parte dos recursos investidos nas comunidades rurais eram financiados pela cooperação internacional...”.

⁵⁹Mais informações: <http://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=8278&tipo=TEXTOORIGINAL>.

Em relação à política de recursos hídricos, J. P. F. relatou que as prefeituras municipais, geralmente não dispõem de uma política estruturada, ou seja, depende das realidades locais – orçamento, tamanho do município, procura, controle social – e do comprometimento dos gestores. Segundo o entrevistado, alguns gestores fazem “...por causa da pressão da sociedade e pela procura do povo, mas cada município tem uma dinâmica própria e uma forma de agir...”.

Considerando sua experiência como gestor público, J. P. F. salientou que não há recursos financeiros garantidos e assegurados percentualmente para a política de saneamento municipal, como acontece com as políticas de educação e saúde, em que existe a obrigatoriedade de uma percentagem de investimento orçamental e constitucional, sendo que “...assim, fica difícil sustentar uma política sem recursos assegurados e obrigatórios...”.

Na sua perspectiva sobre as políticas públicas de recursos hídricos, este entrevistado destacou a ausência de um programa efetivo de prevenção de secas, “...o Brasil e os brasileiros atuam muito na emergência, provocados por determinadas situações ou calamidades. Antigamente, faziam planos emergenciais, chamados de ‘frente de emergência’ com ações pontuais e condições precarizadas. Do ponto de vista de prevenção praticamente não existe...” (J. P. F.).

De acordo com Mattedi e Butzke (2001), a frequência de eventos extremos conduz a esforços em ações para minimizar os efeitos decorrentes desses eventos. No entanto, a recorrência das secas no semiárido pernambucano parece não ter despertado para a construção de ações preventivas, como ocorreu em relação às chuvas torrenciais.

No caso de Pernambuco, os esforços foram concentrados para a gestão de riscos e desastres relacionados com intensas precipitações pluviométricas. Conforme foi descrito no “Manual Técnico de Defesa Civil”, elaborado em 2012 e revisto em 2019, orienta a conduta nas ações de gestão e respostas a desastres provocados por elevados índices de precipitações e define conceitos e procedimentos para a coordenação dos esforços, de forma integrada e efetiva, por parte das entidades governamentais. Na mesma direção, demonstra o ciclo de gestão em proteção e defesa civil, que

compreende um conjunto de medidas de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação (Defesa Civil de Pernambuco, 2019).

Todavia, não existe um manual que contemple procedimentos de proteção e defesa civil a nível dos riscos e desastres ocasionados pelas secas, mesmo sendo considerado um fenómeno recorrente. Segundo Dynes e Drabek (1994), o planeamento de desastres, através da orientação dos recursos humanos e da organização dos recursos materiais, aumenta as capacidades de tomada de decisões descentralizadas e otimiza também as atividades de preparação e mitigação, reduzindo os custos e as consequências para as comunidades.

Aplicando esta discussão ao município de Triunfo, foi possível constatar a ausência de um fórum e/ou política específica de debates e ações sobre as alterações climáticas e estratégias de gestão coletiva dos recursos hídricos. Da mesma forma, não existem manuais ou procedimentos oficiais para a atuação em períodos de estiagens prolongadas. Porém, a Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural utiliza o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural de Triunfo – COMDESTRI, como espaço público para debater tais questões, com os representantes rurais e as organizações que interagem com a agricultura familiar.

Apesar da ausência de planeamento, a Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural e a Coordenadoria de Defesa Civil de Pernambuco – Codecipe realizam ações emergenciais, em resposta aos desastres relacionados com intensas precipitações pluviométricas ou estiagens (M. R.; O. F. F.; V. S.).

R. M. reforçou esta condição ao comparar as estiagens recorrentes com as pandemias. Valorizando suas experiências nas comunidades sertanejas, reconheceu que “... a pandemia não é uma novidade, acontece de tempos em tempos, a ciência alerta, mas o Estado não tem políticas para essas emergências. Não existe em níveis Federal e Estadual, quanto mais no âmbito Municipal! Se a sociedade conseguir realizar esse debate nos municípios será uma conquista...”.

Ao chamar a atenção para a questão da não articulação das políticas públicas com a preservação ambiental, esta entrevistada questionou: “...quantas nascentes já desapareceram? O Centro Sabiá tentou fazer um mapeamento das nascentes

existentes, mas não conseguiu concluir. Quantas ainda tem? Centenas de nascentes desapareceram, resultado da desflorestação e dos fogos anuais da Caatinga...” (R. M.).

Em relação à participação da sociedade civil triunfense no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú, I. S. identificou a importância desse espaço de discussão, mas revelou as fragilidades na gestão. Segundo ela, “...a Prefeitura participa do Comitê, mas faz tempo que não se reúne...”.

Ainda sobre esta questão, para J. P. F., o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú consiste numa estratégia de gestão e articulação, assente numa forma de pensar o desenvolvimento territorial, a partir de ações integradas numa mesma região com características ambientais, sociais e económicas semelhantes, o que facilita uma política comum de desenvolvimento, nas suas diversas dimensões. Conforme seu entendimento, “...os Comitês são estratégias interessantes, o Estado estimulou muito, organizou, incentivou, mas sua atuação ainda é lenta. A participação dos municípios já foi melhor, quando os Governos Federal e Estadual estimulavam as discussões locais...”.

No que concerne às ações públicas sobre às alterações climáticas e combate à desertificação em Pernambuco, a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semas) informou que realizou, no ano de 2011, o Projeto Implantação de Módulo de Manejo Sustentável da Agrobiodiversidade para o Combate à Desertificação no Semiárido Pernambucano, com recursos do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima do Ministério do Meio Ambiente.

Foram realizadas atividades em 12 municípios, beneficiando 30 famílias, nas áreas de: 1) Segurança hídrica, com a instalação de 11 furos e um sistema simplificado de abastecimento de água; 2) Saneamento, com a construção de 298 banheiros com fossas sépticas; 3) Segurança alimentar, através da implantação de agroindústrias, sendo três casas de mel e três de beneficiamento de frutas; aquisição de matrizes ovinas e caprinas para promover o melhoramento genético das raças e Sistemas de Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS); 4) Oficinas educativas, para capacitação 390 professores na temática da desertificação e capacitação de 780 agricultores em agroecologia, segurança energética e técnicas produtivas e 5) Segurança energética, com construções de 338 fogões agroecológicos (K. V. D.).

Nesse contexto, verifica-se que as ações públicas frente às alterações climáticas são pontuais, insuficientes, descontínuas e abrangem um número reduzido da população pernambucana. E, muitas vezes, não são avaliados os resultados da implementação. Esta realidade foi evidenciada por F. L., ao lembrar que as discussões sobre as mudanças do clima não são recentes, mas que vêm desde a Conferência no Rio de Janeiro – ECO-92. Mesmo depois de quase 30 anos, na sua percepção, poucas foram as ações realizadas e são efêmeras e insuficientes.

J. P. F., relatou que, nas áreas rurais, poucos municípios têm coleta de resíduos e, normalmente, as pessoas queimam-nos ou enterram-nos. Do ponto de vista do saneamento de águas residuais, a rede de drenagem de águas residuais descarrega os efluentes diretamente nos ribeiros e rios e alguns utilizam a fossa séptica para o tratamento das águas residuais, seguido de infiltração no solo. Alegou que “...é uma ação que requer muito recurso para sua implantação e os órgãos federais financiam muito pouco, pois são caros, mas extremamente necessários fazer a rede de drenagem e o tratamento dos efluentes. Considero uma chaga, pior que os resíduos sólidos...”. Os recursos são pontuais, não estruturados, geralmente financiados pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e pelos próprios municípios.

Ainda em relação às políticas ambientais, chamou a atenção para a ameaça que o Brasil está a vivenciar com a atual gestão, “...não temos governo no Brasil, temos um desgoverno. A política ambiental foi desmontada...”. Esta lógica influencia o retrocesso e a negligência para com a política ambiental (F. L.).

Esta entrevistada salientou a sua autoria na elaboração do Projeto Sócio Economia Verde no Bioma Caatinga frente às Mudanças Climáticas, conhecido por ECOLUME,⁶⁰ com o objetivo de transformar em uma ação de política pública para o semiárido. Entre 2018 a 2019 este projeto testou o sistema agrovoltaico, agregando a segurança hídrica, alimentar e energética de forma sinérgica e integrada, com “...capacidade de funcionar em 24 m² e produzir alimento e energia durante o ano

⁶⁰ Mais informações: <https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/941/673>.

inteiro. É uma tecnologia social que foi construída com os jovens, filhos de agricultores familiares da escola agroecológica do Serta⁶¹...” (F. L.).

A construção do protótipo teve a intenção de se transformar numa ação da política pública de adaptação às alterações climáticas, “...esse sistema agrovoltaico pode colaborar para a agricultura do século 21, uma agricultura de baixo carbono...”. Argumentou sobre a necessidade da reflorestação do Bioma Caatinga e a discussão sobre a Lei de uso da energia solar para agricultura familiar, assim como a atualizar e implementar ações das políticas públicas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e das Mudanças Climáticas.

Nesse contexto, as dificuldades da implementação das políticas públicas são visíveis, além da fragilidade de integração – poder público, organizações não governamentais e sociedade civil – dificultar ainda mais o estabelecimento de uma política estruturante e que atenda às populações vulnerabilizadas. Desse modo, os desafios encontrados nas políticas públicas de convivência com as secas estão na sua continuidade, na gestão participativa e articulada, na garantia de recursos financeiros para a execução e na ampliação do atendimento a um maior número de participantes, ou seja, uma política pública estruturada e permanente.

V.7 Relações históricas e atuais: saberes e práticas de adaptação às secas

No Nordeste brasileiro, principalmente no semiárido, as condições sociais, políticas e económicas agravam os efeitos das secas recorrentes, por exemplo, as migrações dos povos sertanejos para outras regiões do país, à procura de trabalho e melhores condições de vida. O fenómeno da migração não deve ser considerado apenas como uma alternativa de fuga das condições climáticas adversas, mas também como uma fuga das tensões sociais e económicas e pela ausência de políticas públicas estruturantes e inclusivas.

⁶¹ Serta, Serviço de Tecnologia Alternativa é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip), que tem como missão formar pessoas para atuarem na transformação das suas circunstâncias educacionais, económicas, sociais, ambientais, culturais e políticas e na promoção do desenvolvimento sustentável. Mais informações: <http://www.serta.org.br/sobre/>.

Nesse sentido, os migrantes sertanejos podem ser apelidados de ‘deslocados ambientais’, segundo o pensamento de Claro (2018, p. 78), que os considera “...migrantes forçados, interna ou internacionalmente, temporária ou permanentemente, em situação de vulnerabilidade e que se veem obrigados a deixar sua morada habitual por motivos ambientais de início lento ou de início rápido, causados por motivos naturais, antropogênicos ou pela combinação de ambos...”.

Ferreira, Paiva e Melo (2020), identificaram o drama social vivido pelos migrantes, assim como uma construção estereotipada e preconceituosa do imaginário acerca dos povos sertanejos. Da leitura, ficaram evidentes as consequências dos deslocamentos como tentativa de sobrevivência aos efeitos negativos das secas. Os autores alertaram para a possibilidade do ressurgimento de novos problemas, por causa das projeções climáticas a nível de aumento de eventos extremos. Na mesma medida, chamam a atenção para iminência de novas migrações e violação dos direitos humanos.

A partir de tais pressupostos, as secas do Nordeste brasileiro poderão ser consideradas como catástrofes e desastres, conforme a classificação de Mattedi e Butzke (2001), que ratificam a relação direta e indireta das dimensões naturais, económicas, políticas e sociais com os eventos climáticos extremos que sempre afetaram as populações, rurais e urbanas, mais vulneráveis.

No Brasil, particularmente a partir do século XX, foram formuladas e implementadas várias políticas públicas de combate às secas, com o objetivo de minimizar seus efeitos, mas que se revelaram insuficientes, efêmeras e concentradoras de poder. Pautadas por grandes obras de barragens e/ou ações emergências que beneficiavam a elite política e os grandes proprietários, que resultaram na ampliação das desigualdades das vias de acesso à água, além de se transformarem num elemento de dominação política e económica (Sousa, Theis & Barbosa, 2020).

Silva (2008), comunga deste pensamento e acrescenta que, apesar da implementação de programas e projetos públicos destinados a combater a pobreza rural, os resultados ficaram abaixo das expectativas.

Em contraposição à política assistencialista e centralizadora dos governos brasileiros, foi desenvolvido um conjunto de medidas de convivência com o semiárido.

Pautado por práticas e tecnologias sociais contextualizadas com a realidade da semiáridade, as ações relacionam as questões ambientais, sociais, culturais, políticas e económicas. Esta postura coletiva tem como propósito melhorar as condições de vida, reduzir as desigualdades e aumentar a resiliência das populações às estiagens (ASA, 2020; Silva, 2008; Maciel & Pontes, 2015).

A transição das políticas de combate à seca para políticas de convivência com o semiárido foi importante para resgatar os saberes e práticas tradicionais, uma vez que passam a ser valorizados e aprimorados, em conjunto com os saberes técnico-científicos (Duque, 2008; Maciel & Pontes, 2015). Os conhecimentos populares, na construção das práticas e tecnologias sociais, foram adaptados por organizações não governamentais e instituições públicas para multiplicar e adequar seus usos às realidades atuais.

A discussão política que resultou no paradigma de convivência com o semiárido foi oportuna para construção de novas culturas e estratégias de utilização da água das chuvas. Não obstante, foi possível constatar que tais esforços ainda não conseguiram mudar completamente a incorporação dos conceitos de convivência nas políticas públicas direcionadas ao semiárido. Para Pontes (2015), as políticas de combate à seca ainda se encontram enraizadas numa perspectiva assistencialista e centralizadora e, por isso, faltam investimentos públicos em ações estruturantes, permanentes e efetivas para a convivência com o semiárido.

A partir dos relatos das entrevistas foi possível constatar que, na atual conjuntura política brasileira, as conquistas das iniciativas balizadas na lógica da convivência com o semiárido parecem estar ameaçadas pelo governo Federal que concentra o investimento de recursos financeiros públicos nas grandes empresas do agronegócio.

Outras ações públicas que contribuíram para a convivência das populações rurais face às secas foram o Programa Bolsa Família e a Aposentadoria Rural. Apesar de não serem específicas para situações de desastres climáticos, colaboram para minimizar os efeitos das estiagens, uma vez que o recurso financeiro mensal pode ser utilizado na compra de alimentos, garantindo parte da segurança alimentar das famílias vulnerabilizadas do semiárido.

Quanto ao Programa Garantia Safra, trata-se de uma política direcionada para a agricultura familiar, especificamente para ressarcir, parcialmente, as despesas das famílias agricultoras que perderam as suas safras, devido a eventos climáticos extremos. Esta ação pública só beneficia agricultores(as) que pagam pelo seguro, nos municípios que aderem voluntariamente ao programa. Para Barbosa (2019), o Garantia Safra é uma importante estratégia de redução da vulnerabilidade climática dos agricultores familiares. Portanto, recomenda que o programa cumpra com a obrigatoriedade de conceder as parcelas dos recursos nos prazos e parâmetros contratados.

A descontinuidade do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), substituído oficialmente pelo Programa Cisternas do Governo Federal, provavelmente provocará interferência nas estratégias de convivência com o semiárido. Na mesma medida, pode gerar uma ruptura com os debates acerca desse paradigma, provocar a desmobilização das comunidades e gerar novos entraves burocráticos ao acesso das famílias que ainda não foram beneficiadas, ampliando a vulnerabilidade às secas.

Considerando as diferentes visões dos(as) entrevistados(as), é possível considerar que as secas têm significados divergentes e complementares. Como uma catástrofe, relaciona-se com os aspectos de pobreza, fome, morte, flagelo e escassez e, também revela a relação de dependência das chuvas para o desenvolvimento das atividades agropecuárias. Ao mesmo tempo, registra-se a percepção de um leque de aprendizagens individuais e coletivas de convivência sustentável com a semiaridez, que se pode apelidar de resiliência aos efeitos das secas.

Carregadas de críticas, as inferências sobre as secas sinalizam práticas enraizadas de oportunismo e dominação dos latifundiários. De acordo Celso Furtado citado por Sousa, Theis e Barbosa (2020), as estruturas sociais, económicas, políticas e as formas de exploração e de dominação da terra do Nordeste são consideradas os verdadeiros problemas e não as secas. Os seus efeitos são consequências das desigualdades e não a causa da questão sertaneja, existindo uma necessidade de priorizar o combate à pobreza, assim como reconverter os sistemas de produção e fundiário para reduzir a heterogeneidade social.

Algumas práticas e tecnologias utilizadas atualmente pelas famílias rurais poderão não ser suficientes para fazer face aos efeitos das alterações climáticas. A

predominância do sistema de sequeiro será um desafio para produzir alimentos no semiárido, visto que nas situações históricas de estiagens foi o segmento mais suscetível. É evidente a necessidade de mudar o calendário agrícola das culturas, sendo uma medida de adaptação, que pode ser implementada.

A criação de gado bovino no Sertão nordestino – resultado da imposição colonialista, que obrigou os produtores de gado migrar do Litoral e que resultou na incorporação dessa cultura pelos povos sertanejos – também sinaliza um problema que tem que ser resolvido, uma vez que os rebanhos bovinos sempre foram os primeiros a sofrerem com a falta de água e alimentos.

A cultura de limpeza do terreno com fogo foi difundida pela bovinocultura para produzir pasto nas áreas de Caatinga. Até hoje, alguns agricultores utilizam essa prática inadequada, que aumenta os problemas de desflorestação e desertificação. De acordo com a Semas (2020), os estudos da suscetibilidade à desertificação em função da conjuntura de solo, cobertura vegetal e uso do solo, identificaram que os municípios de Santa Cruz da Baixa Verde, Quixaba, Triunfo, Brejinho, Carnaúba e Ingazeira, no Sertão do Pajeú, possuem mais de 50% de seus territórios com um nível de suscetibilidade à desertificação severa.

No que se refere às tecnologias tradicionais de gestão da água, as cacimbas foram e continuam a ser utilizadas como fonte de abastecimento das famílias em Triunfo. No entanto, no período de estiagem prolongada, o seu caudal diminui ou seca. As pessoas com melhores condições financeiras, transformam as cacimbas em cacimbão/poços amazonas ou em furos/poços artesanais. Nessa prática de transição, as cacimbas poderão desaparecer face às alterações climáticas percebidas pelas famílias, como aconteceu com os poços naturais no leito dos rios e riachos.

Na lógica da convivência com o semiárido, reconhecida há pouco mais de duas décadas, várias tecnologias sociais e estratégias individuais e coletivas têm vindo a ser discutidas e implementadas. Em relação à criação animal, valoriza-se as espécies de pequeno porte – aves, caprinos, ovinos e suínos – dado que são mais adaptadas ao clima

semiárido e mais resistentes às estiagens, além de não precisarem de grandes áreas e consomem menos água que o gado bovino⁶².

Partindo dessas premissas, a prática de produção agroecológica incentivada pelas organizações não governamentais, universidades e organismos de extensão rural apresenta várias estratégias que contribuem para a redução da desflorestação e dos processos de desertificação, identificados em vários territórios do semiárido. Paralelamente, os serviços de assessoria técnica devem ser permanentes, amplos e inclusivos, incorporando as questões sociais, especialmente aquelas relacionadas com o gênero e a juventude, uma vez que essas categorias sociais são as mais afetadas pela escassez hídrica.

Entre as preocupações com a adaptação às alterações climáticas, destacam-se as iniciativas de gestão da água, um bem comum a que todas as famílias devem ter acesso. Na produção de alimentos de origem vegetal em regime de sequeiro, será necessária a utilização da rega, através do sistema de reutilização de águas cinzentas. Esta é considerada uma prática tradicional, uma forma de reutilização, mas que exige, além da manutenção do sistema, o tratamento da água para não contaminar o solo e as águas subterrâneas. Existem sistemas de reutilização de águas cinzentas que estão a ser experimentados pelas famílias, mas é necessário ampliar o seu acesso para aumentar o volume de água nos agroecossistemas.

Ainda nessa perspectiva, entende-se como necessária e urgente a ampliação dos ciclos de mobilização e capacitação das famílias, diretamente associadas à construção de outros tipos de reservatórios de água das chuvas, como cisterna de produção, cisterna de água para uso doméstico, barragem subterrânea, barreiro trincheira e tanques de pedra ou caldeirões. Estas também são tecnologias sociais, ressignificadas pela Rede ASA Brasil e difundidas no semiárido, porém sem apoio institucional público para incluir todas as famílias agricultoras interessadas.

⁶² O consumo diário de água na produção animal difere em função da espécie, o tamanho, peso, estágio de desenvolvimento fisiológico, condições climáticas – temperatura, humidade — e o tipo de alimentação. O consumo em litros/animal/dia em média do gado bovino é de 50 litros, suíno de 18 litros, caprino e ovino 10 litros e as aves é de aproximadamente 0,250ml (Palhares, 2013; ANA, 2017).

A nível das práticas de recolha e armazenamento de água das chuvas nos domicílios rurais, as inferências empíricas apontam para uma insuficiência dos potes de barro, das latas, dos caldeirões de pedra e dos pequenos tanques de cimento. O problema encontrava-se na baixa capacidade desses reservatórios face à procura das famílias e dos animais. Por essa razão, as cisternas e demais tecnologias citadas são muito bem aceitas, uma vez que ampliam a capacidade de recolha e armazenamento de água das chuvas pelas famílias e o consequente abastecimento para o consumo humano e animal.

Na investigação realizada por Façanha (2019), sobre o Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), foram identificados os seguintes elementos: maior autonomia hídrica das famílias que possuem tais tecnologias, especificamente, para as mulheres, as cisternas representaram avanços na economia do tempo de recolha e armazenamento de água; na capacitação profissional (curso de cisterneira) para aprender a construir cisternas; o aprimoramento de conhecimentos sobre a gestão hídrica; maior participação feminina nas associações e uma contribuição na valorização dos conhecimentos tradicionais.

A cultura de armazenamento da água das chuvas é fundamental para a convivência com o semiárido, embora se constitua como um desafio para os períodos de secas severas e extremas. Quantidade armazenada nas cisternas pode ser insuficiente para fazer face às futuras secas, de acordo com as projeções de diminuição da frequência e do volume de chuvas, uma vez que as cisternas foram projetadas para atender à escassez de precipitação no semiárido e não para fazer face a longos períodos de secas.

Dentro de uma perspectiva de convivência com o semiárido, as sementes crioulas, historicamente produzidas, selecionadas e armazenadas pelos povos sertanejos representam a diversidade, resistência, partilha, ancestralidade, cuidado, autonomia, cultura, passado, presente e futuro. As famílias guardiãs e os bancos comunitários de sementes revelam a importância dessa prática na agrobiodiversidade, nas tradições, na soberania e na segurança alimentar e nutricional.

Para Stedile e Carvalho (2011), a soberania alimentar é o direito da população a produzir e ter acesso aos seus próprios alimentos e a garantia que esses alimentos são

adequados ao bioma, às suas necessidades nutricionais e hábitos alimentares. Citam que, na Conferência dos Povos sobre Mudanças Climáticas de 2010, foi validada a definição de soberania alimentar, o direito dos povos ao controle das suas próprias sementes, terras e água, a garantia do acesso a alimentos suficientes, diversos e nutritivos, através de produção local, culturalmente apropriada, autônoma, participativa e partilhada entre os povos.

Nesse sentido, as sementes crioulas possuem uma relevância mundial, não só pelas questões genéticas, mas devido às relações sociais, culturais, ambientais e económicas. São resultantes da utilização dos(as) agricultores(as) familiares em consonância com o ambiente, patrimônio da vida e representam uma prática social de continuidade, sentimentos, manutenção de conhecimentos, ancestralidade e histórias (Pereira & Dal Soglio, 2020).

Para Santos, Curado e Tavares (2019), a diversidade de sementes crioulas ou locais encontradas nas comunidades rurais do Nordeste constituem adaptadas aos diferentes usos e necessidades das famílias agricultoras. Essa variedade torna-se uma estratégia de convivência com as adversidades climáticas, fundamentalmente devido aos baixos índices pluviométricos da região semiárida. Referem também que os conhecimentos das famílias agricultoras na adaptação dos recursos genéticos e na produção das suas próprias sementes numa heterogeneidade de climas e solos representam um legado para as futuras gerações o que, além de garantir autonomia na aquisição de sementes, promove a segurança alimentar, os costumes e as tradições da agricultura familiar.

Estes autores realizaram uma pesquisa de avaliação e seleção de variedades locais de milho e feijão no Estado da Paraíba e verificaram “... que as variedades crioulas apresentaram melhor desempenho do que as cultivares distribuídas pelo comércio local e aquelas distribuídas pelos programas governamentais...” (Santos, Curado & Tavares, 2019, p. 10). Reforçaram também a importância dos saberes dos povos sertanejos e a riqueza de conhecimentos nas estratégias de utilização das sementes crioulas.

De acordo com as suas inferências, existe uma superioridade das sementes crioulas nas condições do clima do semiárido em comparação com as sementes melhoradas. Estes autores constataram que as sementes comerciais se desenvolvem

bem em condições de acesso a água e fertilização, situações que nem sempre espelham a agricultura familiar. Apresentaram as iniciativas locais e verificaram que a partilha de sementes, animais, conhecimentos e experiências entre os agricultores é fundamental para a convivência e resistência no semiárido (Santos, Curado & Tavares, 2019).

Finalmente, afirmaram que esses conhecimentos, embora façam parte da história dos povos sertanejos, “... sempre foram negados ou desvalorizados pelas ações das políticas públicas governamentais. A política agrícola foi hegemonicamente construída com base em tecnologias voltadas para o agronegócio, quando as famílias mostravam, o tempo todo, outro jeito de fazer agricultura, voltado para a realidade do Semiárido...” (Santos, Curado & Tavares, 2019, p. 18).

Mesmo perante as adversidades citadas, esta prática vem sendo transmitida entre as gerações, mantendo a capacidade de produzir e, apesar dos stresses climáticos recorrentes, existem sementes com variedades de mais de cem anos. É possível concluir que as sementes crioulas, desde que conservadas e multiplicadas de forma adequada, têm capacidade de adaptarem às variações do clima.

Reconhecendo a importância destas aprendizagens, individuais e coletivas, é possível constatar que a diversidade de fontes de água, as práticas de armazenamento de água das chuvas, semente e alimentos para as famílias e os animais, a reutilização de águas cinzentas nos agroecossistemas e a produção agropecuária adaptada às condições do semiárido são fundamentais para fazer face às alterações climáticas, principalmente, às secas e a manutenção social, cultural, ambiental e econômica dos povos sertanejos.

CAPÍTULO VI

CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

O Sertão é sol, o Sertão é luz
O Sertão é som, o Sertão seduz
O Sertão é céu, o Sertão é chão
Sertão é povo, Sertão de novo
A seca castiga, mas também ensina!
Há que se aprender a viver no clima...
...Porque o sol que castiga
É o mesmo sol que gera vida!
A caatinga dorme, a caatinga não morre
Há que se aprender com os mistérios da vida...
...É preciso olhar pelo coração.

(Roberto Malvezzi, Pedagogia da Seca)

A pesquisa bibliográfica e documental, assim como as narrativas dos(as) entrevistados(as), revelaram a complexidade e os diversos obstáculos das medidas de adaptação às secas no semiárido brasileiro, especificamente no município de Triunfo, no território do Pajeú, Pernambuco. Também indicaram estratégias adaptativas – individuais e coletivas – que poderão colaborar para fazer face às alterações climáticas.

O estudo exploratório realizado no Brasil permitiu fazer um resgate histórico e demonstrou que, no passado, as dificuldades de escassez hídrica estavam, geralmente, associadas às condições socioeconômicas das populações e que se agravavam com as secas. Nesse cenário de complexidades, a água foi e será sempre um importante elemento social de integração, solidariedade, mas também de dominação e poder. De acordo com Wateau (2000), a água é transversal às dinâmicas sociais das comunidades tradicionais.

No Nordeste brasileiro, a seca destaca-se pela dominação das oligarquias e pelas relações de poder na concentração de terras e águas. A migração de parte da população rural nordestina para os grandes centros urbanos culminou na instalação de campos de concentração. Essas e outras estratégias de segregação ratificaram a prática da burguesia, em nome da ordem e com a justificativa de providenciar trabalho, alimentação e evitar a proliferação de doenças.

Os efeitos das secas não devem ser somente considerados numa perspectiva de escassez física, mas também pelas fragilidades e vulnerabilidades sociais e económicas das populações afetadas. Podem ser atribuídos ao reflexo da convergência entre a sociedade, o ambiente e as práticas e tecnologias utilizadas, conforme o pensamento de Mattedi e Butzke (2001). Ainda assim, a vulnerabilização de parte da população rural frente à escassez de água contribuiu para níveis de resiliência, traduzida na adoção de medidas de adaptação, também designadas de estratégias locais de sobrevivência e convivência.

Historicamente, foi utilizado um conjunto de práticas e tecnologias para minimizar os efeitos da insuficiência das vias de acesso à água, com destaque para as iniciativas de recolha e armazenamento de água das chuvas. O desafio principal encontrava-se na limitação da capacidade dos reservatórios utilizados pelas famílias em condições socioeconómicas desfavoráveis. Os seus depósitos eram insuficientes – potes de barro, tanques, latas – e sempre foram insuficientes para garantir o abastecimento durante os períodos de estio.

Entre as tecnologias identificadas, merecem destaque as cisternas/tanques, uma vez que essa tecnologia de valor social, se adaptou às práticas tradicionais na recolha e armazenamento de água das chuvas. Foi uma das formas encontradas pelas famílias e comunidades rurais de diversificar as fontes de água e minimizar a distância e o tempo de deslocação das pessoas, em especial das mulheres, para as nascentes e poços, principalmente nas estiagens. Disseminadas no Nordeste facilitaram o acesso à água e as relações de autonomia das famílias.

Todavia, com os efeitos das alterações climáticas, esta tecnologia pode ser insuficiente para enfrentar as secas severas e extremas, embora sejam fundamentais durante as ações emergência, como depósito para armazenamento de água distribuída pelos camiões-cisterna. É importante destacar que algumas medidas de emergência são importantes para conviver com as secas, como é o caso do fornecimento de água através de camiões-cisterna, as quais minimizam os danos sociais relacionados com a seca. No entanto, estas medidas não se configuram como sustentáveis para a resolução da questão a longo prazo, uma vez que são frequentemente utilizadas com fins eleitorais, com o objetivo de manter a população refém dos acordos políticos.

A construção de cisternas de água para consumo, produção e demais usos domésticos (ressaltada pela ASA Brasil de primeira, segunda e terceira água); a implantação de sistemas simplificados de abastecimento de água e outras tecnologias associadas à oferta de acesso a recursos hídricos podem ser consideradas ações preventivas para minimizar os danos sociais nas situações de secas. Simultaneamente, reduzem o tempo de trabalho das mulheres em relação à água e possibilitam as atividades quotidianas das famílias rurais.

A investigação destacou o papel das mulheres na gestão da água familiar e a sua responsabilidade na recolha, no aproveitamento, na regulação do uso e no transporte diário. É possível considerá-las com as guardiãs das águas. Contudo, essa responsabilidade torna-se uma sobrecarga nas suas atividades, principalmente no trabalho reprodutivo, em que a gestão da água familiar se constituiu elemento central do quotidiano. Segundo Heller (1992), a vida quotidiana, sob vários aspetos, é heterogênea e hierárquica, o que possibilita uma explicação do funcionamento da produção e reprodução, reforçando o sistema patriarcal e machista.

Para alterar este cenário, entende que a divisão das atividades domésticas deve ser de responsabilidade de homens e mulheres. Foi realizada uma reflexão sobre este tema, em 2017, com a Campanha pela Divisão Justa do Trabalho Doméstico⁶³ pela Rede Feminismo e Agroecologia do Nordeste, em que se debateu a necessidade urgente de dividir as responsabilidades no âmbito da casa das atividades produtivas e reprodutivas. Devido as novas relações entre homens e mulheres, é fundamental que essa campanha seja disseminada, debatida e incentivada em todos os territórios.

Outro tema evidente em relação às práticas de utilização da água está relacionado com as atividades na agricultura, que são condicionadas pelas precipitações pluviométricas. A prática da agricultura de sequeiro no passado foi uma das mais afetadas pelas secas e, provavelmente, os riscos irão aumentar com as projeções de

⁶³Mais informações: <https://aspta.org.br/2017/08/17/campanha-pela-divisao-justa-do-trabalho-domestico-e-lancada-durante-encontro-do-polo-da-borborema/>. E o vídeo educativo: <https://www.youtube.com/watch?v=ov0Ar44SuzA>.

altas temperaturas e regime de chuvas em frequência e quantidade cada vez mais incertas.

Perante esta previsão, torna-se necessário discutir um novo calendário de plantio e o regadio como alternativas de adaptação pois, apesar dos avanços tecnológicos dos sistemas de rega, que se consideram como base para o uso eficiente de água, existe uma intensificação na produção agrícola, na utilização do solo e no consumo de energia que comprometem a sustentabilidade ambiental.

A cultura da reutilização de águas cinzentas ficou evidente como uma prática tradicional, considerada um recurso hídrico para a manutenção dos quintais produtivos⁶⁴ no semiárido brasileiro. Contudo, são necessárias ações no tratamento e processos de filtragem que impeçam a poluição ambiental. A poluição hídrica agrava a escassez de água, com impactos na sua qualidade, sendo um dos principais problemas a nível dos recursos hídricos.

Nesse sentido, as tecnologias de reutilização de águas cinzentas têm que ser disseminadas e consideradas como políticas públicas de saneamento básico e de ação preventiva face às secas na utilização para rega de sistemas agroflorestais. A deficiência do saneamento, principalmente, no Nordeste brasileiro, tem vindo a ser discutida devido aos efeitos negativos sobre os recursos hídricos e para a saúde da população.

Para Prado e Sato (2017), são necessárias medidas preventivas para minimizar os riscos de transmissão de doenças associadas à água, uma vez que a degradação dos recursos hídricos contribui para aumentar os riscos de doenças. Desta forma, são necessárias ações nas áreas de saneamento, ambiente e saúde pública articuladas pelos poderes públicos, que se configuram como estratégias urgentes de controlo e de saúde pública das populações rurais e urbanas.

Foi identificada a complexidade da escassez hídrica no semiárido pernambucano, onde as circunstâncias climáticas e ambientais são ampliadas devido à insuficiência de acesso aos serviços e a infraestrutura apropriada, à extração excessiva de água subterrânea, aos conflitos e aos problemas na qualidade, relacionados com as condições

⁶⁴ Espaço ao redor da casa com produção para o autoconsumo de hortaliças, legumes, grãos, frutas e criação de pequenos animais.

de vulnerabilidades sociais e económicas das populações e a dominação de poder das oligarquias, que por sua vez, ampliam os efeitos das secas.

Desse modo, as políticas públicas são importantes para uma gestão sustentável dos recursos hídricos e para fazer face às alterações climáticas – mitigação e adaptação –, mas necessitam de ser estruturantes e inclusivas, de modo a possibilitar uma manutenção ambiental, promover a equidade social e a sustentabilidade económica e, devem também ser construídas com a participação de segmentos da sociedade civil, para legitimar o processo de implementação.

No entanto, a atual conjuntura política, de descontinuidade, extinção, fragmentação e redução orçamentária de projetos e programas sociais, evidencia uma fragilização de políticas voltadas para a agricultura familiar. O esfacelamento das ações de convivência com o semiárido e o retrocesso para ações pontuais de assistencialismo, ameaçam as populações vulnerabilizadas.

A presente investigação identificou também uma relação de respeito, que compreende uma valorização e virtudes atribuídas às águas. Atitudes que favorecem o cuidado na sua utilização, sentimentos, identidades e culturas, caracterizadas por Schmidt e Prista (2010) como um líquido social. Esse olhar amplo exige, na conjuntura atual, uma nova forma de pensar sobre as percepções relacionadas com a água, os seus significados e os vínculos emocionais que configuram os padrões culturais nas distintas formas de utilização da água.

Com a perspectiva de novos padrões climáticos, algumas práticas e tecnologias tradicionais aplicadas na relação ambiente e cultura ancestral, podem estar em risco ou sujeitas a adaptações. Entre elas destacam-se as previsões das chuvas pelos profetas, o costume popular de encontrar água (vedores) e as cacimbas.

As percepções e as ligações com a Natureza serão possivelmente afetadas pelas incertezas do clima e pelas mudanças ambientais antropogénicas, diminuindo sua eficácia. Este tipo de sabedoria revela a integração humana com a Natureza, uma prática cultural transmitida entre gerações, sendo ameaçada pelas ações efêmeras e insustentáveis. Por outro lado, as águas captadas das cacimbas tende a ser substituídas pelas águas subterrâneas e esse tipo de tecnologia pode desaparecer.

No entanto, a prática do uso de sementes crioulas – armazenagem e partilha – terá, em princípio, a capacidade de fazer face aos efeitos das alterações climáticas. No passado, estas sementes foram utilizadas por várias gerações e adaptadas às diversas condições climáticas e continuam a ser utilizadas e partilhadas. De acordo com Pereira e Dal Soglio (2020), as variedades crioulas fazem parte da alimentação ancestral e quotidiana das comunidades rurais em todo o mundo, além de contribuírem para a conservação da biodiversidade.

As estratégias distintas de utilizações das sementes crioulas/locais são práticas tradicionais de saberes, sentimentos, culturas, diversidades, histórias de gestão na produção, seleção e conservação. Simbolizam a resistência às intempéries climáticas e de adaptação ambiental, promovem a agrobiodiversidade, a sobrevivência e segurança alimentar e garante a reprodução da vida dos(as) agricultores(as) familiares.

Nesta perspetiva, orientada pela convivência com o semiárido, as referidas e reconhecidas tecnologias sociais, resultam da convergência e adaptação das práticas tradicionais utilizadas pelos povos ancestrais, para minimizar os efeitos das secas. A disseminação dessas tecnologias entre as comunidades rurais do semiárido possibilita transformações nos vários contextos da agricultura familiar e permitem aumentar o acesso à água, concedendo oportunidades para as famílias e comunidades desenvolver atividades produtivas – sistemas agroecológicos, quintais produtivos e criações de animais de pequeno e médio porte – mesmo durante o período de estiagem natural do clima semiárido.

Neste sentido, as práticas e tecnologias sociais são suficientes para responder as alterações climáticas projetadas para o Nordeste? Não são suficientes, quando analisadas isoladamente, são necessárias ações conjuntas e/ou sujeitas a adaptações e associadas com políticas públicas. Além disso, levar em consideração as vulnerabilidades sociais e económicas das populações e, a sua resiliência adquirida na convivência com a semiaridez, no sentido de estabelecer procedimentos para diminuir os efeitos das alterações climáticas.

A utilização das tecnologias sociais, no caso de infraestruturas de armazenamento de água para produção, articuladas com ações na produção de alimentos e alinhadas com estruturas de comercialização, como por exemplos, as feiras

locais e a compra de alimentos da agricultura familiar pelos programas sociais (Programa de Aquisição de Alimentos-PAA e o Programa Nacional de Alimentação Escolar-PNAE), modificam a paisagem, impulsionam a economia local e alteram as estruturas socioeconômicas da região.

Desta forma, os conhecimentos tradicionais dos povos sertanejos – saberes e práticas de resiliência às diversidades climáticas – aliados com políticas públicas sociais e integradoras de convivência com o semiárido, assistência técnica e extensão rural (ATER), organização associativa, educação contextualizada, ações de saúde, saneamento e circuitos curtos de comercialização, podem resultar em mudanças sociopolíticas territoriais. Ou seja, políticas públicas de Estado e não de governo, que atendam às necessidades dos diferentes povos do semiárido, de forma articulada, com outras ações, projetos e programas são alternativas de adaptação às secas.

O aprendizado, a partir do resgate histórico das principais secas no Nordeste do Brasil, foi que a seca não é o problema principal e sim a distribuição das águas, a concentração do poder econômico, político e social num determinado grupo. Apesar da recorrência do fenômeno, os esforços nas estratégias de prevenção ainda são desiguais e concentrados nos latifundiários.

Outro aprendizado foi o conhecimento e o reconhecimento da importância das práticas e tecnologias tradicionais, na identidade e na história dos povos sertanejos. Saberes e vivência cotidiana que estabelece um diálogo com a Natureza, através de experimentação empírica, que pode contribuir para a construção do conhecimento científico, assim como para o desenvolvimento de políticas públicas. A valorização, o registro e a partilha desses conhecimentos são fundamentais no aprendizado de adaptação climática, ou seja, aprender com quem vive no semiárido.

Considerando as limitações da investigação empírica devido à pandemia do Covid-19 e o aparecimento de novas questões a partir dos resultados, ficam evidentes várias possibilidades para o desenvolvimento de futuras investigações com o intuito de aprofundar este debate que faz e fará parte de vida dos povos sertanejos.

VI.1 Sugestões para novas investigações

Considerando a relevância do tema investigado para a ciência e para a sociedade, recomenda-se:

A realização de novos estudos sobre migrações, com o propósito de obter conhecimentos sobre a situação atual e as suas relações com as questões ambientais, uma vez que o tema das migrações foi identificado na investigação histórica como um dos efeitos sociais agravados pela escassez hídrica no Nordeste do Brasil.

O processo migratório continua a ocorrer na área rural do município pernambucano de Triunfo, com destaque para a juventude rural, o que pode ameaçar a sucessão na continuidade da agricultura familiar e provocar um esvaziamento populacional nas áreas rurais. Além do distanciamento geográfico de apoio familiar devido ao afastamento físico e emocional, esse fenômeno sinaliza um alerta da possível modificação da organização familiar.

Nesse cenário, é possível levar a cabo uma investigação, a partir da seguinte questão: qual a interferência dos efeitos das secas na decisão dos jovens sertanejos de migrarem ou permanecerem nas comunidades rurais?

Kummer e Colognese (2013), reafirmaram a importância de analisar as dinâmicas sucessórias e as migrações dos jovens rurais, um dilema ainda pouco compreendido. Ficar ou partir são possibilidades da trajetória da juventude rural, o que se torna relevante para entender suas necessidades, desejos e expectativas perante os efeitos das previsões de alterações climáticas, principalmente nas regiões semiáridas.

Outra sugestão é referente à prática dos guardiões e das guardiãs de sementes crioulas/locais, na identificação das variedades, nos seus usos, multiplicação, armazenamento, conservação, partilha, histórias e receitas. É necessário também compreender as relações atuais das famílias agricultoras com os bancos comunitários de sementes e as estratégias coletivas do município de Triunfo e outros municípios do território do Pajeú, Pernambuco, Brasil.

O papel fulcral das mulheres rurais na gestão da água, na segurança alimentar e nutricional e na utilização dos recursos naturais, contribui para incentivar pesquisas

sobre resiliência em relação aos efeitos negativos das variações climáticas na vida das mulheres. São as mulheres as principais guardiãs das águas, sementes e florestas, conhecedoras dos desafios e protagonistas nas soluções da vivência cotidiana.

Neste contexto, os conhecimentos tradicionais são importantes fontes de saberes que podem estar ameaçados pela ausência de registros das experiências e memórias. O diálogo entre a sabedoria ancestral e o conhecimento científico proporciona novos significados e percepções para a vida e exigem um reconhecimento, sistematização e discussão nos espaços públicos locais como as universidades, sindicatos, conselhos e outras instituições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, R. (2009). A patrimonialização das diferenças: usos da categoria "conhecimento tradicional" no contexto de uma nova ordem discursiva. *In*: Motta, A.; Barrio, A. E. & Gomes, M. H. **Inovação Cultural, Patrimônio e Educação**, pp. 65 – 78.
- Ab'Sáber, A. N. (1999). Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estudos Avançados**, 13 (36), pp. 7-59. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S0103-40141999000200002>. Consulta: 29 jun. 2020.
- Acordo de Paris (2015). Disponível: <https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/ODS/undp-br-ods-ParisAgreement.pdf>. Consulta: 3 abr. 2019.
- AD Diper, Agência de Desenvolvimento Económico de Pernambuco. (2018). **Panorama Pernambuco: análise económica sobre a atividade industrial no Estado**. Disponível: <http://www.addiper.pe.gov.br/>. Consulta: 07 out. 2020.
- Agência Brasil. (2015). Cidades suspendem abastecimento de água após lama atingir o Rio Doce: Em Governador Valadares (MG), a população faz fila para comprar água. **Agência Brasil**: Brasília, 13 nov. 2015. Disponível: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-11/cidades-suspendem-abastecimento-apos-lama-das-barragens-atingir-o-rio-doce>. Consulta: 02 abr. 2019.
- Albuquerque, J. P. T. & Rêgo, J. C. (2011). O semiárido brasileiro: aspectos gerais. *In*: Galvão, C. O, *et al* (org.). **Recursos hídricos para a convivência com o semiárido**: abordagens por pesquisadores no Brasil, Portugal, Cabo Verde, Estados Unidos e Argentina. Porto Alegre: ABRH; Recife: Ed. Universitária da UFPE, Cap. 1, pp. 19 – 47.
- Alepe, Assembleia Legislativa de Pernambuco. (2020). **Meio Ambiente**. Disponível: <https://legis.alepe.pe.gov.br/tema.aspx>. Consulta: 08 nov. 2020.
- Alves, J. (1982). **História das secas (século XVII a XIX)**. Edição especial para o Acervo Virtual Oswaldo Lamartine de Faria. Coleção Mossoroense. 296pp.
- Alves-Mazzoti, A.J & Gewandsznajder, F. (2004). **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.
- ANA, Agência Nacional de Águas, Brasil. (2009). **Rumo da mudança: fatos e tendência, Água**. Brasília: ANA, setembro. Disponível: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2006/AguaFatosETendencias.pdf>. Consulta: 10 jun. 2019.
- ANA, Agência Nacional de Águas, Brasil. (2017). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017**: usos da água. Cap. 3, pp. 51-86. Brasília: ANA. Disponível: <http://conjuntura.ana.gov.br/usoagua>. Consulta: 07 jul. 2021.

- ANA, Agência Nacional de Águas, Brasil. (2018). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018**: informe anual. Brasília: ANA. Disponível: <http://arquivos.ana.gov.br/portal/publicacao/Conjuntura2018.pdf>. Consulta: 07 jun. 2019.
- ANA, Agência Nacional de Águas, Brasil. (2019). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019**: informe anual. Brasília: ANA. Disponível: <http://conjuntura.ana.gov.br/static/media/conjuntura-completo.bb39ac07.pdf>. Consulta: 18 maio 2020.
- Andrade, A. G.; Tavares, S. R. L. & Coutinho, H. L. C. (2003). Contribuição da serrapilheira para recuperação de área degradadas e para a manutenção da sustentabilidade dos sistemas agroecológicos. **Informe Agropecuário**. Belo horizonte, v. 24, n. 220, pp. 55-63.
- Angelotti, F.; Petrere, V.G.; Teixeira, A.H.C.; Sá, I.B. & Beserra, M.S. (2010). Cenários de alterações climáticas para o Semiárido brasileiro. *In*: Sá, I. B. & Silva, P. C. G. da. (Org.). **Semiárido brasileiro**: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Petrolina: Embrapa Semiárido, v.1, pp.160-197.
- APA, Agência Portuguesa do Ambiente. (2015). **Plano Nacional da Água**. 75pp. Disponível:<https://www.apambiente.pt/zdata/Políticas/Água/PlaneamentoGestao/PNA/2015/PN>. Consulta: 15 jun. 2019.
- APA, Agência Portuguesa do Ambiente. (2017). **Relatório sobre a qualidade da água superficial no Rio Tejo**. Disponível: https://apambiente.pt/_zdata/DESTAQUES/2017/Qualidade%20agua%20superficial%20rio%20tejo/RELATRIO%20Tejo_mar02017_Final.pdf. Consulta: 18 jun. 2019.
- APAC, Agência Pernambucana de Águas e Clima. (2019). **Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do Rio Pajeú**: Tomo I: Diagnóstico, v. I. Recife, 583pp.
- APAC, Agência Pernambucana de Águas e Clima. (2021). **Análise climática de Triunfo-PE**. Nota técnica n. 001/21 GMMC-APAC.
- APAC, Agência Pernambucana de Águas e Clima. (2020). **Histórico de chuvas**. Disponível: <http://old.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>. Consulta: 11 jan. 2021.
- Araújo, S. M. S. de. (2011). A Região semiárida do Nordeste do Brasil: questões ambientais e possibilidades de uso sustentável dos Recursos. **Rios Eletrônica** - Revista Científica da FASETE, ano 5, n. 5, dez. Disponível: https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2011/5/a_regiao_semiarida_do_nordeste_do_brasil.pdf. Consulta: 03 maio 2018.
- Arrojo, P. (1999). El valo económico del agua. **Revista CIDOB d'Afers Internacionals**, n. 45-46. Agua y desarrollo, Fundació CIDOB. pp. 145-167.
- Arrojo, P. (2009). El reto ético de la crisis global del agua. **Relaciones Internacionales**, (12), octubre, pp. 33-54. Disponible: www.relacionesinternacionales.info. Consulta: 09 out. 2018.

- Arrojo, P. (2010). **Crisis global del agua: valores y derechos en juego**. Barcelona. Disponível: http://www.fnca.eu/guia-nueva-cultura-del-agua /imagenes /documents /Patrimonio/Crisis_global_del_agua.pdf. Consulta: 09 out. 2018.
- Arrojo, P. (2011). **Tiempos de cambio en materia de gestión de aguas**. Quaderns de la Mediterrània, n. 16. Ecología y cultura, pp. 219-228.
- ASA, Articulação Semiárido Brasileiro (2017). **Semiárido**. Disponível: <https://www.asabrasil.org.br/semiarido>. Consulta: 11 jan. 2021.
- ASA, Articulação Semiárido Brasileiro (2019). **Mapa de tecnologias**. Disponível: <https://www.asabrasil.org.br/mapatecnologias/>. Consulta: 11 jan. 2021.
- ASA, Articulação no SemiÁrido Brasileiro. (2020). **Sobre nós – História**. Disponível: <https://www.asabrasil.org.br/sobre-nos/historia>. Consulta: 01 out. 2020.
- ASA, Articulação no SemiÁrido Brasileiro. (2021). **Ações: P1MC, P1+2, Cisternas nas escolas e Sementes do semiárido**. Disponível: https://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc#categoria_img. Consulta: 31 maio 2021.
- Assis, J. M. O de; Silva, G. M. N. da; Souza, W. M. de. & Sobral, M. do C. M. (2019). Análise dos períodos de estiagem e ocorrência de veranico no semiárido pernambucano. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais 30 Congresso ABES**. Disponível: <http://abes.locaweb.com.br/XP/XP-EasyArtigos /Site/Uploads/Evento45/TrabalhosCompletoPDF/VI-131.pdf>. Consulta: 13 out. 2020.
- Assunção, L. M. & Livingstone, I. (1993). Desenvolvimento inadequado: construção de açudes e secas no sertão do Nordeste. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, 47(3), pp. 425-448 jul./set. Disponível: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/viewFile/582/7932>. Consulta: 09 out. 2018.
- Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2012. (2013). **Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres**. v. Pernambuco, 2. ed. rev. ampl. Florianópolis: CEPED UFSC, 130 pp.
- Baracuh, J. G. de V.; Furtado, J. G. de V. & Francisco, P. R. M. (2017). **Tecnologias de convivência com o Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: EDUFCEG, 130pp.
- Barbosa, W. de F. (2019). Intempérie Climática e Política de Proteção Social no Brasil: Uma Avaliação Multidimensional do Impacto do Programa Garantia SAFRA. 99pp. **Tese (Doutorado em Economia)**. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Bardelin, C. E. A. (2003). **Impactos do racionamento de energia elétrica de 2001 e 2002 no Brasil**. Disponível: <http://www.seeds.usp.br/pir/arquivos/congressos/CLAGTEE2003/Papers/EUE%20B-066.pdf>. Consulta: 24 ago. 2020.
- Bardin, L. (1977). **Análise de conteúdo**. Tradução de Reto, L. A. & Pinheiro, A. Lisboa: Edições 70 Lda, 225pp.

- Barros, A. J. P & Lehfled, N. A. S. (2002). **Projeto de pesquisa**: propostas metodológicas. 13. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 127pp.
- Bates, B.C.; Doell, P.; Jiménez, B. and Kumar, P. (2008). **Climate Change and Water**. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat, Geneva, 210 pp.
- Bernardes, D. M. (2007). Notas sobre a formação social do Nordeste. Lua Nova: **Revista de Cultura e Política**, n. 71, pp. 41-79. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S0102-64452007000200003>. Consulta: 21 jun. 2019.
- Brasil. (1936). **Lei Nº 175, de 7 de janeiro de 1936**. Disponível: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1930-1939/lei-175-7-janeiro-1936-505857-publicacaooriginal-76071-pl.html>. Consulta: 05 ago. 2020.
- Brasil. (1996). **Decreto Nº 1.946, de 28 de junho de 1996**. Disponível: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1996/decreto-1946-28-junho-1996-435815-publicacaooriginal-1-pe.html>. Consulta: 21 set. 2021.
- Brasil. (2003). **Lei Nº 10.711, de 5 de agosto de 2003**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.711.htm. Consulta: 05 abr. 2021.
- Brasil. (2003). **Decreto Nº 4.887**. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm. Consulta: 03 fev. 2021.
- Brasil. (2015). **Lei Nº 13.123, de 20 de maio de 2015**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm. Consulta: 05 abr. 2021.
- Brito, L. T. de L.; Medeiros, J. C. de A.; Silveira, S. M. B.; Araújo, J. O. & Cavalcanti, N. de B. (2019). Captação e uso de água de chuva em cisternas: uma estratégia para convivência com o semiárido brasileiro. *In*: Ximenes, L. F.; Silva, M. S. L. da & Brito, L. T. de L. (editores). **Tecnologias de convivência com o semiárido brasileiro**. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 1.116 pp. (Série BNB Ciência e Tecnologia).
- Bromberger, C. et Pelen J. (1985). Usages et images de l'eau. *In*: Le Monde alpin et rhodanien. **Revue régionale d'ethnologie**, n. 4. Usages et images de l'eau. pp. 7-14; doi: <https://doi.org/10.3406/mar.1985.1280>. https://www.persee.fr/doc/mar_0758-4431_1985_num_13_4_1280. Accès: 05 jun. 2020.
- Bulhão Pato, R. A. de. (1818-1912). **Inverno**. Literatura contemporânea em língua portuguesa. Literatura. Editado por nicoladavid. Disponível: <http://www.nicoladavid.com/literatura/bulho-pato-1829-1912/inverno>. Consulta: 15 maio 2020.

- Buriti, C. O. & Aguiar, J. O. (2008). Secas, migrações e representações do semi-árido na literatura regional: por uma história ambiental dos sertões do Nordeste. **Revista de Ciências Humanas da Universidade Federal de Roraima**. Boa Vista – Roraima: Centro de Ciências Humanas. Disponível: DOI: <http://dx.doi.org/10.18227/2217-1448ted.v2i15.747>. Consulta: 19 maio 2020.
- Burton, I., & Kates, R. (1963). The Perception of Natural Hazards in Resource Management. **Nat. Resources J.**, III (3), pp. 412-441. Retrieved from: http://heinonlinebackup.com/hol-cgi-in/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/narj3§ion=29. Website accessed: 05 abr. 2019.
- Cabral, J. J. S. P.; Braga, R. A. P.; Montenegro, S. M. G. L; Campello, M. S. C & Lopes Filho, S. (2004). Recursos hídricos e os brejos de altitude. *In*: Porto, K. C; Cabral, J. J. P & Tabarelli, M. (orgs.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba**: história natural, ecologia e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. (Série Biodiversidade, 9). pp. 31-48.
- Campos, J. N. B.; & Studart, T. M. C. (2001). Secas no Nordeste do Brasil: origens, causas e soluções. *In*: **Inter-American Dialogue on Water Management**, 4., Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Recursos Hídricos.
- Campos, J. N. B. (2012). **A evolução das políticas públicas no Nordeste**. A questão da água no Nordeste, cap. 9. Agência Nacional de Águas. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível: https://www.researchgate.net/profile/Jose_Nilson_Campos/publication/256681934_A_evolucao_das_politicas_publicas_no_Nordeste/links/00b495239a49114e1b000000.pdf. Consulta: 27 jun. 2019.
- Campos, J. N. B. (2014). Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. **Estudos Avançados**, 28(82), pp. 65-88. São Paulo, out/dez. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142014000300005>.
- Cândido, T. A. P. (2012). Operários das secas: retirantes e trabalhadores de ofício em obras de socorro público (1877-1919). **Mundos do Trabalho**, Florianópolis, v. 3, n. 6, pp. 176-193, ago. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/mundosdotrabalho/article/view/1984-9222.2011v3n6p176>. doi: <https://doi.org/10.5007/1984-9222.2011v3n6p176>. Consulta: 29 mar. 2020.
- Cardim, F. (1925). **Tratados da terra e gente do Brasil**. Rio de Janeiro: Editores J. Leite & Cia, 434pp. Acervo Brasileira digital. Disponível em: <https://digital.bbm.usp.br/handle/bbm/4788>. Consulta: 04 ago. 2020.
- Carvalho, F. R. & Lelis, A. G. S. (2014). Conhecimento tradicional: sabres que transcendem o conhecimento científico. Direito ambiental III [Recurso eletrônico on-line]. **XXIII Congresso Nacional do CONPEDI: a humanização do direito e a horizontalização da justiça no século XXI**. 05 a 08 nov. Universidade Federal da Paraíba / UFPB / João Pessoa – PB. Disponível: <http://publicadireito.com.br/publicacao/ufpb/livro.php?gt=206>. Consulta: 09 nov. 2018.

- Castro, A. L. C.; Calheiros, L. B.; Cunha, M. I. R. & Bringel, M.L. N. C. (2003). **Manual de Desastres Naturais**. v. I. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional - Secretaria Nacional de Defesa Civil, 174pp.
- Castro, E. G. (2009). Juventude rural no Brasil: processos de exclusão e a construção de um ator político. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales**, Niñez y Juventud. V. 7 n. 1, ene-jun., pp. 179-208.
- Cavalcante, C. de V. (2002). **A seca de 1979-80**: uma avaliação pela Fundação Joaquim Nabuco. Fortaleza: Banco do Nordeste. Recife: Fundação Joaquim Nabuco. Série Estudos sobre as secas no Nordeste, v. 3, 224pp.
- Claro, C. de A. B. (2018). O conceito de Refugiado Ambiental. *In*: Jubilut L.L. *et al.* (Orgs.). **Refugiados Ambientais**. Boa Vista: Editora da UFRR, pp. 69-100.
- Climate-Date. (2021). **Triunfo clima**. Disponível: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/pernambuco/triunfo-42512/>. Consulta: 18 jan. 2021.
- Collard, A.; Brute, J. & Jacobi, P. (2010). **Os Modos de gestão da água no Semi-Árido Cearense**: a relação dos pequenos produtores com a técnica agrícola e doméstica. Comunicação para o seminário do ANPPAS, out. Florianópolis, Brasil. Disponível: https://agritrop.cirad.fr/559119/1/document_559119.pdf. Consulta: 14 set. 2020.
- Compesa, Companhia pernambucana de saneamento. (2017). **Barragem de Brejinho sangra e Compesa melhora abastecimento na cidade de Triunfo**. Disponível: <https://servicos.compesa.com.br/barragem-de-brejinho-sangra-e-compesa-melhora-abastecimento-na-cidade-de-triunfo/>. Consulta: 11 mar. 2021.
- Condepe-Fidem, Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco. (2011a). **Estudos e Estatística**: estudos territoriais. Disponível: <http://www.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/estudos-pesquisas-e-estatistica>. Consulta: 06 out. 2020.
- Condepe-Fidem, Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco. (2011b). **Pernambuco em mapas**. Coordenação de Freitas, R. M. & Santos, K. S. A. Recife, 159pp.
- Condepe-Fidem, Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco. (2016). **Anuário Estatístico de Pernambuco**. Disponível: <http://www.anuario.pe.gov.br/demografia/populacao>. Consulta: 06 out. 2020.
- CPRH, Agência Estadual de Meio Ambiente. (2020). **Legislação**. Disponível: <http://www.cprh.pe.gov.br/home/44131%3B60525%3B10%3B0%3B0.asp>. Consulta: 08 nov. 2020.
- CPRM, Serviço Geológico do Brasil. (2005). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Triunfo, estado de Pernambuco. Organizado [por]: Mascarenhas, J. de C.; Beltrão, B. A.; Souza Júnior, L. C. de; Galvão M. J. da T. G.; Pereira, S. N. & Miranda, J. L. F. de Recife: CPRM/PRODEEM.

- CPRM, Serviço Geológico do Brasil (2020). **Sistema de informação de águas subterrâneas**. Disponível: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/index.php>. Consulta em: 28 dez. 2020.
- Cunha, E. da. (1984 [1902]). **Os Sertões**. São Paulo: Três. (Biblioteca Virtual do Estudante). Disponível em: <http://www.culturatura.com.br/obras/Os%20Sertoes.pdf>. Consulta: 09 out. 2018.
- Cunha, M. C. da. (2007). Relações e dissensões entre saberes tradicionais e saber científico. **Revista USP**, 0(75), 76. Disponível: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i75p76-84>. Consulta em: 29 abr. 2019.
- Cunha, T. J. F.; Petrere, V. G.; Silva, D. J.; Mendes, A. M. S.; Melo, R. F.; Oliveira Neto, M. B.; Silva, M. S. L. & Alvarez, I. A. (2010). Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidade, limitações, fertilidade e manejo. *In: Sá, I. B. & Silva, P. C. G. (ed.). Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido, Cap. 2, pp. 50-87.
- Chizzotti, A. (2018). **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 164pp.
- Dai, A. (2011). Drought under global warming: a review. *In: WIREs Clim Change 2011*, v. 2, January/February, pp. 45-66. doi: 10.1002/wcc.81]. Retrieved from: http://www.cgd.ucar.edu/cas/adai/papers/Dai-drought_WIRES2010.pdf. Website accessed: 17 abr. 2019.
- Dasgupta, P.; Morton, J.F.; Dodman, D.; Karapinar, B.; Meza, F.; Rivera-Ferre, M.G.; Toure Sarr, A. and Vincent, K.E. (2014). Rural areas. *In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B.; Barros, V.R.; Dokken, D.J.; Mach, K.J.; Mastrandrea, M.D.; Bilir, T.E.; Chatterjee, M.; EbK, L. i.; Estrada, Y.O.; Genova, R.C.; Girma, B.; Kissel, E.S.; Levy, A.N.; MacCracken, S.; Mastrandrea, P.R. and White, L.L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 613-657.
- D'Ávila Neto, M. I. & Jardim, G. de S. (2015). A fonte que nunca seca: o trabalho cotidiano de mulheres com a água no Semiárido. **Pesquisas e Práticas Psicossociais**, 10(1), pp. 155-169. Disponível: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-89082015000100013&lng=pt&tlng=p. Consulta: 22 set. 2020.
- Declaración Europea por una nueva cultura del agua. (2005). Disponible:<<http://sostenibilidadyprogreso.org/files/entradas/declaracion-europea-por-una-nueva-cultura-del-agua.pdf>>. Consulta: 18 jun. 2019.
- Declaração da Caatinga. (2012). I Conferência Regional de Desenvolvimento Sustentável do Bioma Caatinga. **A Caatinga na Rio+20**. Disponível: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/newsletter/cartadacaatingario20.pdf>. Consulta: 06 nov. 2017.

- Defesa Civil de Pernambuco. (2019). **Manual Técnico de Defesa Civil**: para gestão de riscos e desastres relacionados a intensas precipitações pluviométricas. Casa Militar. Governo do Estado de Pernambuco. Disponível: <https://www.lai.pe.gov.br/camil/wp-content/uploads/sites/16/2019/09/Manual-de-Defesa-Civil.pdf>. Consulta: 22 out. 2020.
- De Nys, E.; Engle, N.L. & Magalhães, A.R. (2016). **Secas no Brasil**: política e gestão proativas. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE; Banco Mundial, 292pp. Disponível: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/seca_brasil-web.pdf. Consulta: 19 jun. 2018.
- Diegues, A. C. (2007). Água e cultura nas populações tradicionais brasileiras. **I Encontro Internacional: Governança da água**. São Paulo, nov. Disponível: nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/simbolagua.pdf. Consulta: 18 jun. 2019.
- Dictoro, V. P. & Hanai, F. Y. (2016). Análise da Relação homem-água: a percepção ambiental dos moradores locais de Cachoeira de Emas -SP, Bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu. **Ra'e Ga, o espaço geográfico em análise**. Curitiba, v. 36, pp. 92-120, Abr/2006. ISSN: 2177-2738. Disponível: www.ser.ufpr.br/raega. Consulta: 18 jun. 2019.
- Djacir Menezes. (1970). **O Outro Nordeste**: ensaio sobre a evolução social e política da Nordeste da “Civilização do couro” e suas implicações históricas nos Problemas gerais. 2. Ed refundida e aumentada. Rio de Janeiro: editora Artenova Ltda.
- Dubreuil, V.; Fante, K. P.; Planchon, O. & Sant'anna Neto, J. L. (2018). **Os tipos de climas anuais no Brasil**: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. *Confins* [En ligne], 37 | 2018, mis en ligne le 11 octobre 2018. Disponible: <http://journals.openedition.org/confins/15738>; DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.15738>. Consulté le 06 janvier 2021.
- Duque, G. (2008). “Conviver com a seca”: contribuição da Articulação do Semi-Árido/ASA para o desenvolvimento sustentável. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 17, pp. 133-140, jan./jun. Editora UFPR. Doi: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v17i0.13417>. Consulta: 19 set. 2020.
- Durand, J. (1996). O hidrogeólogo, o vedor, o etnógrafo e algumas das suas “técnicas do corpo”. In: Almeida, Miguel Vale de (org.). **Corpo presente**: treze reflexões antropológicas sobre o corpo. Oeiras: Celta Editora Lda. pp. 87-103.
- Durand, J. (2003). A Diluição do consenso: a água, de “Fonte de Vida” a “Património Colectivo”. **Etnografia**, v. VII (1), pp. 15-31. Disponível: http://ceas.iscte.pt/etnografica/docs/vol_07/N1/Vol_vii_N1_015-032.pdf. Consulta: 05 jun. 2020.
- Dynes, R. R. & Drabek, T. (1994). The Structure of Disaster Research: Its Policy and Disciplinary Implications. **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**, March 1994, v. 12, n.1, pp. 5-23.

- Embrapa, Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2000). **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Pernambuco**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, Boletim de Pesquisa: 11. Disponível: <https://www.doccity.com>. Consulta: 22 jun. 2021.
- Embrapa, Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2004). **Barragens, cacimbas e poços amazonas**. Brasília, DF: Embrapa Semiárido. Disponível: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/155877/1/ID31778.pdf>. Consulta: 18 set. 2020.
- Embrapa, Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2014). **Solos do Nordeste**. Recife, PE: Embrapa Solos. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1003864/solos-do-nordeste>. Consulta: 18 set. 2020.
- European Commission. (2007). **Drought Management Plan Report**: Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects Water Scarcity and Droughts Expert Network, pp. 1-132. Retrieved from: <https://doi.org/TechnicalReport-2008-023> Website accessed: 17 abr. 2019.
- European Commission. (2016). **Water Scarcity & Droughts in the European Union**. Retrieved from: ec.europa.eu/environment/water/quantity/about.htm. Website accessed: 20 mar. 2019.
- Fachim, O. (2003). **Fundamentos de metodologia**. 4.ed. São Paulo: Saraiva. 206pp.
- Façanha, I. P. (2019). **Gênero e Água: o caso do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais em Serra Talhada no Semiárido Brasileiro. Tese (Doutorado)**. Lisboa. Universidade Nova de Lisboa. Programa em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável.
- Falkenmark, M. & Widstrand, C. (1992). Population and Water Resources: A Delicate Balance. **Population Bulletin**, v. 47, n. 3, (Washington, DC: Population Reference Bureau, Inc., November 1992).
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2012). Coping with water scarcity: An action framework for agriculture and food security. **Water Reports**, 38. Rome. Retrieved from: <http://www.fao.org/docrep/016/i3015e/i3015e.pdf>. Website accessed on: 29 jan. 2019.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2016). **AQUASTAT**. Retrieved: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/wateruse/index.stm#discussion> Website accessed: 29 jan. 2019.
- Favero, E., & Diesel, V. (2008). A seca enquanto um hazard e um desastre: uma revisão teórica. **Aletheia**, 27(1), pp. 198–209. Disponível: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-03942008000100015. Consulta: 03 abr. 2019.

- Fernandes, D. S.; Heinemann, A. B.; Paz, R. L da; Amorim, A. O. & Cardoso, A. S. (2009). **Índices para a Quantificação da Seca**. Embrapa, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 48. Disponível: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAF2010/29786/1/doc-244.pdf> . Consulta: 17 abr. 2019.
- Ferreira, J. G. (2018). Desafios para uma nova cultura da água. *In: Ferrão et al.* (Eds.). (2019). **Reflexões sobre Ambiente, Território e Sociedade: três anos do blogue ATS**. Lisbon: Observa-Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa, pp.196-199.
- Ferreira, J. G. (2020). O Social e o político no histórico da seca no semiárido do nordeste do Brasil. *In: Knox, W.* (Org.). **Políticas públicas e desenvolvimento no RN: povos de rio, de mar e da terra** [recurso eletrônico]. Mossoró, RN: EDUERN, pp. 31-57.
- Ferreira, J. G.; Paiva, A. L. O.; & Melo, A. B. (2020). **Representações dos retirantes das secas do Semiárido nordestino**. Edição especial - Sociedade e ambiente no Semiárido: controvérsias e abordagens. v. 55, pp. 9-27, dez. DOI: 10.5380/dma.v55i0.73031. e-ISSN 2176-9109.
- Flávio Leandro. (2016). **Chuva de honestidade**. Disponível: <https://www.letras.com/flavio-leandro/chuva-de-honestidade/>. Consulta: 05 abr. 2021.
- FNCA, Fundación Nueva Cultura del Agua. (2019). **Nueva Cultura del Agua**. Disponible: <https://fnca.eu/>. Consulta: 11 jun. 2019.
- Fonseca, M. C. L. (2003). Para além da pedra e cal: por uma concepção ampla de patrimônio cultural. *In: Memória e patrimônio: ensaios contemporâneos*, pp. 56-76. Disponível: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33707936/Para_alem_da_pedra_e_cal_-_por_uma_concepcao_ampla_de_patrimonio_cultural.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1507758841&Signature=9e2OMUXjbs%2BPwd8hRoxWNkqWlek%3D&response-content-dispo. Consulta: 16 ago. 2018.
- Foyer, J. and Kervran, D. D. (2017). Objectifying traditional knowledge, re-enchanting the struggle against climate change. *In: Aykut S.; Foyer J. and Morena E.* **Globalising the Climate**. COP21 and the climatisation of global debates, Routledge, 2017, 9781138675599. halshs-01583053.
- Freitas, I.; Gnadlinger, J.; Santos, J. M. dos & Oberhofer, M. (2005). **Relações de gênero, água e convivência com o Semi-Árido brasileiro**. IRPAA – Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada, Juazeiro, BA. Disponível: www.irpaa.org.br. Consulta: 21 set. 2020.
- Freitas, M. (2008). O Fenômeno das secas no Nordeste do Brasil: uma abordagem conceitual. **IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**. DOI: 10.13140/RG.2.1.3701.7045. Consulta: 29 jun. 2020.

- Freitas, W. R. S. & Jabbour, C. J. (2011). **Utilizando estudo de caso(S) como estratégia de pesquisa qualitativa**: boas práticas e sugestões. *Estudo & Debate*, 18(2), pp. 7–22. Disponível: <http://www.univates.br/revistas/index.php/estudoedebate/article/viewFile/30/196>. Consulta: 15 out. 2018.
- Frochtengarten, F. (2005). A memória oral no mundo contemporâneo. *In: Estudos Avançados*. v. 19. n. 55. São Paulo: setembro/dezembro, 2005. Disponível: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciarttext&pid=S0103-40142005000300027>. Consulta: 06 nov. 2018.
- Fundação Cultural Cabras de Lampião. (2020). **Ocupação do Sertão do Pajeú**. Disponível: <https://cabrasdelampiao.com.br/ocupacao-do-sertao-do-pajeu/>. Consulta: 06 out. 2020.
- Galindo, W. C. M. (2003). Intervenção rural e autonomia: a experiência da articulação no Semi-Árido/ASA em Pernambuco. Recife: CFCH - Universidade Federal de Pernambuco. **Dissertação de mestrado em Sociologia**, 115pp.
- Galvão, O. J. de A. (2015). A Economia de Pernambuco: da longa estagnação a um novo ciclo de crescimento sustentado. *Revista Economia NE*, Fortaleza, v. 46, n. 3, pp. 131-154, jul. – set. Disponível: <https://bnb.gov.br/documents/80223/1095809/8.pdf/dd196e3e-0378-46a7-a220-f4fe6aeb254c>. Consulta: 07 out. 2020.
- Ganem, R. S. (2017). **Caatinga**: estratégia de conservação. Estudo técnico. Câmara dos Deputados. Consultoria Legislativa da área de XI Meio Ambiente e Direito Ambiental, Organização Territorial, Desenvolvimento Urbano e Regional. 105pp.
- G1 Minas. (2019). Barragem da mineradora Vale se rompeu no dia 25 de janeiro em MG e derramou um mar de lama, atingindo casas, uma pousada, um refeitório e outros locais, deixando mortos e desaparecidos. **Globo.com**: G1 Minas Gerais, 26 jan. 2019. Disponível: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/01/26/veja-quem-sao-as-vitimas-da-tragedia-em-brumadinho.ghtml>. Consulta: 07 jun. 2019.
- Gil, A. C. (2002). **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 175pp.
- Giongo, V; Cunha, T.J. F.; Mendes, A. S.; & Gava, C. A. T. (2011). Carbono no Sistema Solo-Planta no Semiárido Brasileiro. *Revista Brasileira de Geografia Física* n. 06, pp. 1233-1253. Disponível: < www.ufpe.br/rbgfe>. Consulta: 06 nov. 2017.
- GIZ, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, India. (2011). **Adaptation to Climate Change with a Focus on Rural Areas and India**. New Delhi, October 2011. Retrieved: <https://www.giz.de/en/worldwide/16603.html>. Website accessed: 15 maio 2018.
- Gnadlinger, J. (2006). Tecnologias de captação e manejo de água de chuva em regiões semi-áridas. *In: Tecnologias Apropriadas para Terras Secas*: manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil. Organizadores: Angela Küster, Jaime Ferré Martí, Ingo Melchers. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, GTZ, pp. 103 – 122.

- Gondim, J.; Fioreze, A. P.; Alves, R. F. F. & Souza, W. G. (2017). A seca atual no Semiárido nordestino: impactos sobre os recursos hídricos. **Parcerias Estratégicas**: Edição Especial. Brasília-DF, v. 22, n. 44, pp. 277-300, jan-jun.
- Gonçalves, P. C. (2014). Procuram-se braços para a lavoura: imigrantes e retirantes na economia cafeeira paulista no final do Oitocentos. **Rev. Bras. Hist.** [online]. v.34, n. 67, pp. 283-308. Disponível: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-1882014000100013&lng=en&nrm=iso>. <https://doi.org/10.1590/S0102-01882014000100013>. Consulta: 28 mar. 2020.
- Gonçalves, B. D. F. & Vital, T. W. (2019). Análise de sustentabilidade da área rural do município de Triunfo (PE). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. Maringá (PR). Disponível: DOI:10.17765/2176-9168.2019v12n1p195-218. Consulta: 13 out. 2020.
- Guerra, P. de B. (1981). **A Civilização da seca**. Fortaleza: DNOCS, pp. 324.
- Guilherme Arantes. (1981). **Planeta água**. Disponível: <https://www.letras.com/guilherme-arantes/46315/>. Consulta: 08 jun. 2019.
- Guppy, L. & Anderson, K. (2017). **Water Crisis Report**. United Nations University Institute for Water, Environment and Health. Hamilton, Canada. Retrieved from: <https://inweh.unu.edu/wp-content/uploads/2017/11/Global-Water-Crisis-The-Facts.pdf>. Website accessed: 5 jun. 2019.
- Granderson, A. A. (2017). The Role of Traditional Knowledge in Building Adaptive Capacity for Climate Change: Perspectives from Vanuatu. **Weather, Climate, and Society**, 9(3), pp. 545-561. Retrieved: <https://doi.org/10.1175/wcas-d-16-0094.1>. Website accessed: 03 jul. 2019.
- Hameeteman, E. (2013). **Future Water (In)Security**: Facts, Figures, and Predictions. Retrieved from: https://img1.wsimg.com/blobby/go/27b53d18-6069-45f7-a1bd-d5a48bc80322/downloads/1c2meuvon_105010.pdf. Website accessed: 05 jun. 2019.
- HELLER, Agnes. (1992). **O Cotidiano e a história**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 176pp.
- Hirata, H. & Kergoat, D. (2008). Divisão sexual do trabalho profissional e doméstico: Brasil, França, Japão. *In*: Costa, A. O. et al. (orgs.). **Mercado de Trabalho e Gênero**: Comparações Internacionais. Rio de Janeiro, FGV.
- Hirota, M. & Ribeiro, M. (2019). Rios e vidas que perderam seus cursos. **SOS Mata Atlântica**: Artigos, 05 fev. 2019. Disponível: <https://www.sosma.org.br/artigo/rios-e-vidas-que-perderam-seus-cursos/>. Consulta: 20 abr. 2019.

- Hoegh-Guldberg, O.; Jacob, D. and Taylor, M. (Coord.). (2018). Impacts of 1.5°C global warming on natural and human systems. *In: Global warming of 1.5°C*. An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Chapter 3. [Masson-Delmotte, V.; Zha, P.; Pörtner, i. H. O.; Roberts, D.; Skea, J.; Shukla, P.R.; Pirani, A.; Chen, Y.; Connors, S.; Gomis, M.; Lonnoy, E.; Matthews, J. B. R.; Moufouma-Okia, W.; Péan, C.; Pidcock, R.; Reay, N.; Tignor, M.; Waterfield, T. and Zhou, X. (eds.)]. In Press, 243pp.
- IBAMA, **Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. (2019). Rompimento de Barragem da Vale em Brumadinho (MG) destruiu 269,84 hectares. **IBAMA: Notícias**, 30 jan. 2019. Disponível: <http://www.ibama.gov.br/noticias/730-2019/1881-rompimento-de-barragem-da-vale-em-brumadinho-mg-destruiu-269-84-hectares>. Consulta: 02 abr. 2019.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2015). **PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/pesquisa/44/0>. Consulta em: 07 out. 2020.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). **Semiárido Brasileiro**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?=&t=downloads>. Consulta em: 05 ago. 2020.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). **Censo Agropecuário 2017: Resultados definitivos**. Disponível: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Consulta em: 15 set. 2020.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). **Cidades e Estados**. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe.html>. Consulta: 06 out. 2020.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). **Brasil/Pernambuco/Triunfo**. Disponível: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/triunfo/panorama>. Consulta: 17 jan. 2021.
- Ibope, Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística. (2021). **Mudanças climáticas na percepção dos brasileiros**. Disponível: https://itsrio.org/wp-content/uploads/2021/02/Apresenta%C3%A7%C3%A3o-IBOPE_FINAL.pptx.pdf. Consulta: 27 mar. 2021.
- Instituto de Tecnologia Social. (2004). **Caderno de debate**. Tecnologia Social no Brasil: direito à ciência e ciência para cidadania. Instituto de Tecnologia Social: São Paulo, 37pp.

- IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2016). **Retrato das desigualdades de gênero e raça**. Indicadores. Chefia de famílias. Disponível: https://www.ipea.gov.br/retrato/indicadores_chefia_familia.html. Consulta em: 26 abr. 2021.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). **Climate Change 2007: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S.; Qin, D.; Manning, M.; Chen, Z.; Marquis, M.; Averyt, K.B.; Tignor, M. and Miller, H.L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. (2013). **Climate Change 2013: The Physical Science Basis**. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F.; Qin, D.; Plattner, G.-K.; Tignor, M.; Allen, S.K.; Boschung, J.; Nauels, A.; Xia, Y.; Bex, V. and Midgley, P.M. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press, 3949 pp.
- IPMA, Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2017). Disponível: <http://www.ipma.pt/pt/oclima/observatorio.secas/>. Consulta em: 21 nov. 2017.
- IPMA, Instituto Português do Mar e da Atmosfera. (2018). **Índice PDSI, evolução histórica**. Disponível: <http://www.ipma.pt/pt/oclima/observatorio.secas/pdsi/apresentacao/evolu.historica/>. Consulta em: 13 nov. 2018.
- Josué de Castro (1984). **Geografia da fome: o dilema brasileiro**. Rio de Janeiro: Edições Antares, 348pp.
- Klein, R.J.T.; Midgley, G.F.; Preston, B.L.; Alam, M.; Berkhout, F.G.H.; Dow, K. and Shaw, M.R. (2014). Adaptation opportunities, constraints, and limits. *In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B.; Barros, V.R.; Dokken, D.J.; Mach, K.J.; Mastrandrea, M.D.; Bilir, T.E.; Chatterjee, M.; Ebi, K.L.; Estrada, Y.O.; Genova, R.C.; Girma, B.; Kissel, E.S.; Levy, A.N.; MacCracken, S.; Mastrandrea, P.R. and White, L.L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 899-943.

- Kubitschek, J. (2000). **Por que construí Brasília**. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial. Coleção Brasil 500 anos. Livro em pdf, 492pp. Disponível: <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/1039>. Consulta: 21 jul. 2021.
- Kummer, R. & Colognese, S. A. (2013). **Juventude rural no Brasil**: entre ficar e partir. *Tempo da Ciência*, vol. 20, n. 39, 1 sem., pp. 201-220.
- Lacerda, F. F. (2015). Tendências de temperatura e precipitação e cenários de mudanças climáticas de longo prazo no Nordeste do Brasil e em ilhas oceânicas. **Tese (Doutorado)**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.
- Lavell, A.; Oppenheimer, M.; Diop, C.; Hess, J.; Lempert, R.; Li, J.; Muir-Wood, R. and Myeong, S. (2012). Climate change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience. *In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* [Field, C.B.; Barros, V.; Stocker, T.F.; Qin, D.; Dokken, D.J.; Ebi, K.L.; Mastrandrea, M.D.; Mach, K.J.; Plattner, G.-K.; Allen, S.K.; Tignor, M. and Midgley, P.M. (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 25-64.
- Leal, J. (2009). **O Património Imaterial e a Antropologia Portuguesa**: uma perspetiva histórica. *Museus e Património Imaterial: Agentes, Fronteiras, Identidades*, 9. Disponível: [https://run.unl.pt/bitstream/10362/9760/1/PATRIM%*c3*%93NIO-IMATERIAL.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/9760/1/PATRIM%c3%93NIO-IMATERIAL.pdf). Consulta: 16 ago. 2018.
- Lima, J. R. & Magalhães, A. R. (2018). Secas no Nordeste: registros históricos das catástrofes econômicas e humanas do século 16 ao século 21. **Parcerias Estratégicas**. v. 23, ed. 46, pp. 191-212. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/896/814. Consulta: 29 jul. 2020.
- Lima, L. D & Paiva, T. F. P. (2015). Características territoriais. *In: Bezerra, F. J. A. et al. (orgs.). Perfil socioeconômico de Pernambuco*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, pp. 11-22. Disponível: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4476032/PE+Perfil+2015.pdf/8dea8812-afa4-c337-6376-c4a7da3aef1f>. Consulta: 07 out. 2020.
- Lima, A. E. F.; Silva, D. R. da & Sampaio, J. L. F. (2011). As Tecnologias sociais como estratégia de convivência com a escassez de água no Semiárido cearense. **Revista Conexão, Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 3, pp. 9-21, nov. Fortaleza, CE.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente do Brasil & WWF-Brasil. (2017). **Índice de vulnerabilidade aos desastres naturais relacionados às secas no contexto da mudança do clima**. Brasília, DF. 125pp.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente do Brasil. (2021). **Caatinga**. Disponível: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/>. Consulta: 18 maio 2021.

- Maciel, C. & Ponte, E. T. (2015). **Seca e Convivência com o Semiárido**: adaptação ao meio e patrimonialização da Caatinga no Nordeste brasileiro. Rio de Janeiro: Consequência Editora, 192pp.
- Magalhães Jr, A. P. (2017). **A nova cultura de gestão da água no século XXI**: lições da experiência espanhola [livro eletrônico]. São Paulo: Blucher, 345 pp. PDF, il. color. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/317648552_A_Nova_Cultura_de_Gestao_da_Agua_no_Seculo_XXI__Licoes_da_experiencia_espanhola. Consulta: 25 maio 2020.
- Magrin, G.O.; Marengo, J.A.; Boulanger, J.-P.; Buckeridge, M. S.; Castellanos, E.; Poveda, G.; Scarano, F. R. and Vicuña, S. (2014). Central and South America. *In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R.; Field, C.B.; Dokken, D.J.; Mastrandrea, M.D.; Mach, K.J.; Bilir, T.E.; Chatterjee, M.; Ebi, K.L.; Estrada, Y. O.; Genova, R.C.; Girma, B.; Kissel, E.S.; Levy, A.N.; MacCracken, S.; Mastrandrea, P. R. and White, L.L. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1499-1566.
- Malvezzi, R. (2007). **Semi-árido: uma visão holística**. Série pensar o Brasil e construir o futuro da nação. Brasília: Confea, 140pp.
- Malvezzi, R. (2016). **Pedagogia da seca**. Disponível: <http://60graus.com/2020/04/28/dia-nacional-da-caatinga-o-unico-bioma-exclusivamente-brasileiro/>. Consulta: 10 maio 2021.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2019). **Relatório Geral Garantia Safra**: Benefício condicionado da Agricultura Familiar. Departamento de Gestão de Riscos. Secretaria de Política Agrícola.
- Maranhão, N. & Ayrimoraes, S. (2012). Os usos da água e o desenvolvimento regional. *In: A Questão da Água no Nordeste*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Brasil). Agência Nacional de Águas. Cap. 4. Brasília, DF, pp. 123-155.
- Marengo, J.A. (2008). **Água e mudanças climáticas**. Estudos avançados, v. 22, n. 63, São Paulo. 14pp. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008010200001>. Consulta: 09 out. 2018.
- Marengo, J.A.; Cunha, A. P. & Alves, L. (2016). A seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico. **Climanalise**, v. 4, pp. 49-54, nov. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/311058940_A_seca_de_2012-15_no_semiarido_do_Nordeste_do_Brasil_no_contexto_historico. Consulta: 09 out. 2018.
- Marengo, J. A.; Alves, L. M.; Alvala, R. C. S.; Cunha, A. P.; Brito, S.; & Moraes, O. LL. (2017). Climatic characteristics of the 2010-2016 drought in the semiarid Northeast Brazil region. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, (0). Disponível: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720170206>. Consulta: 09 out. 2018.

- Martins, E. S. P. R. & Magalhães, A. R. (2015). A seca de 2012-2015 no Nordeste e seus impactos. **Parcerias Estratégicas**: Edição Especial. Brasília-DF, v. 20, n. 41, pp. 107-128, jul-dez.
- Martins, E. S. P.R.; De Nys, E.; Molejón, C.; Biazeto, B.; Silva, R. F. V.; & Engle, N. (2015). **Monitor de Secas do Nordeste**, em busca de um novo paradigma para a gestão de secas. Brasília: Banco Mundial, 124pp.
- Martins, E. S. P.R.; Quintana, C. M.; Dias, M. A. F. S.; Silva, R. F. V.; Biazeto, B.; Forattini, G. D.; & Martins, J. C. (2016). O caso técnico e institucional: Monitor de Secas do Nordeste como âncora e facilitador da colaboração. *In: Secas no Brasil*: política e gestão proativas. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos; Banco Mundial, Cap. 4, pp. 61- 72.
- Martins, E. S. P. R.; Magalhães, A. R. & Fontenele, D. (2017). A seca plurianual de 2010-2017 no Nordeste e seus impactos. **Parcerias Estratégicas**: Edição Especial. Brasília-DF, v. 22, n. 44, pp. 17-40, jan-jun.
- Martínez Gil, F.J. (2008). La fluvioterapia. **Medicina naturista**, v.2, n. 3, pp. 223-232. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/195704>. Consulta: 06 mar. 2019.
- Martínez Gil, F.J. (2018). **Una nueva cultura del agua: su significado y su por qué**. Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA). Disponible: <https://www.fnca.eu/guia-nueva-cultura-del-agua/el-agua-patrimonio-de-vida/una-nueva-cultura-del-agua-su-significado-y-su-por-que>. Consulta: 06 mar. 2019.
- Mattedi, M. A. & Butzke, I. C. (2001). A relação entre o social e o natural nas abordagens de hazards e de desastres. *Ambiente & Sociedade*. ANPPAS - **Revista Ambiente e Sociedade**, n. 9, pp. 1-22. Disponível: <<http://hdl.handle.net/11449/30418>>. Consulta: 04 abr. 2019.
- Matos, M. P. S. R. (2012). Famílias desagregadas sobre a terra ressequida: Indústria da seca e deslocamentos familiares no Nordeste do Brasil. **Nômadias. Critical Journal of Social and Juridical Sciences**. N. especial: América Latina, 32pp. Disponível: https://doi.org/10.5209/rev_NOMA.2012.41773. Consulta: 22 set. 2020.
- Melo, L. A. de. (2010). **A Mulher agricultora**: relação íntima com a água. Fazendo Gênero 9. Diásporas, Diversidades, Deslocamentos. Disponível: http://www.fg2010.www2017.eventos.dype.com.br/resources/anais/1278442727_ARQUIVO_TEXTOULTIMO2010.pdf. Consulta: 21 set. 2020.
- Miguel Torga (1907-1995). **Depois da chuva**. Literatura contemporânea em língua portuguesa. Literatura. Editado por nicoladavid. Disponível: <http://www.nicoladavid.com/literatura/miguel-torga/depois-da-chuva>. Consulta: 04 maio 2020.
- Minayo, M. C. de S. (org.). (2001). **Pesquisa Social**: Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes. 80pp.

- Ministério da Cidadania. (2020). **Programa cisternas**: água para consumo, produção e escolar. VIS DATA 3 beta, Data Explorer. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação – SAGI. Disponível: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/vis/data3/data-explorer.php>. Consulta em: 03 fev. 2021.
- Ministério da Integração Nacional. (2005). **Nova delimitação do Semi-árido brasileiro**. Disponível: https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/publicacoes/cartilha_delimitacao_semi_arido.pdf. Consulta: 05 ago. 2020.
- Ministério da Integração Nacional. (2017). **Resolução nº 115, de 23 de novembro de 2017**. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/739568/do1-2017-12-05-resolucao-n-115-de-23-de-novembro-de-2017-739564. Consulta: 05 ago. 2020.
- Mishra, A. K., & Singh, V. P. (2010). A review of drought concepts. **Journal of Hydrology**, September. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2010.07.012>. Website accessed: 19 jun. 2019.
- Mota, C. V. (2017). Após dois anos, impacto ambiental do desastre em Mariana ainda não é totalmente conhecido. **BBC New Brasil**, 5 nov. Disponível: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-41873660>. Consulta: 02 abr. 2019.
- Moreira Filho, J. de C. (2002). **A seca de 1993**: crônica de um flagelo anunciado. Fortaleza: Banco do Nordeste. Recife: Fundação Joaquim Nabuco. Série estudos sobre as secas no Nordeste, v. 4, 138pp.
- Moura, L; Landau, E. C. & Ferreira, A. M. (2016). Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado no Brasil. *In*: Landau, E. C. & Moura, L. (Ed.). **Varição geográfica do saneamento básico no Brasil em 2010**: domicílios urbanos e rurais. Brasília, DF: Embrapa, cap. 8, pp. 189-211.
- Nascimento, M. do S. S. (2015). **Os valores da Caatinga**: Saberes, sabores e poesia. pp. 39. Disponível: https://issuu.com/cmnordeste/docs/cartilha_mulheres_na_caatinga_arte. Consulta: 10 maio 2021.
- Nogueira, D. (2017). Segurança hídrica, adaptação e gênero: o caso das cisternas para captação de água de chuva no semiárido brasileiro. **Sustentabilidade em Debate**. 8(3), pp. 22–36. Disponível: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v8n3.2017.26544>. Consulta: 14 set. 2020.
- Nonato, R. (1987). **Memórias de um retirante**. Edição especial para o acervo virtual Oswaldo Lamartine de Faria. Disponível: em: <https://colecaomossoroense.org.br/site/wp-content/uploads/2018/07/Mem%C3%B3rias-de-um-Retirante.pdf>. Consulta 20 ago. 2020.
- Oestigaard, T. (2009). Water, Culture and Identity: Comparing Past and Present Traditions in the Nile Basin Region. *In*: **Water, Culture and Identity**, BRIC Press, ISBN 978-82-7453-080-5. Retrieved from: <https://doi.org/10.3213/1612-1651-10162>. Website accessed: 18 jun. 2019.

- ONU, United Nations. (2010). **Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010**. 64/292. The human right to water and sanitation. Retrieved from: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292. Website accessed: 11 jun. 2019.
- ONU, Organização das Nações Unidas. (2015). **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição 13 out. 2015. <https://sustainabledevelopment.un.org>. Disponível: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Consulta: 18 jan. 2019.
- ONU, United Nations. (2018). **Sustainable Development Goal 6 Synthesis Report 2018 on Water and Sanitation**. ISBN: 978-92-1-101370-2 e ISBN: 978-92-1-362674-0 United Nations Publications. Retrieved from: https://www.unwater.org/publication_categories/sdg-6-synthesis-report-2018-on-water-and-sanitation/. Website accessed: 15 jul. 2019.
- ONU, Organização das Nações Unidas. (2019). ONU pede apoio internacional para Moçambique após ciclone deixar 400 mil desalojados. **ONUBR: Ação Humanitária**, 22 mar. 2019. Disponível: <https://nacoesunidas.org/onu-pede-apoio-internacional-para-mocambique-apos-ciclone-deixar-400-mil-desalojados/amp/>. Consulta: 08 abr. 2019.
- Osman-Elasha, B.; Goutbi, N.; Spanger-Siegfried, E.; Dougherty, B.; Hanafi, A.; Zakieldeem, S.; Sanjak, A.; Atti, H. A. and Elhassan, H. M. (2006). **Adaptation strategies to increase human resilience against climate variability and change: Lessons from the arid regions of Sudan**. Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC) Working Paper, 42(42). Retrieved from: [http://www.chs.ubc.ca/archives/files/pdf/Increasing Resilience to Climate Change in Sudan.pdf](http://www.chs.ubc.ca/archives/files/pdf/Increasing%20Resilience%20to%20Climate%20Change%20in%20Sudan.pdf). Website accessed: 06 nov. 2018.
- Palhares, J. C. P. (2013). **Consumo de água na produção animal**. Comunicado Técnico 102. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste. 6pp. Disponível: [https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/971085/1/PROC IJCPC2013.00165.pdf](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/971085/1/PROC%20IJCPC2013.00165.pdf). Consulta: 07 jul. 2021.
- Pantoja, M. C. (2016). “Conhecimentos Tradicionais”: uma discussão conceitual. Anais do Simpósio Linguagem e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental. **VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan Amazônia”**. Disponível: revistas.ufac.br. Consulta: 26 abr. 2019.
- Paulo Freire. (1996). **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra. Coleção Leitura. 79pp.
- Paulino, W. D. & Teixeira, F. J. C. (2012). A questão ambiental e a qualidade da água nas bacias hidrográficas do Nordeste. In: **A Questão da Água no Nordeste**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Brasil). Agência Nacional de Águas. Cap. 7. Brasília, DF, pp. 219-246.

- Pelling, M. (2011). **Adaptation to climate change**. From resilience to transformation. Part 1: Framework and theory. London & New York: Taylor & Francis, 54pp.
- Pereira Jr, J. de S. (2007). **Nova delimitação do Semi-Árido brasileiro**. Biblioteca digital da Câmara dos Deputados. Centro de documentação e informação. Coordenação de Biblioteca. Disponível: <http://bd.camara.gov.br>. Consulta: 05 ago. 2020.
- Pereira, G. E. (2017). **Vinhos tropicais do Brasil**. Associação Brasileira de Enologia. Disponível: <https://www.enologia.org.br/artigo/vinhos-tropicais-do-brasil>. Consulta: 10 abr. 2021.
- Pereira, V. C. & Dal Soglio. (2020). **A Conservação das sementes crioulas**: uma visão interdisciplinar da agrobiodiversidade. SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 558 pp.
- Pernambuco, Governo do Estado de Pernambuco. (2020). **História de Pernambuco**. Disponível: <http://www.pe.gov.br/conheca/historia/>. Consulta: 06 out. 2020.
- Pessoa, D. M. (2002). **Caráter e efeitos da seca nordestina de 1970**. Fortaleza: Banco do Nordeste. Recife: Fundação Joaquim Nabuco. Série estudos sobre as secas no Nordeste, v. 2, 302pp.
- Pinto, R. M. F.; Micheletti, F. A. B. O.; Bernades, L. M.; Fernandes, J. M. P. A.; Monteiro, G. V.; Silva, M. L. N.; Barreira, T. M. H. M.; Makhoul, A. F. & Cohn, A. (2011). Condição feminina de mulheres chefes de família em situação de vulnerabilidade social. **Serviço Social & Sociedade**, (105). pp. 167-179, jan./mar. <https://doi.org/10.1590/S0101-66282011000100010>.
- PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. (2006). **Relatório do Desenvolvimento Humano 2006**. A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Tradução e publicação Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento (IPAD). Disponível: www.portalodm.com.br/.../1/relatorio-de-desenvolvimento-humano---brasil-2006.pdf. Consulta: 29 out. 2018.
- PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. (2007). **Relatório do Desenvolvimento Humano 2007/2008**. Combater as alterações climáticas: solidariedade humana no mundo dividido Programa das Nações Unidas (PNUD). Tradução e publicação Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento (IPAD). Disponível: hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2007-8-portuguese.pdf. Consulta: 29 out. 2018.
- Pontes, E. T. M. (2010). **Transições paradigmáticas**: do combate à seca à convivência com o semiárido nordestino, o caso do programa Um Milhão de Cisternas no município de Afogados da Ingazeira – PE. Recife: Editora Universitária da UFPE. (Coleção teses e dissertações) 239pp.

- Prado, T. & Sato, M. I. Z. (2017). Impactos das mudanças ambientais globais e desastres sobre a epidemiologia das doenças de veiculação hídrica no Brasil. *In: Marchezini, V. et al. (ed.). Redução da vulnerabilidade aos desastres: do conhecimento à ação.* Rima Editora, Cap. 15, pp. 373-392.
- Prefeitura Municipal de Triunfo. (2011). **Triunfo, um lugar de encanto e beleza.** Disponível: http://www.triunfo.pe.gov.br/pm_tr430/wp-content/uploads/2018/08/Catalogo-Final-APROVADO-1.pdf. Consulta: 13 out. 2020.
- Queiroz, R. de. (2012). **O Quinze.** Rio de Janeiro: José Olympio. 93 ed. ISBN 978-85-0301-150-1 [recurso eletrônico]. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/xse0s>. Consulta: 26 ago. 2020.
- Rebouças, A. (1997). Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Estudos Avançados**, 11(29), pp. 127-154. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S0103-40141997000100007>. Consulta: 06 nov. 2018.
- Reuters, T. (2019). Moçambique: após ciclone, falta de comida e água gera indignação. **R7: Notícias Internacional**, 22 mar. 2019. Disponível: <https://noticias.r7.com/internacional/mocambique-apos-ciclone-falta-de-comida-e-agua-gera-indignacao-22032019>. Consulta: 08 abr. 2019.
- Ribeiro, L. (2017). Implicações éticas das políticas hídricas. *In: Neves, M. do C. P. & Marques, V. S. (Coords). Ética aplicada: ambiente.* 1 edição. Lisboa: Edições 70. pp. 247-265.
- Rios, K. S. (1999). O Curral dos Flagelados: Os Campos de Concentração no Ceará durante a seca de 1932. **Revista Canudos**, v.3, n. 1, pp. 33 – 41. Organização Centro de Estudos Euclides da Cunha - CEEC/UNEB. ISSN 1413-9421. Disponível: <http://www.revistas.uneb.br/index.php/canudos/article/view/6387>. Consulta: 20 ago. 2020.
- RTP Noticias. (2018). Poluição no Rio Tejo: O que se sabe. **RTP Ambiente**, 02 fev. Disponível: https://www.rtp.pt/noticias/ambiente/poluicao-no-rio-tejo-o-que-se-sabe_n1055778. Consulta: 18 jun. 2019.
- Saeed Khan, A.; Cruz, J. A. N. da; Ramos Silva, L. M. & Sales Lima, P. V. P. (2005). Efeito da seca sobre a produção, a renda e o emprego agrícola na microrregião geográfica de Brejo Santos e no estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 36, n. 2, abr-jun. Disponível em: <https://ren.emnuvens.com.br/ren/article/view/734>. Consulta: 04 ago. 2020.
- Santiago, F. dos S; Jalfim, F.T.; Dombroski, S. A. G.; Silva, N. C. G.; Blackburn, R. M.; Silva, J. K. M.; Monteiro Neto, L.; Valença, J. R. de F.; Nanes, M. B. & Ribeiro, G.A. (2012). **Bioágua Familiar: Reuso de água cinza para produção de alimentos no Semiárido.** Recife: Projeto Dom Helder Camara, 24pp.
- Santos, N.; Roxo, M. & Neves, B. (2008). **O papel da percepção no estudo dos riscos naturais.** Disponível: https://www.researchgate.net/publication/251754388_O_papel_da_percepcao_no_estudo_dos_riscos_naturais. Consulta: 25 maio 2020.

- Santos, A. Da S.; Curado, F. F. & Tavares, E. D. (2019). Pesquisa com sementes crioulas e suas interações com as políticas públicas na região Nordeste do Brasil. **CC&T, Caderno de Ciências & Tecnologia**. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1128601/pesquisas-com-sementes-crioulas-e-suas-interacoes-com-as-politicas-publicas-na-regiao-nordeste-do-brasil>. Consulta: 30 mar. 2021.
- Sanz, B. (2019). Ciclone em Moçambique revela verdadeira extensão dos danos. **R7: Notícias Internacional**, 22 mar. 2019. Disponível: <https://noticias.r7.com/internacional/ciclone-em-mocambique-revela-verdadeira-extensao-dos-danos-22032019>. Consulta: 08 abr. 2019.
- Schistek, H. (1999). Caldeirão, Caxio e Cacimba: três Sistemas Tradicionais de Captação de Água de Chuva no Nordeste Brasileiro. **Anais 9ª Conferência Internacional de Sistemas de Captação de Água de Chuva**. Petrolina, PE. Disponível: http://www.abcmac.org.br/files/simposio/2simp_harold_caldeiraocaxiocacimba.pdf. Consulta: 18 set. 2020.
- Schistek, H. (2012). Barreiro trincheira. **8º Simpósio de Captação e Manejo de Água da Chuva**. Campina Grande, PB, agosto. Disponível: <https://irpaa.org/publicacoes/artigos/barreirotrincheira---s.pdf>. Consulta: 18 set. 2020.
- Schmidt, L.; Nave, J. G. & Pato, J. (2004). Água e Ambiente: Usos e Desperdícios. As Vivências Comunitárias da Água. **Observatório de ambiente e sociedade - ICS** (May 2016). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3779.2883>.
- Schmidt, L. & Prista, P. (2010). Água, o líquido social. *In: À beira da água*. [Porto]: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, pp. 6-39. Disponível: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/11983>. Consulta: 23 jul. 2019.
- SEMAS, Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco. (2020). **Leis**. Disponível: <https://semas.pe.gov.br/leis/>. Consulta: 08 nov. 2020.
- SEMAS, Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco. (2020). **Zoneamento das áreas suscetíveis à desertificação do estado de Pernambuco**. Recife, 120pp.
- Silva, R. M. A. da (2008). **Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 276 pp.
- Silva, U. M. Q. (2014). **Viúvas da seca: as relações de gênero no sertão**. Anais do X Encontro Estadual de História da ANPUH de Pernambuco. Petrolina, PE: Ed. Universitária da UFPE.
- Silva, D. C. C.; Simões, J. E. M. & Oliveira, C. D. C. (2016). Relação entre desempenho econômico e consumo de eletricidade no Brasil. **Reflexões Econômicas**, Ilhéus (BA). n. 2, v. 2, pp. 98-118, abr./set.

- Silva, E. H. (2017). **Índios no Nordeste**: Por uma história socioambiental regional. Cadernos do Ceas, Salvador/Recife, n. 240, pp. 117-136, jan./abr. Disponível: <https://cadernosdoceas.ucsal.br/index.php/cadernosdoceas/article/view/297/291> Consulta: 17 jan. 2021.
- Silva, M. S. L. da; Lima, A. de O.; Moreira, M. M.; Ferreira, G. B.; Barbosa, A. G. & Oliveira Neto, M. B. de. (2019). Barragem subterrânea. *In*: Ximenes, L. F.; Silva, M. S. L. da & Brito, L. T. de L. (editores). **Tecnologias de convivência com o semiárido brasileiro**. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 1.116 pp. (Série BNB Ciência e Tecnologia).
- Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, S2id. (2020). **Série histórica**. Disponível: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/series/>. Consulta: 12 nov. 2020.
- SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. (2019). **Pernambuco**. Ministério do Desenvolvimento Regional. Disponível: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>. Consulta: 21 set. 2021.
- Soares, D. B & Nóbrega, R. S. (2010). Análise espacial e climatológica da ocorrência de veranicos no sertão de Pernambuco. **Revista de Geografia**. v. 27, n. 1, jan/mar. Recife: UFPE – DCG/NAPA.
- Sousa, C. M.; Theis, I. M. & Barbosa, J. L. A. (Org.) (2020). **Celso Furtado**: a esperança militante. V. 1 [Livro eletrônico]. Campina Grande: EDUEPB, 372pp.
- Stedile, J. e Carvalho, H. (2011). **Soberania alimentar**: uma necessidade dos povos. [online] Disponível: <https://www.ecodebate.com.br/2011/03/25/soberania-alimentar-uma-necessidade-dos-povos-artigo-de-joao-pedro-stedile-e-horacio-martins-de-carvalho/>. Consulta: 23 ago. 2021.
- Stern N, (2006). **Stern Review**: the Economics of Climate Change. Disponível: <http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf>. Consulta: 15 maio 2018.
- Sudene, Superintendência do desenvolvimento do Nordeste. (2017). **Delimitação do Semiárido**. Disponível: <http://antigo.sudene.gov.br/images/arquivos/semiarido/arquivos/pernambuco-delimitacaosemiarido-dezembro2017.jpeg>. Consulta em: 05 ago. 2020.
- Taddei, R. (2014a). As secas como modos de enredamento. **ClimaCom Cultura Científica - Pesquisa, Jornalismo e Arte**, 1(1), dez. pp. 36-41. Disponível: <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/sementeia-multi-midia-educacao-e-resistencia-em-uma-plataforma-virtual-2/>. Consulta: 04 mar. 2018.
- Taddei, R. (2014b). Ser-estar no sertão: capítulos da vida como filosofia visceral. **Interface** (Botucatu) [online]. v. 18, n. 50, pp. 597-607. Epub June 24. ISSN 1807-5762. <https://doi.org/10.1590/1807-57622013.0777>.

- Tavares, K. C. de O.; Lira, D. R. de & Listo, F. de L. R. (2018). Influência topográfica e pluviométrica na dinâmica de processos erosivos no semiárido pernambucano: uma análise comparativa preliminar. **XII SINAGRO – Simpósio Nacional de Geomorfologia** – UGB – União da Geomorfologia Brasileira. Disponível: <https://www.sinageo.org.br/2018/trabalhos/9/9-281-1648.html>. Consulta: 18 jan. 2021.
- Teófilo, R. (1979). **A Fome**: violação. Organização, atualização e notas por Otacílio Colares. Rio de Janeiro: José Olympio; Fortaleza: Academia Cearense de Letras. Coleção Dolor Barreira, v.2.
- Terra Brasileira (1970). **Água de Cacimba do Nordeste**. Disponível: <http://www.terrabrasileira.com.br/folclore3/k45cacimba.html>. Consulta: 20 ago. 2020.
- Thouret, J-C. & D’Ercole, R. (1996). Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain: effets, facteurs et réponses sociales. **Cahiers des Sciences Humaines**, Paris, v.32, n. 2, pp. 407-422. Disponible: https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_4/sci_hum/010006241.pdf. Consultation: 12 maio 2020.
- Torrecilla, N.J. & Martínez-Gill, J. (2005). **The New culture of water in Spain**: a philosophy towards a sustainable development. E-Water, Official Publication of the European Water Association (EWA). Retrieved: http://www.ewa-online.eu/tl_files/_media/content/documents_pdf/Publications/E-WATER/documents/58_2005_07.pdf. Website accessed: 9 out. 2018.
- Travassos, L. S. M. (2011). Uma história não contada: o campo de concentração para flagelados de 1915 em Fortaleza – Ceará. *In*: **Anais Eletrônicos do V Colóquio de História “Perspectivas Históricas: historiografia, pesquisa e patrimônio”**. Luiz C. L. Marques (Org.). Recife, 16 a 18 nov. pp. 717-730. ISSN: 2176-9060. Disponível: <http://www.unicap.br/coloquiodehistoria/wp-content/uploads/2013/11/5Col-p.717-730.pdf>. Consulta: 20 ago. 2020.
- Travassos, I. S.; Souza, B. I. de & Barbosa da Silva, A. (2013). Secas, Desertificação e Políticas Públicas no Semiárido Nordestino. **Revista OKARA: Geografia em debate**, v. 7, n. 1, pp. 147-164. João Pessoa, PB: DGEOC/CCEN/UFPB. Disponível: <http://www.okara.ufpb.br>. Consulta: 14 set. 2020.
- Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco. (2020). **Diagnóstico**: destinação de RSU em PE. Disponível: https://www.tce.pe.gov.br/internet/docs/tce/Apresentacao_Diagnostico_RS_2020.pdf. Consulta: 30 nov. 2020.
- TUAN, Yi-fu. (1980). **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo, SP, 1980.

- UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2003). **Convenção para a salvaguarda do Património Cultural Imaterial**, 17. Disponível: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000132540_por. Consulta: 15 ago. 2018.
- UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2019). **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2019**. Não deixar ninguém para trás. Resumo executivo. Disponível: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367303_por. Consulta: 04 jun. 2019.
- UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change. (2007). **Climate Change: Impacts, Vulnerabilities and Adaptation in Developing Countries**. United Nations Framework Convention on Climate Change, 68. Retrieved from: <https://doi.org/10.1029/2005JD006289>. Website accessed: 09 nov. 2018.
- UNICEF, United Nations Children’s Fund & WHO, World Health Organization. (2019). **Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017**. Special focus on inequalities. New York. Retrieved from: <https://www.unicef.org/media/55276/file/Progress%20on%20drinking%20water,%20sanitation%20and%20hygiene%202019%20.pdf>. Website accessed: 02 jul. 2019.
- Vasconcelos Sobrinho. (2005). **As Regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife: Companhia editora de Pernambuco, 273pp.
- Vasconcelos, A.; Costa, C. J. S.; Lima, R. A. & Silva, G. S. J da. (2016). Triunfo – PE: a construção de um “Oásis” no Sertão Nordestino. **Anais I CONIDIS**, Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. Campina Grande: Realiza Editora. Disponível: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/24210>. Consulta: 30 dez. 2020.
- Vidal, M. F. (2015). Agricultura. *In*: Bezerra, F. J. A. *et al.* (orgs.). **Perfil socioeconômico de Pernambuco**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, pp. 39-46. Disponível: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4476032/PE+Perfil+2015.pdf/8dea8812-afa4-c337-6376-c4a7da3aef1f>. Consulta: 07 out. 2020.
- Vitorino, S. A. (2018). Como Espanha envenena a água do rio Tejo. **Sábado**: Ambiente, 15 nov. 2018. Disponível: <https://www.sabado.pt/portugal/detalhe/como-espanha-envenena-a-agua-do-rio-tejo>. Consulta: 18 jun. 2019.
- Wateau, F. (2000). **Conflitos e água de rega**: ensaio sobre a organização social no vale de Melgaço. Trad. Novais, A. M. Lisboa: Publicações Dom Quixote. 291pp.
- Wateau, F. (2011). Water, societies and sustainability: A few anthropological examples of non-market water values. **Policy and Society**, 30(4), pp. 257-265. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2011.10.004>. Website accessed: 13 jun. 2019.

- WHO, World Health Organization & UNICEF, United Nations Children's Fund. (2021). **Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2020: five years into the SDGs.** Geneva. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- WMO, World Meteorological Organization. (2006). **Drought monitoring and early warning: concepts, progress and future challenges.** World Meteorological Organization, n. 1006, 24pp. ISBN 92-63-11006-9 Retrieved from <http://www.wamis.org/agm/pubs/brochures/WMO1006e.pdf>. Website accessed: 26 jan. 2019.
- Yin, R. K. (2001). **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Trad. Grassi, D. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 200pp. Disponível: https://www.academia.edu/10964797/Estudo_de_caso_planejamento_e_método. Consulta: 09 maio 2019.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Delimitação semiárido, Brasil.....	58
Figura 2.	Delimitação do semiárido, Estados.....	58
Figura 3.	Cisterna em construção.....	82
Figura 4.	Cisterna concluída.....	82
Figura 5.	Cacimba.....	82
Figura 6.	Cacimba de brejo.....	82
Figura 7.	Cacimbão.....	83
Figura 8.	Barreiro.....	83
Figura 9.	Tanque de pedra.....	84
Figura 10.	Barreiro trincheira/caxio.....	84
Figura 11.	Barragem submersa.....	85
Figura 12.	Barragem submersível.....	85
Figura 13.	Mulheres a transportar água.....	88
Figura 14.	Regiões de Desenvolvimento de Pernambuco.....	101
Figura 15.	Delimitação do semiárido pernambucano.....	102
Figura 16.	Porcentagem das frequências dos desastres ocorridos em Pernambuco, 2003 a 2020.....	106
Figura 17.	Localização do município de Triunfo	114
Figura 18.	Doenças relacionadas com a água entre 2010 a 2020, Triunfo.....	121
Figura 19.	Lago João Barbosa Sitônio.....	123
Figura 20.	Theatro Cinema Guarany.....	123
Figura 21.	Placa do Águas Parque.....	123
Figura 22.	Placa indicativa construções piscinas.....	123

Figura 23.	Localização das comunidades Águas Claras, Carnaubinha e Sítio Enjeitado.....	124
Figura 24.	Umburanas.....	126
Figura 25.	Sementes fava, feijão, milho e arroz.....	126
Figura 26.	Cisterna 16 mil litros.....	127
Figura 27.	Cisterna 52 mil litros enxurrada.....	127
Figura 28.	Cisterna telhadão.....	128
Figura 29.	Cisterna calçadão.....	128
Figura 30.	Sistema agroflorestal.....	129
Figura 31.	Propriedade sem agrofloresta.....	129
Figura 32.	Poço dentro do Rio Pajeú.....	129
Figura 33.	Rio Pajeú.....	129
Figura 34.	Cacimba.....	132
Figura 35.	Tanque/caldeirão de pedra.....	132
Figura 36.	Tanque tipo silo.....	133
Figura 37.	Cacimba de Adriano.....	135
Figura 38.	Lavatório de roupa.....	135
Figura 39.	Sementes de feijão.....	142
Figura 40.	Armazenamento coletivo de sementes.....	142
Figura 41.	Potes de barro.....	150
Figura 42.	Tanque de alvenaria.....	150
Figura 43.	Sementes de fava vermelha, quiabo e inhame moela.....	153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Taxas de consumo de água continental.....	22
Tabela 2.	Classificação do índice PDSI em Portugal Continental.....	33
Tabela 3.	Classificação do índice SPI em Portugal Continental.....	34
Tabela 4.	Número de municípios do semiárido brasileiro.....	59
Tabela 5.	Número de eventos de secas, entre o século XVI e XXI	67
Tabela 6.	Número de municípios afetados por desastres naturais em Pernambuco, 2003 a 2020.....	105
Tabela 7.	Poços registados no Brasil.....	109
Tabela 8.	Poços registados no Nordeste.....	109
Tabela 9.	Precipitação anual e mensal de Triunfo, nos anos de desastres	118
Tabela 10.	Ausência de precipitação anual e mensal de Triunfo, nos anos de desastres.....	119

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Estrutura do roteiro de entrevista	17
Quadro 2.	Indicação de severidade e impactos associados às secas no Brasil	32
Quadro 3.	Comparação entre combate e convivência.....	78
Quadro 4.	Políticas públicas ambientais de Pernambuco.....	111
Quadro 5.	Caracterização das(os) entrevistadas(os).....	122
Quadro 6.	Síntese das tecnologias e práticas tradicionais.....	154

APÊNDICE A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Título da Pesquisa: PRÁTICAS TRADICIONAIS DE ADAPTAÇÃO ÀS SECAS

Pesquisadora: Profa. Anastácia Brandão de Mélo

Orientação: Profa. Dra. Maria José Leitão Barroso Roxo e Prof. Dr. José Gomes Ferreira

Descrição da Pesquisa:

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, da pesquisa de doutoramento em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável que irá investigar as práticas e tecnologias tradicionais de usos da água em situação de escassez e as percepções sobre riscos das secas. O material coletado está em conformidade com o que dispões a Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde sobre as normas aplicáveis às pesquisas em Ciências Humanas e Sociais.

1. **Forma de Participação:** A participação na pesquisa se dará por meio de entrevista e será voluntária, não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar pela participação. Tem o direito e a liberdade de retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa independente do motivo e sem nenhum prejuízo.

2. **Descrição dos Riscos:** Apresenta risco leve ao considerar o tempo dispensado para responder as questões, uma vez que o tempo utilizado na entrevista pode interferir na dinâmica doméstica e/ou profissional.

3. **Descrição dos Benefícios:** Os benefícios esperados dessa pesquisa são no sentido de contribuir na produção de conhecimentos e auxiliar na formulação e avaliação de políticas públicas voltadas para adaptação às mudanças climáticas.

4. **Os dados Coletados:** Todas as declarações e informações coletadas serão utilizadas somente para esta pesquisa, e que os resultados podem ser publicados em revistas, congressos e seminários científicos. Sua identidade só será divulgada com a assinatura no Termo autorização de uso de imagem, nome e som de voz, sendo guardada em sigilo caso não autorize o uso.

5. **Acompanhamento e Assistência:** Se precisar de alguma orientação, se tiver alguma dúvida ou se sentir prejudicado por causa da pesquisa pode procurar a qualquer momento a pesquisadora responsável: Profa. Anastácia Brandão de Mélo, telefone (WhatsApp): (87) 999.212210, e-mail: anastacia.brandao@ufrpe.br Endereço: Avenida Gregório Ferraz Nogueira, s/n Bairro: José Tomé de Souza Ramos CEP: 56.909-535 Serra Talhada, ou com a Profa. Dra. Maria José Roxo pelo e-mail: rmj@fchsh.pt e com o Prof. Dr. José Gomes Ferreira pelo e-mail: josegomesufrn@gmail.com atendimento de segunda a sexta-feira das 9h às 18h.

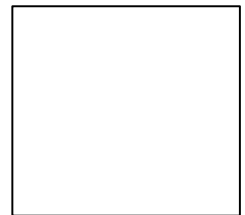
6. Se estiver de acordo em participar da pesquisa deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido (TCLE).

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a) _____
_____ portador(a) da cédula
de identidade _____, declara que, após leitura minuciosa do
TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente
explicadas pela pesquisadora, ciente da pesquisa e procedimentos aos quais será submetido
e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO
LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente desta pesquisa.

E, por estar de acordo, assino o presente termo.

_____, _____ de _____ de 202__



Impressão dactiloscópica
Assinatura do participante



Assinatura da pesquisadora

APÊNDICE B: Termo de autorização de uso de imagem, nome e som de

VOZ

Pesquisa de doutoramento. Práticas Tradicionais de Adaptação às Secas

Eu, _____
_____, brasileira/o, _____ (profissão) inscrito(a) no documento
_____ sob o nº _____, concordo e autorizo, a título gratuito,
a utilização de minha imagem e nome, bem como dos conteúdos por mim gerados decorrentes
da minha participação na pesquisa denominada “Práticas Tradicionais de Adaptação às Secas”
pela pesquisadora Profa. Anastácia Brandão de Mélo, podendo ela usar, editar, transmitir e
publicar os Materiais, contendo ou não a minha Imagem, na Tese de Doutoramento em
Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável incluindo artigos, congresso,
seminários e comunicações científicas, quando associados a exposição da pesquisa e dos
resultados dela decorrentes.

A presente autorização é válida pelo prazo de 5 (cinco) anos a contar da primeira publicação
em comunicações científicas dos Materiais, contendo ou não a minha Imagem, sendo renovável
automaticamente por iguais e sucessivos períodos.

E, por estar de acordo, assino o presente termo e que esta autorização será regida e interpretada
conforme leis da República Federativa do Brasil.

_____, _____ de _____ de 202__



Impressão dactiloscópica
Assinatura do participante

APÊNDICE C: Roteiro de entrevista

1) CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Comunidade Ou Instituição

Nome:

Cargo/função (Instituição)

Sexo: () Feminino () Masculino Idade: _____

Escolaridade _____

2) USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS

- a) De onde vem a água para beber/consumo e para a utilização na residência
- b) Como era antes, no passado?
- c) Tem água para agricultura? De onde vem? e qual o tipo de rega?
- d) Sempre foi assim, ou no passado era diferente? Caso a água NÃO seja canalizada:
Quem vai coletar a água? Qual a distância/quanto tempo gasta?
Como recolhe e transporta essa água? Onde armazena? No passado, como era?
- e) Quando se tem água, o que produz e/ ou cria animais
- f) Já houve algum conflito/briga pela água? Caso sim, qual/ o que aconteceu?
- g) Participa da gestão da água na comunidade? Caso sim, como?

3) ESCASSEZ DE ÁGUA

- a) Qual foi a seca que lembra que mais teve significado? E Por que?
- b) Durante o período de seca quais os tipos de água que utiliza: Qual é a mais importante? Por que?
- c) Durante a seca quais as prioridades nos usos da água
- d) Como são as práticas na utilização da água durante o período de seca: E como era no passado?
- e) Que tipo de agricultura e pecuária utilizam em períodos de secas. E como era no passado?
- f) Armazena a água durante o período de secas: Caso sim, onde? E qual o tipo de água? E antes como era?

- g) As secas provocam danos. Caso sim, quais os danos: E no passado?
- h) Faz alguma ação/prevenção antes das estiagens anuais? Caso sim, quais?
- i) Faz alguma ação inicial/emergência durante seca? Caso sim, quais?
- j) Qual a diferença entre o período com água e o período de secas?
- k) Recebe ajuda/assistência? Sim () Não () Caso sim, quem?
 Família Vizinhos Associação/cooperativa Sindicato Rural
 Prefeitura Governo Estadual Governo Federal ONG
 _____ Que tipo de ajuda?
- l) O que significa a seca
- m) Qual o significado da água
- n) Tem alguma prática ou tecnologia que utilizava no passado durante as secas. E não utiliza mais?

4) PERCEÇÕES SOBRE AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- a) Houve mudanças na quantidade e frequência de chuvas, quais?
- b) Houve mudanças na temperatura e no período de estiagens, quais?
- c) Já ouvir falar sobre mudanças climáticas, o que?
- d) Em Triunfo, tem o Fórum Municipal de Mudanças Climáticas? Como funciona?

5) CARACTERIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS

Identificar as paisagens aquáticas e os tipos no abastecimento, armazenamento e usos da água (Fotografias)

Identificar os tipos na agricultura e pecuária (Fotografias - sementes, plantas e animais adaptados/resistentes a escassez de água)

INSTITUIÇÃO PÚBLICA e ONGs

A) ÁGUA E SANEAMENTO

- 1) Quais são as ações desenvolvidas sobre abastecimento de água e tratamentos das águas residuais e dos resíduos sólidos?
- 2) Quais ações são realizadas na gestão do abastecimento da água durante o período de secas?

3) Como se ocorre a participação dos municípios no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú?

B) ESCASSEZ DE ÁGUA

1)Quais os danos que as secas provocam nos municípios?

2)Que tipo de ação os municípios fazem durante as secas?

3)Que tipo de ação preventiva os municípios fazem para minimizar esses danos?

4)Quais práticas e/ou tecnologias baseadas no conhecimento tradicional/local são utilizadas?

5)Existe Plano Municipal para gestão das secas? Manual ou procedimentos? Quem é responsável?

6)Qual foi o período de seca que mais lembra? E Por que?

C) MUDANÇAS CLIMÁTICAS

1)Existem as ações municipais de mitigação e/ou adaptação as Mudanças climáticas? Quais?

2)Os municípios possuem Plano Municipal de Mudanças Climáticas?

D) SIGNIFICADO E PERCEÇÕES

1)O que significa as secas

2)Qual o significado que a água possui

3)Percebe se que houve mudanças na quantidade e frequência de chuvas e na temperatura

Fique à vontade para inserir alguma informação que considera importante.

Declaro que esta tese é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

A candidata,

A handwritten signature in black ink on a light blue background. The signature reads "Amastácia Brandão de Melo" in a cursive script.

Lisboa, 08 de outubro de 2021

Declaro que esta tese se encontra em condições de ser apreciada pelo júri a designar.

A orientadora,

A handwritten signature in blue ink is written over a horizontal line. The signature is stylized and appears to be a name, possibly 'Luisa', with a long horizontal stroke extending to the right.

Lisboa, 11 de outubro de 2021

Declaro que esta tese se encontra em condições de ser apreciada pelo júri a designar.

O coorientador,

Jose Gomes Ferreira

Natal, 8 de outubro de 2021