

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB), CENTRO DE  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CDS)  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO CDS CURSO  
DE DOUTORADO**

*Vulnerabilidade socioambiental e os impactos do  
reassentamento e dos eventos climáticos extremos sobre o  
povo indígena Tuxá de Rodelas-Bahia.*

Nelson Eduardo Bernal Dávalos

**Orientador:** Saulo Rodrigues Pereira Filho

**Tese de Doutorado**

**Brasília**

Bernal, Nelson.

**Vulnerabilidade socioambiental e os impactos do reassentamento e dos eventos climáticos extremos sobre o povo indígena Tuxá de Rodelas-Bahia**  
/ Nelson E. Bernal Dávalos

Brasília, 2021

258 p.: il

Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável CDS.  
Universidade de Brasília UNB. Brasília-Brasil.

1. Mudanças climáticas.
2. Vulnerabilidade.
3. Povos Indígenas.
4. Tuxá.
5. Adaptação.
6. Hidrelétricas.
7. Análise de Redes Sociais.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta Tese e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta Tese de doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Nelson Eduardo Bernal Dávalos

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

*Vulnerabilidade socioambiental e os impactos do reassentamento e dos eventos climáticos extremos sobre o povo indígena Tuxá de Rodelas-Bahia.*

**Nelson Eduardo Bernal Dávalos**

Tese de doutoramento submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção de Grau de Doutor em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão da Sustentabilidade.

Aprovado por:

---

Dr. Saulo Rodrigues Pereira Filho (CDS-UnB)  
**(Orientador – Presidente da Banca)**

---

Dra. Stéphanie Nasuti (CDS-UnB)  
**(Examinador Interno)**

---

Dr. Alessandro Oliveira (FE-UnB)  
**(Examinador Externo)**

---

Dra. Gabriela Narcizo de Lima (EL COLEF)  
**(Examinador Externo)**

---

Dr. Henyo Barreto (DAN-UnB)  
**(Examinador Suplente)**

Brasília – DF, 10 de março de 2021.

## **Dedicatória**

*Aos meus queridos pais, Nelson R. Bernal Dupleich e Gina L. Dávalos Zabala, e ao povo guerreiro Tuxá, que me abriu as portas da sua comunidade para conhecê-los e me transmitam seus valores e conhecimentos.*

*“O indígena sem a sua terra, é um índio sem vida”.*

***Pajé Tuxá. Armando Apáko***

*“A posse de terras ou território representa a disposição e posse de fortuna gerando conforto, segurança e estabilidade”.*

***Paul Claval***

*“O território forma parte de um sinal cujo significado só é compreensível desde os códigos culturais nos quais se inscreve”.*

***Jean Gottmann***

## AGRADECIMENTOS

Esta tese é o resultado de um longo processo de aprendizagem e trabalho que não poderia ter-se realizado sem o apoio e a colaboração de algumas pessoas e instituições, às quais quero demonstrar meus mais sinceros agradecimentos.

Primeiramente quero agradecer a Deus por iluminar o meu caminho e minha vida, além de me permitir ter experiências inimagináveis e alcançar passo a passo uma série de conquistas durante este processo de aprendizado. Também quero agradecer a meus queridos pais Nelson e Gina, que dia após dia estão atentos aos caminhos que percorro e brindam-me todo o seu apoio.

Ao meu orientador Ph.D. Saulo Rodrigues Pereira Filho, quem mediante a sua experiência e dedicação, possibilitou a obtenção dos resultados expostos no presente trabalho e minha formação. Devo ressaltar que o seu apoio e confiança depositada em mim me motivou a alcançar metas que provocaram um importante giro na minha vida acadêmica e profissional.

A todos os membros guerreiros do povo Tuxá de Rodelas-Bahia que colaboraram, porém, um agradecimento especial ao Sr. Armando Apáko (o querido Pajé do povo Tuxá), Manuel Cruz (Cacique Bidú), Janduir Vieira Cruz (Agacy Arfer), Sandro Cruz dos Santos, Antônio Fernandes (Dinamam Tuxá) e Felipe Soto Maior, que com muito carinho me abriram as portas da sua comunidade e de suas casas, permitindo que eu conhecesse a sua rica cultura e realidade local. Cada um dos membros da comunidade contribuiu bastante para a obtenção dos resultados expostos. Agradeço a cada um deles, porque sem o compromisso, colaboração e conhecimentos compartilhados, não seria possível a realização deste trabalho. Além disso, agradeço a cada um dos membros da comunidade por me possibilitarem ter inesquecíveis experiências de vida, que por sinal, provocou uma mudança em minhas percepções sobre nossa passagem nesta terra, a minha religiosidade e o mundo espiritual.

Aos professores do Centro de Desenvolvimento Sustentável e da Universidade de Brasília UNB: Saulo Rodrigues, Carlos Saito, Marcel Bursztyn, Stéphanie Nasuti, Frederic Mérténs, Gloria Maria Vargas, Henyo Barretto, Alessandro Oliveira e Éric Sabourin, que mediante as suas recomendações durante o processo de formação, pesquisa e escrita permitiram-me conhecer diferentes áreas do conhecimento e abordar o problema da pesquisa desde um

enfoque interdisciplinar, elementos utilizados ao longo do processo de consolidação da presente tese.

Para Ingrid Veloso de Queiroz, um agradecimento especial pelo grande apoio ao longo da minha formação, pesquisa e escrita, o seu apoio foi determinante para manter um equilíbrio mental e me dar calma neste tempo caótico sanitário que atravessamos. Também aos integrantes da Sub Rede de Desenvolvimento Regional da Rede Clima, Larisa Gaivizzo, Gabriela Litre, Ana Claudia Almeida, Diego Pereira Lindoso, Romero Gomes Pereira e Luciana Pinheiro que colaboraram e me impulsionaram durante o processo da pesquisa. Assim como a Solène Marié, minha parceira de estudo e escrita nos dias de Biblioteca.

Finalmente agradeço ao Centro de Desenvolvimento Sustentável, Rede Clima, Projeto PISSA e INCT Odisseia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) pelo apoio educativo, técnico e financeiro outorgado.

## RESUMO

A política desenvolvimentista com parâmetros industriais, tecnológicos e urbanos impulsionados por diferentes governos do Brasil, desde meados dos anos de 1940, provocou um crescimento socioeconômico considerável para o país (RIBEIRO, 1993). No entanto, deu lugar a diversos conflitos socioambientais por disputas do uso, acesso e apropriação de terras e recursos naturais. A construção de Hidroelétricas durante o período (1960 - 1999) foi uma delas, pois provocou diversos impactos sobre os povos e comunidades tradicionais (PCTs) do país. Após a construção da Usina Hidrelétrica Itaparica (1988), hoje conhecida como Luiz Gonzaga, o povo indígena Tuxá de Rodelas/Bahia perdeu grande parte do seu território, provocando conflitos internos e impactos socioculturais recorrentes do *déficit fundiário*, fator que agregado aos *aspectos climáticos* da região do sub-médio do rio São Francisco, algumas famílias atravessam dificuldades para garantir a sua alimentação e abastecimento hídrico. No presente trabalho expõe-se como estes dois fatores incrementaram paulatinamente a vulnerabilidade, sensibilidade e exposição do povo, provocando um deterioro cultural, déficit hídrico e alimentar, insalubridade, precariedade de moradia, discriminação e falta de oportunidades laborais. Os resultados expostos ajudam a compreender a situação que atravessa o povo e a ter noção das dificuldades que passam os diversos povos que foram atingidos por barragens. Espera-se que conhecendo diferentes olhares sobre os impactos gerados, sejam analisados futuros empreendimentos e desenvolvidas políticas públicas e medidas de adaptação por parte das autoridades locais e nacionais, que melhorem as condições de vida dos mais vulneráveis. Adicionalmente, esta tese, a partir da realização de uma Análise de Redes Sociais (ARS), também propõe medidas adaptativas e apresenta bases e vias para a sua adequada consolidação. Metodologicamente a pesquisa é de caráter mista, onde se implementou técnicas de pesquisa qualitativas e quantitativas na coleta e interpretação dos dados primários e secundários. Os dados primários, de caráter qualitativo, foram coletados mediante entrevistas, histórias de vida e grupos focais, e foram complementados com dados quantitativos secundários extraídos de diferentes instituições. O estudo permite demonstrar que abordagens interdisciplinares e metodologias mistas possibilitam abordar problemas socioambientais complexos, assim como apontar indicações de soluções efetivas.

**Palavras-chave:** Mudanças climáticas; Vulnerabilidade; Povos Indígenas; Tuxá; Adaptação; Hidroelétricas; Análise de Redes Sociais.



## ABSTRACT

The developmentalist policy with industrial, technological and urban parameters driven by different governments in Brazil, since the mid-1940s, caused considerable socioeconomic growth for the country (RIBEIRO, 1993). However, it gave growth to several socio-environmental conflicts and disputes over the use, access and appropriation of land and natural resources. The construction of Hydroelectric plants during the period (1960 - 1999) was one of them, as it caused several impacts on the traditional peoples or communities of the country. After the construction of the Itaparica Hydroelectric Plant (1988), now known as Luiz Gonzaga, the indigenous people Tuxá de Rodelas of Bahia lost a large part of their territory. This caused internal conflicts and recurring socio-cultural impacts of the land deficit, a factor which added to the climatic aspects of the region of the sub-middle of the São Francisco River, in result, some families are going through difficulties to guarantee their food and water supply. In the present work, it is exposed how these two factors gradually increased the vulnerability, sensitivity and exposure of the people, causing a cultural disruption, water and food deficit, health deterioration, precarious housing, discrimination and lack of job opportunities. The exposed results help to understand the situation that the people are going through and to be aware of the difficulties that the different people that have been affected by dams are experiencing. It is hoped that knowing different perspectives on the impacts generated, it will be possible to analyze future ventures and scenarios and that public policies and adaptation measures will be developed by local and national authorities that improve the living conditions of the most vulnerable. The document, based on an Analysis of Social Networks (ARS), also proposes adaptive measures and presents bases and ways for its adequate consolidation. Methodologically the research is of a mixed character, where qualitative and quantitative research techniques were implemented in the collection and interpretation of primary and secondary data. The primary data, of qualitative character, were collected through interviews, life histories and focus groups, and were complemented with secondary quantitative data extracted from different institutions. The study shows that interdisciplinary approaches and mixed methodologies make it possible to address complex socioenvironmental problems, as well as provide indications of effective solutions.

**Keywords:** Climate change; Vulnerability; Indian people; Tuxá; Adaptation; Hydroelectric plants; Social Network Analysis.

## Lista de Figuras

<i>Figura 1. Organização e representação política atual do povo Tuxá</i> .....	26
<i>Figura 2. Toré Tuxá e consumo do fumo.</i> .....	29
<i>Figura 3. Número de citações que surgiram durante as entrevistas</i> .....	43
<i>Figura 4. Vulnerabilidade resultado e contextual</i> .....	83
<i>Figura 5. Mapa da literatura da pesquisa</i> .....	92
<i>Figura 6. Usina hidrelétrica Luiz Gonzaga (Itaparica)</i> .....	96
<i>Figura 7. Linha do tempo da Cronologia do desterro e a peregrinação do povo Tuxá</i> .....	113
<i>Figura 8. Território Tuxá / D'zorobabé na Bahia e a área de plantio do Pajé Armando</i> .....	116
<i>Figura 9. Emissões de gases de efeito estufa por reservatórios de hidrelétricas.</i> .....	120
<i>Figura 10. Série temporal das anomalias de chuva no semiárido</i> .....	137
<i>Figura 11. Série histórica de estiagens no Nordeste do Brasil -1583 a 2017</i> .....	138
<i>Figura 12. Séries históricas de extremos (máximos e mínimos) de temperaturas</i> .....	139
<i>Figura 13. Mudanças bimensais de chuva projetada pelo Eta-CPTEC para o Nordeste do Brasil.</i> .....	145
<i>Figura 14. Anomalias dos índices de extremos de chuva CDD, R95P e R5Xday projetados</i> .....	146
<i>Figura 15. Mudanças bimensais (JF), (MA), (MJ), (JA), (SO)</i> .....	147
<i>Figura 16. Anomalias dos índices de extremos de temperatura no Nordeste.</i> .....	148
<i>Figura 17. Mudanças bimensais (JF), (MA), (MJ), (JA), (SO) e número de dias de precipitação</i> .....	149
<i>Figura 18. Média de precipitação em (MM/mês) do ano hidrológico de Rodelas</i> .....	151
<i>Figura 19. Média de precipitação registrada no município de Rodelas</i> .....	152
<i>Figura 20. Percepção da mudança na quantidade e período de chuvas em Rodelas</i> .....	154
<i>Figura 21. Tendência de diminuição na média de precipitação</i> .....	155
<i>Figura 22. Percepção de mudança da temperatura em Rodelas</i> .....	156
<i>Figura 23. Percepção da mudança de temperatura em Rodelas</i> .....	158
<i>Figura 24. Percepção da população sobre a mudança de temperatura e quantidade de Chuvas</i> .....	159
<i>Figura 25. Crescimento populacional, emprego e renda nos municípios Jatobá e Rodelas.</i> .....	171
<i>Figura 26. Cenários futuros para a produção de feijão, áreas propícias para o plantio.</i> .....	180
<i>Figura 27. Medidas tomadas sobre o uso e a disponibilidade hídrica.</i> .....	183
<i>Figura 28. Representação do deslocamento populacional interno pela estiagem.</i> .....	184
<i>Figura 29. Plantios indígenas e proximidade ao rio São Francisco em D'zorobabé</i> .....	185
<i>Figura 30. Diagrama da vulnerabilidade.</i> .....	197
<i>Figura 31. Rede de troca de informação sobre seca</i> .....	203
<i>Figura 32. Rede de representantes indígenas ante instituições públicas e privadas.</i> .....	207
<i>Figura 33. Identificação das instituições que vem apoiando à população Tuxá para combater a Seca.</i> .....	213
<i>Figura 34. Sistema de interconectividade dos atores sociais e instituições</i> .....	223

## Lista de Mapas

<i>Mapa 1. Divisão Político-Administrativa da Bacia do Rio São Francisco / Identificação do Município de Rodelas.....</i>	<i>23</i>
<i>Mapa 2. Assentamentos e distribuição do povo Tuxá no Brasil .....</i>	<i>24</i>
<i>Mapa 3. Identificação da área Indígena Tuxá dentro do município de Rodelas .....</i>	<i>25</i>
<i>Mapa 4. Áreas de coleta de dados primários da Pesquisa .....</i>	<i>37</i>
<i>Mapa 5. Delimitação de Fronteira para a ARS .....</i>	<i>41</i>
<i>Mapa 6. Identificação das ilhas Tuxá sobre a bacia do São Francisco .....</i>	<i>95</i>
<i>Mapa 7. Identificação do território e ilhas perdidas .....</i>	<i>97</i>
<i>Mapa 8. Antigos territórios dos Tuxá .....</i>	<i>106</i>
<i>Mapa 9. Atual área de moradia dos Indígenas em Rodelas (BA) .....</i>	<i>107</i>
<i>Mapa 10. Produção de Coco nos arredores de Rodelas.....</i>	<i>127</i>
<i>Mapa 11. Localização de Rodelas e da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga. ....</i>	<i>128</i>
<i>Mapa 12. Delimitação da região do Nordeste do Brasil e o Polígono da Seca.....</i>	<i>135</i>
<i>Mapa 13. Percentagem de população que recebe bolsa família por município .....</i>	<i>170</i>

## Lista de Tabelas

<i>Tabela 1. Número Total de fontes de dados qualitativos .....</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 2. Fontes de Dados quantitativos secundários.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 3. Processo de Sistematização de dados da pesquisa .....</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 4. Dados obtidos mediante as técnicas qualitativas realizadas. ....</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 5. Rendimento médio da produção Município - Rodelas (BA).....</i>	<i>162</i>
<i>Tabela 6. Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho .....</i>	<i>165</i>
<i>Tabela 7. Resultados da avaliação das águas do Município de Rodelas.....</i>	<i>177</i>
<i>Tabela 8. Projeções de impactos sobre a produção agrícola no país (feijão, arroz, mandioca e milho).....</i>	<i>178</i>
<i>Tabela 9. Identificação da densidade da rede Tuxá .....</i>	<i>204</i>
<i>Tabela 10. Cálculo de centralidade de grau dos principais indivíduos da rede Tuxá.....</i>	<i>205</i>
<i>Tabela 11. Instituições que apoiam os Tuxá para enfrentarem a Seca.....</i>	<i>210</i>
<i>Tabela 12. Medidas de Adaptação Propostas.....</i>	<i>217</i>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGENDHA	Assessoria e Gestão em Estudos da Natureza, Desenvolvimento Humano e Agroecologia
ANA	Agência Nacional de Águas
ANAÍ	Associação Nacional de Ação Indigenista
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
ANWR	Refúgio Nacional da Vida Selvagem do Ártico
ARS	Análise de Redes Sociais
CA	Capacidade adaptativa
CAF	Banco de Desenvolvimento da América Latina
CBHSF	Comitê da Bacia do Rio São Francisco
CEPEL	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
CHESF	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CIMI	Conselho Indigenista Missionário
CKIS	Cultural Keystone Indicator Species
CMIP5	Coupled Model Intercomparison Project Phase 5
CODEBASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco
COIAB	Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
COPIAM	Conselho dos Professores Indígenas da Amazônia
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
CPTEC	Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos
E	Exposição
EIA	Estudos de impacto ambiental
ELETOBRÁS	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESCT	Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia
ETP	Evapotranspiração potencial média anual
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FMA	Fórum Mundial da Água
FOIRN	Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
FUNDAJ	Fundação Joaquim Nabuco
GEE	Gases de efeito estufa
GERPI	Grupo Executivo para Conclusão do Projeto de Reassentamento das Populações da Usina Hidrelétrica de Itaparica
GMR	Governo Municipal de Rodelas
GT	Grupo de Trabalho
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de desenvolvimento da Educação Básica
IFDM	Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal
IIEGA	Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISA	Instituto Socioambiental
LACEN	Laboratório Central de Saúde Pública
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MC	Mudanças Climáticas
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDS	Ministério de Desenvolvimento Social
MEC	Ministério da Educação
MICTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPF	Ministério Público Federal
MS	Ministério da Saúde
NAE	Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.
NEB	Nordeste do Brasil
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OGPTB	Organização dos Professores Tikuna Bilingues
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONGs	Organizações não governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
OPIR	Organização dos Professores Indígenas de Roraima
PACD	Plano de Combate à Desertificação
PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PCTs	Povos e Comunidades Tradicionais
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PRBHRSF	Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
S	Sensibilidade
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAJU	Serviço de Apoio Jurídico
SESAI	Secretaria Especial de Saúde Indígena
SSM	Secretaria de Saúde Municipal de Rodelas
STF	Supremo Tribunal Federal
SUS	Sistema Único de Saúde
TCU	Tribunal de Contas da União
TEK	Traditional Ecological Knowledge
TLM	Taxas líquidas de migração
TRF-1	Tribunal Regional Federal da 1ª Região
TSM	Temperatura de Superfície do Mar
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNFCCC	Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
UN-Water	United Nations Water
USP/São Carlos	Universidade de São Paulo em São Carlos
VMT	Verba de Manutenção Temporária
VSWI	Índice de suprimento de água para vegetação

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO PRIMEIRO. ASPECTOS METODOLÓGICOS, TEÓRICOS E CONCEITUAIS DA PESQUISA</b>	<b>21</b>
<b>PRIMEIRA PARTE.</b>	
<b>OBJETO DE ESTUDO, MÉTODOS E METODOLOGIA DA PESQUISA</b>	<b>22</b>
1. Aproximação ao objeto de estudo	23
1.1. O povo indígena Tuxá	23
2. Objeto de estudo	29
3. Objetivos da pesquisa	31
3.1. Objetivo Geral	31
3.2. Objetivos Específicos	31
4. Justificativa	31
5. Método da pesquisa	35
5.1. Coleta de dados primários	36
5.2. Delimitação de fronteiras, amostra e coleta de dados para a Análise de Redes Sociais	40
5.3. Levantamento de dados secundários	41
5.4. Dados obtidos e o processo de sistematização	42
<b>SEGUNDA PARTE.</b>	
<b>ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS DA PESQUISA</b>	<b>48</b>
6. Fundamentação teórica da pesquisa	49
6.1. Mudanças Climáticas, Vulnerabilidade e Impactos	49
6.2. A percepção do clima de acordo com a sociologia e antropologia	61
6.3. Impactos provocados pela construção de usinas hidrelétricas	65
6.4. A importância do território ou espaço para as populações tradicionais	67
6.5. A dupla exposição como agravante de vulnerabilidade	73
6.6. A complementaridade da Análise de Redes Sociais (ARS)	76
6.6.1. A Análise de Redes Sociais e sua aplicação em estudos climáticos	78
7. Marco Conceitual da Pesquisa	81
7.1. Mudanças climáticas	81
7.2. Vulnerabilidade climática e vulnerabilidade socioambiental	82
7.3. Exposição, Sensibilidade e Capacidade adaptativa	84
7.4. Adaptação	85
7.5. Segurança Alimentar e Hídrica	86
7.6. O uso do conceito desterritorialização ou desterro indígena	90
<b>CAPÍTULO SEGUNDO. DESTERRO DO POVO INDÍGENA TUXÁ DE RODELAS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS PROVOCADOS PELA CONSTRUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA LUIZ GONZAGA</b>	<b>93</b>
1. Impactos sociais provocados pela construção da Hidrelétrica	94
1.1. Origem do desterro e a divisão do Povo indígena Tuxá	94
1.2. A perda do território, valores econômicos e simbólicos não ressarcíveis para os Tuxá	99
1.3. Um êxodo sem fim. Crônica dos desterramentos e a peregrinação do povo Tuxá	105

1.4. D'zorobabé, a esperança depositada na terra como símbolo de continuidade ao legado Tuxá _____	114
2. Impactos ambientais provocados pela construção da Hidrelétrica _____	117
2.1. Hidrelétricas e o efeito estufa _____	120
3. Principais impactos ambientais percebidos pela população _____	123
3.1. O rio São Francisco como símbolo de vida e produtividade, mas morto para o indígena _____	124
<b>CONCLUSÕES</b> _____	<b>129</b>
<b>CAPÍTULO TERCEIRO. EXPOSIÇÃO, VULNERABILIDADE E ADAPTAÇÃO DO POVO TUXÁ AOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS</b> _____	
1. Mudanças climáticas e seus efeitos no Brasil _____	132
1.1. Características climáticas e alterações atuais e futuras no Nordeste Brasileiro _____	135
1.1.1. Variabilidade climática no Nordeste brasileiro _____	137
1.1.2. Impactos da variabilidade climática registradas no Nordeste brasileiro _____	139
1.1.3. Projeções climáticas no Nordeste brasileiro e suas consequências _____	143
2. Principais alterações climáticas registradas em Rodelas e a percepção da população indígena _____	150
2.1. Alteração da precipitação e das temperaturas em Rodelas, uma percepção confirmada _____	151
3. Consequências das variações climáticas _____	160
3.1. As implicações da “Seca” sobre a agricultura e a pesca indígena _____	160
3.2. Segurança alimentar indígena _____	167
3.3. Crises hídricas e saúde indígena _____	173
3.4. A Dupla Exposição da população indígena. A falta de terra, mais um fator agravante de vulnerabilidade para os povos indígenas do SubM-SF _____	178
4. Medidas adaptativas tomadas pela população para enfrentar a deficiência hídrica, alimentar e as injustiças sociais _____	181
4.1. A promoção de educação contextualizada como via diplomática de solução e progresso _____	185
4.1.1. Educação para frear a discriminação _____	186
4.1.2. Educação, existência e avivamento da cultura _____	188
4.1.3. A educação como ferramenta para retomar e recuperar a terra perdida _____	192
5. Proposta de abordagem para a análise da vulnerabilidade do contexto desde um enfoque multiescalar e transdisciplinar _____	196
<b>CONCLUSÕES</b> _____	<b>197</b>
<b>CAPÍTULO QUARTO. A REDE SOCIAL DA SECA. INTERAÇÃO E TROCA DE INFORMAÇÃO PARA ADAPTAÇÃO</b> _____	
1. A interação social e o fluxo de informação sobre mudanças climáticas e a seca na comunidade de Rodelas _____	201
1.1. A Seca. Uma rede de troca de informação do povo Tuxá _____	202
1.2. Densidade e Centralidade da rede de convivência com a seca _____	202
2. Potenciais gargalos para a adaptação e a implementação de medidas adaptativas _____	206
3. A importância das instituições para enfrentar as mudanças climáticas _____	209
4. Implementação de medidas adaptativas na comunidade Indígena Tuxá _____	214
5. Multiescalaridade adaptativa. Interconectividade de redes para garantir a adaptação Tuxá _____	220
5.1. Interconectividade dos atores sociais e institucionais _____	221
<b>CONCLUSÕES</b> _____	<b>226</b>
<b>CONCLUSÕES GERAIS</b> _____	<b>227</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> _____	<b>230</b>

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui aproximadamente 712 Hidrelétricas, constituindo-se como o terceiro país do mundo com maior quantidade de Hidrelétricas (ANEL, 2019). As construções desses empreendimentos produziram avanços importantes na indústria e economia do país. Entretanto, geraram uma série de impactos ambientais e sociais, que décadas depois, ainda estão sendo sentidos por parte da população. É o caso do povo indígena Tuxá de Rodelas/Bahia, que após a construção da Usina Hidrelétrica Itaparica (1988), hoje conhecida como Luiz Gonzaga, perdeu suas terras depois de serem deslocados de maneira forçada, provocando conflitos internos e impactos socioculturais e econômicos que ainda não foram superados.

Originalmente, o território do povo indígena era composto principalmente pelas diversas ilhas fluviais do Rio São Francisco que se situavam entre Chorrochó (Barra do Tarrachil) e o Rio Pajeú no estado da Bahia (SANTOS, 2015). Após a perda de território pela construção da Usina Hidrelétrica, a população ainda espera uma justa compensação.

Neste sentido, novos estudos são necessários para aprofundar estes aspectos, permitindo compreender o impacto socioambiental real que uma construção de hidrelétrica provoca. Por exemplo, o desterro Tuxá desencadeou intensas mudanças no cotidiano do grupo indígena, entre elas a perda de identidade, a migração, a divisão do povo, a pobreza e a deficiência alimentar, problemática que hoje, em razão das mudanças ambientais e climáticas, estão se intensificando.

Segundo o relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2014), em nível mundial os impactos das mudanças climáticas constituem-se numa ameaça crescente para a segurança humana, pois provoca a destruição de residências e abrigos e prejudica o acesso a alimentos e à água. Além disso, ameaça à reprodução de tradições culturais e acrescenta riscos potenciais de fortalecimento de movimentos migratórios e conflitos sociais, desafiando a capacidade dos Estados de oferecerem segurança em múltiplos aspectos do desenvolvimento humano (Op. Cit.).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Em relação ao acesso à água potável, a Organização Mundial da Saúde (OMS) indica que pelo aquecimento global, o acesso à água em algumas regiões do mundo torna-se bem limitado, provocando uma alta nos registros das doenças de veiculação hídrica como Dengue, Zica, Diarreias, entre outras (OMS, 2013).



Diferentes cientistas, tais como Andersen (2009), Hoffmann (2012), Nordgren, (2011), Aparício (2006 - 2012), Killeen (2009), Boillat e Berkes (2013), Winters (2012), Rodriguez (2011, 2015, 2016), Bernal (2017, 2019, 2020), assim como organizações de cooperação como PNUD (2011-2013), Oxfam, (2009), entre outras, afirmam que os impactos das mudanças climáticas estão afetando a população urbana e rural. Dentre essas populações, assinala-se que a mais afetada é a população de baixa renda, como agricultores familiares e indígenas, devido principalmente ao grau de *exposição (E)* e *sensibilidade (S)* que possuem.<sup>2</sup>

Em muitos casos, os povos indígenas ainda vivem em áreas rurais, assentados em seus territórios de uso e ocupação ancestral. Neles mantêm uma economia de subsistência que lhes permite obter alimentos e insumos para a construção de casas, transporte, remédios, entre outros (LANTZ e TURNER, 2003; EISNER, et al, 2009; BOILLAT e BERKES, 2013). Com as mudanças climáticas, seus meios de subsistência estão sendo ameaçados provocando alterações de convivência e reprodução social. O aumento e diminuição de temperaturas e chuvas, assim como o surgimento e prolongamento de secas, vêm impactando a tradicional produção e coleta de alimentação indígena, repercutindo no abastecimento e economia das famílias (LINDOSO, 2013; LITRE e BURSZTYN, 2015; RODRIGUES e BURSZTYN, 2016).

A longa história de usurpação de terras e segregação dos indígenas, colocou-os numa situação de maior vulnerabilidade, pois em muitos países se desconhece, por parte do estado, a propriedade legal e posse de território destes grupos, agravando, por um lado, o seu estresse alimentar e hídrico e, por outro, dando passo a uma acumulação de problemas e impactos que sistematicamente vão se manifestando, obrigando-os a tomarem medidas que lhes permitam garantir a sua sobrevivência.

---

<sup>2</sup> Entende-se por exposição à fonte de perturbação e é caracterizada segundo sua natureza, duração, magnitude e frequência do estímulo (SMITHERS e SMIT, 1997). O IPCC assinala que exposição é a presença de pessoas; meios de subsistência; espécie ou ecossistema; funções, serviços e recursos ambientais; infraestrutura; ou ativos econômicos, sociais ou culturais em locais e ambientes que podem ser afetados negativamente (IPCC, 2014). Em relação à sensibilidade, Adger e Gallopín (2006) afirmam que é uma característica interna do sistema que o torna mais ou menos suscetível a um determinado estímulo. Pode ser entendida também como a propensão do sistema em ser modificado/afetado, sofrer impactos, danos ou perdas quando é exposto a um distúrbio. O IPCC afirma que sensibilidade é o grau em que um sistema é afetado, positiva ou negativamente pela variabilidade e as alterações climáticas, sempre que os efeitos podem ser diretos (por exemplo, uma variação do rendimento das culturas em resposta a uma variação da temperatura média, as gamas de temperatura ou a variação desta) ou indiretos (por exemplo, danos em um aumento na frequência de inundações costeiras, como resultado da elevação do nível do mar) (IPCC, 2007-2012).

Neste sentido, a presente pesquisa busca preencher estes vazios existentes respondendo aos seguintes questionamentos: *Quais são os principais impactos que a construção da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga provocou sobre a cultura e a segurança hídrica e alimentar do povo indígena Tuxá? Esta problemática vem se intensificando ainda mais com os eventos extremos das mudanças climáticas, tais como as secas prolongadas e o incremento das temperaturas provocando uma maior vulnerabilidade socioambiental?*

Responder estas questões foi um desafio, mas foi possível realizá-lo abordando três componentes: 1) A história do povo Tuxá 2) O reassentamento forçado que sofreu após a construção da Usina hidrelétrica 3) Os impactos socioambientais que provocou a construção da Usina e os que vêm se intensificando por causa das mudanças climáticas.

A presente tese forma parte dos estudos realizados pela Sub-rede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional da Rede Clima do Brasil e, do projeto INCT-Odisseia. A abordagem metodológica da pesquisa baseia-se no protocolo de pesquisa da Sub-rede e cumpre as normas exigidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais da Universidade de Brasília (UnB), sendo aprovada por este órgão, registrado no processo, No. 01037218.5.0000.5540 e parecer, No.3.440.596.

Nesta tese abordamos a problemática socioambiental Tuxá em relação à segurança hídrica e alimentar, mostrando os principais vetores de vulnerabilidade e as possíveis medidas para se promover a resiliência socioambiental no território indígena. Está dividida em quatro capítulos: o primeiro, *Aspectos metodológicos, teóricos e conceituais da pesquisa*, dividido em duas partes: 1) *objeto de estudo, métodos e metodologia da pesquisa* e 2) *aspectos teóricos e conceituais da pesquisa*, expõe a metodologia e bases teóricas que permitiram abordar o problema de pesquisa. Na primeira parte do capítulo, se apresenta uma aproximação à área e sujeito de estudo bem como se descreve os passos realizados para o levantamento dos dados, sua sistematização e interpretação.

Na segunda parte, se apresenta o referencial teórico e conceitual da pesquisa. Aqui, realizamos uma extensa revisão teórica sobre mudanças climáticas, a importância do território ou espaço para as populações tradicionais em diferentes disciplinas, a dupla exposição e a abordagem de redes sociais dentro das ciências ambientais. Finaliza-se esta

seção com uma aproximação e complementação aos conceitos de vulnerabilidade, exposição, capacidade adaptativa, segurança alimentar e hídrica, desterritorialização, entre outros.

O segundo capítulo, *desterro do povo indígena Tuxá de Rodelas e os impactos socioambientais provocados pela construção da usina hidrelétrica Luiz Gonzaga*, traz uma reconstrução histórica do processo do desterro indígena, os seus impactos e a situação na qual se encontram em relação ao aspecto fundiário. Nesta seção, analisa-se como a perda do território, além de provocar detrimentos materiais, provocou uma deterioração cultural, registrando-se uma paulatina transformação cultural Tuxá. Para compreender este aspecto, foi analisada a problemática desde um enfoque interdisciplinar em correlação com depoimentos da população indígena, entendendo a importância que o território perdido representava, a sua valoração material e simbólica e o latente significado de perda que concebe.

Nesta parte, também se mostra qual é o impacto socioambiental provocado pela construção de hidrelétricas e, especificamente, quais foram os impactos gerados pela hidrelétrica Luís Gonzaga e como o povo os vem enfrentando. Finalizando, mostra-se a importância da educação contextualizada indígena, fator que conforme se consolida, torna-se uma determinante de reafirmação cultural e enfrentamento do racismo, opressão e confinamento indígena.

No terceiro capítulo, *exposição e vulnerabilidade do povo Tuxá aos eventos climáticos extremos*, realizando uma análise teórica sobre impactos das mudanças climáticas em povos indígenas e sua percepção, mostra-se como a variabilidade climática de temperaturas e precipitação na região Rodelense, agravou a insegurança alimentar e hídrica, originando derivadas problemáticas, como é o caso da saúde indígena.

Nesta seção, se faz uma análise da dupla exposição do povo, resultante da falta de terra e dos impactos das mudanças climáticas, como fatores condicionantes da vulnerabilidade Tuxá. Por fim, revelada à problemática Tuxá, é proposto uma abordagem da vulnerabilidade desde um enfoque transdisciplinar. Espera-se que esta seja considerada no momento de avaliar problemáticas que envolvam populações tradicionais que atravessaram injustiças ou discriminação ambiental.

No capítulo final, é realizada uma análise de redes sociais (ARS) mostrando a rede de troca de informação do povo sobre a seca. Esta avaliação possibilitou identificar e compreender como é a interação social do povo Tuxá dentro da comunidade e sua relação com algumas instituições, assim como conhecer a representatividade e importância de alguns atores sociais no intuito de implementar medidas adaptativas.

Realizamos uma análise multiescalar para mostrar as vias mais eficazes para a consolidação das medidas adaptativas propostas. Concluímos que o emprego da ARS em pesquisas de mudanças climáticas é importante, já que ajuda na determinação de vias, procedimentos e espaços para implementação de medidas adaptativas de enfrentamento da seca.

Por fim, ressaltamos que os resultados obtidos na pesquisa são decorrentes da implementação de uma abordagem interdisciplinar e metodologias mistas. A incorporação de diferentes enfoques disciplinares no presente estudo, foi levado adiante considerando as expertises que tem em determinados aspectos, tentando aproveitar o mais possível as suas melhores contribuições. Esta abordagem possibilitou compreender em grande medida a situação socioambiental da população Tuxá, num território sujeito a pressões de diferentes sistemas sociais, políticos e ambientais, como representação de suas complexas relações socioambientais.

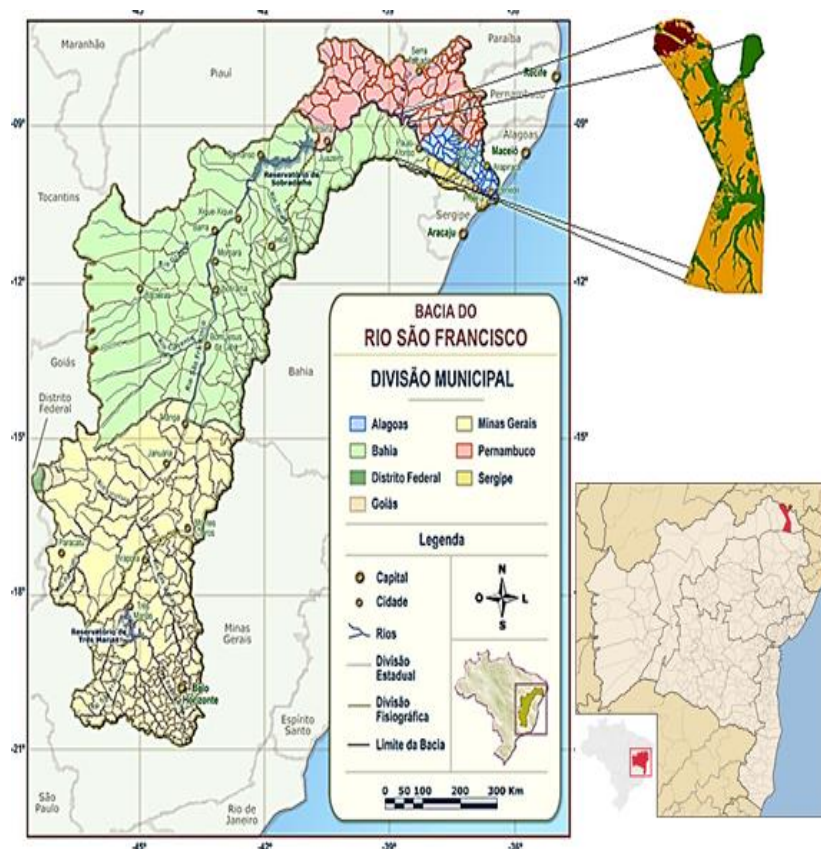
**CAPÍTULO PRIMEIRO. ASPECTOS METODOLÓGICOS,  
TEÓRICOS E CONCEITUAIS DA PESQUISA**

**PRIMEIRA PARTE.**  
**OBJETO DE ESTUDO, MÉTODOS E METODOLOGIA DA PESQUISA**

## 1. Aproximação ao objeto de estudo

A presente pesquisa foi desenvolvida especificamente no estado da Bahia, Município de Rodelas (Ver mapa N° 1), localizado nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 8° 50' 46" Sul, Longitude: 38° 45' 14" Oeste. O município se estende por 2 723,5 km<sup>2</sup> e é adjacente aos municípios de Itacuruba, Macururé e Belém do São Francisco. Segundo o último censo (2010) o município contava com 7.775 habitantes, tendo uma densidade demográfica de 2,9 habitantes por km<sup>2</sup> dentro o território do município.

Neste município encontra-se a comunidade Tuxá de Rodelas que alberga grande parte do povo Tuxá do Brasil.



Mapa 1. Divisão Político-Administrativa da Bacia do Rio São Francisco / Identificação do Município de Rodelas

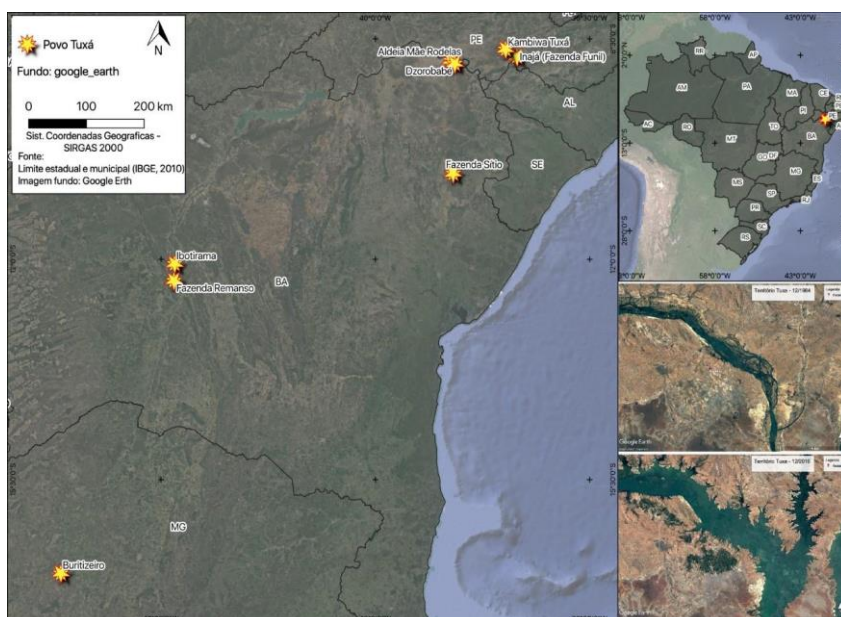
Fonte: Lorenzeto (2006) e ANA/SPR - 2004

### 1.1. O povo indígena Tuxá

Segundo pesquisas históricas e antropológicas, o povo Tuxá se autoidentifica como membros da nação Proká, remanescente das etnias que conformavam as missões do Nordeste do rio São Francisco no século XVII (SALOMÃO, 2006; OLIVEIRA, 2013; CRUZ, 2017).

Ocupando a região de Rodelas há séculos e tendo convivido com aldeamentos missionários, os Tuxá são considerados grandes conhecedores da região e anteriormente como exímios navegadores, canoieiros e transportadores de passageiros e cargas das águas do São Francisco (SALOMÃO, 2006).

Inicialmente, os Tuxá tinham a posse de mais de trinta ilhas fluviais localizadas próximas ao Município de Rodelas e Paulo Afonso-BA. Entre os anos de 1970 e 1988, os Tuxá foram removidos de suas terras após a inauguração da hidrelétrica de Itaparica, atualmente denominada Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga, dando lugar a um processo de separação e reassentamento da população indígena. Atualmente os Tuxá encontram-se em: Bahia na Aldeia Mãe Rodelas e D'zorobabé (esta última é a área tomada pelo povo)<sup>3</sup>; Fazenda Sítio, Terra Indígena, Ibotirama e Reserva Indígena Fazenda Remanso; Pernambuco em Inajá/Fazenda Funil e Kambiwá Tuxá (divisa Pernambuco/Alagoas) e Buritizeiro (Minas Gerais). (Ver mapa 2).



Mapa 2. Assentamentos e distribuição do povo Tuxá no Brasil

Fonte. Elaboração do autor.

<sup>3</sup> D'zorobabé é a área de ocupação ou retomada, assim como a definem os indígenas do Povo Tuxá da Aldeia Mãe de Rodelas. Encontra-se a 15 minutos da aldeia mãe e as margens do rio São Francisco. A ocupação deu-se em janeiro de 2010, devido às constantes omissões por parte das autoridades judiciais sobre a retomada do território e a tentativa de tornar a área indígena uma área pública.



Segundo dados do último censo nacional, a população total Tuxá no Brasil é de 3.927, dos quais 995 pessoas, 507 homens e 488 mulheres encontram-se no território de Rodelas, conhecida como a aldeia mãe e a mais representativa para o povo.

A aldeia Mãe encontra-se ao norte da área urbana do município de Rodelas, devidamente amuralhada como forma de distinção entre a área indígena e não indígena (Ver mapa 3). A comunidade possui um posto da FUNAI, uma escola indígena e um centro de saúde que responde pela saúde da população. Por outro lado, conforme indicam lideranças da população, 88 % das moradias possuem energia elétrica e 75 % abastecimento de água e esgoto.



Mapa 3. Identificação da área Indígena Tuxá dentro do município de Rodelas  
Fonte. Google Maps (2019).

Os Tuxá costumam viver em grupos de famílias nucleares e preservam a sua tradicional representação vertical, conformada pelo capitão, cacique e pajé. Na atualidade, o povo de Rodelas conta com 19 representantes: 1 Pajé, 11 conselheiros e 7 caciques (Ver figura 1), que deliberam qualquer tipo de problemática nos conselhos que são organizados periodicamente.

A respeito da educação e religião deste povo, em Rodelas encontra-se um dos centros educativos mais importantes da região, o *Colégio Estadual Indígena Capitão Francisco Rodelas*, de extrema importância devido ao número de profissionais indígenas que formam parte do quadro docente e administrativo. Em relação ao segundo ponto, a maioria

dos indígenas são integrantes da comunidade religiosa Católica, no entanto, nos últimos anos um número importante tornou-se cristão evangélico.

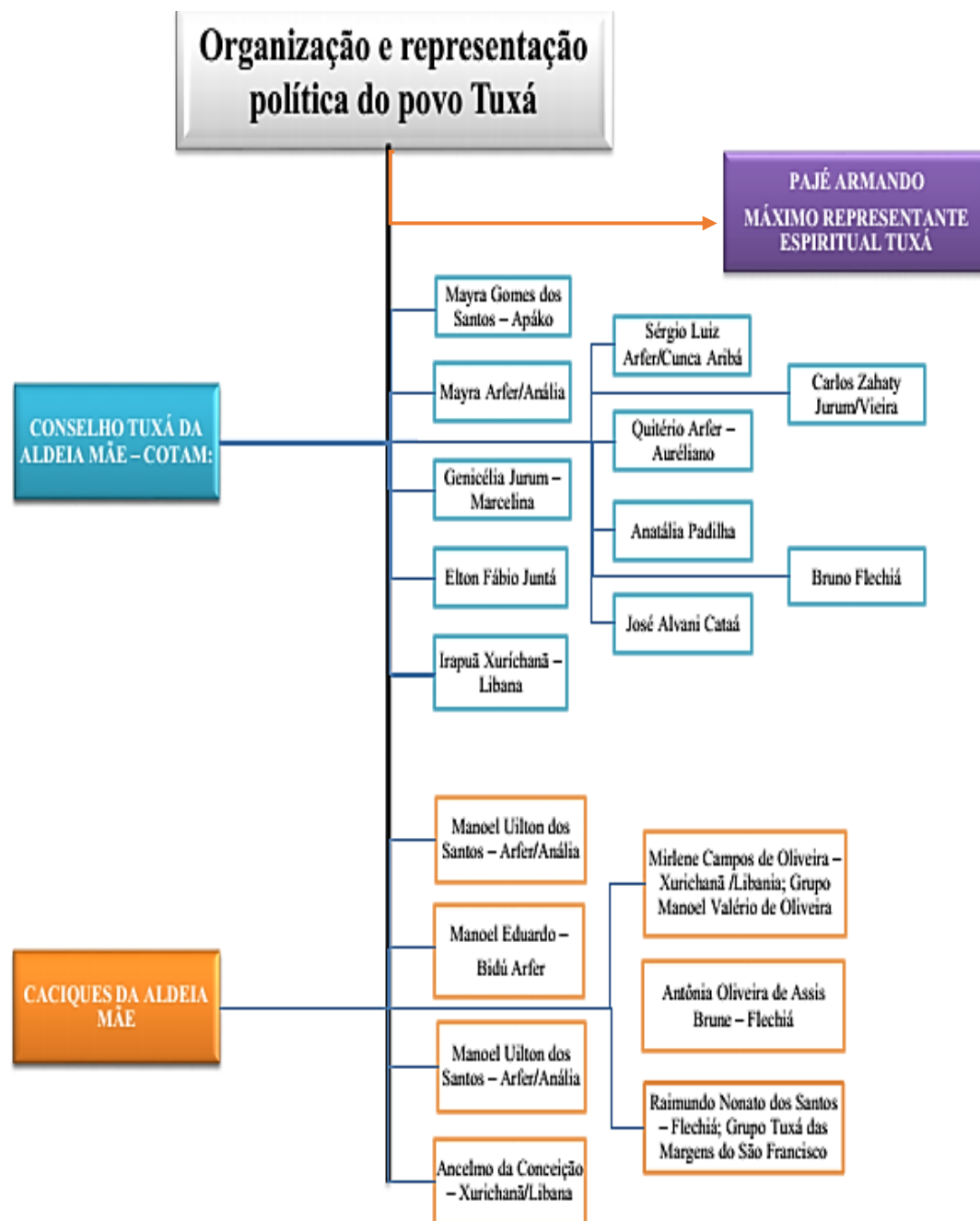


Figura 1. Organização e representação política atual do povo Tuxá  
 Fonte. Elaboração do autor.

Segundo Marques (2008), apesar do povo Tuxá estabelecer intensas relações com o catolicismo, elementos que denotam a religiosidade e identidade indígena são fortes, sendo preservados e respeitados. Entre estes elementos estão o culto aos encantados, aos mestres, aos caboclos, ao gentio, aos santos.

Para eles, uma das crenças mais importantes está relacionada à imortalidade dos seus ancestrais e divindades (os donos do local ou encantados).<sup>4</sup> Segundo Salomão, (2006), esses fatores consolidaram a coesão do grupo e fortaleceram a identidade étnica entre os Tuxá.<sup>5</sup> O universo simbólico do grupo indígena está constituído pelo culto aos encantados/mestres, santos, caboclos e gentios,<sup>6</sup> dimensão simbólica estreitamente relacionada às águas do Rio São Francisco e particularmente as cachoeiras, identificadas como morada dos encantados e de outras forças espirituais que fazem parte da cosmovisão dos Tuxá (SALOMÃO, 2011).

As crenças das práticas mágico-religiosas dos indígenas apresentam três objetivos: a busca de curas para doenças e feitiços; de proteção na vida cotidiana e empreendimentos; e de orientação para ações através do contato com os “mestres encantados”. Objetivos que buscam ser atingidos mediante o encontro com entidades espirituais por meio da realização de algumas atividades, entre elas os rituais, danças, cânticos e consumo do fumo e a bebida da jurema, esta última feita da árvore do mesmo nome, considerada sagrada pelos Tuxá (SALOMÃO, 2006).

Dentre os rituais mais sagrados estão: a mesa, a ceia, o Toré e o consumo de jurema e do fumo. A primeira e segunda são celebradas em recinto fechado e podem ser classificadas, conforme a participação dos membros da comunidade, como rituais secretos, tendo acesso a estes somente o Pajé e os iniciados congregados.<sup>7</sup> Já o Toré é um ritual aberto no qual todos os membros da comunidade têm acesso, independentemente do gênero ou idade (Op. Cit.).

Este é um ritual de dança e cantos sagrados, em que promovem a integração, amor, união e a força do povo para sustentar sua cultura. Segundo membros Tuxás, o ritual envolve as artes da natureza, dos animais e plantas, assim com as forças dos ventos, da terra, do fogo

---

<sup>4</sup> Segundo Marques (2008), para o povo todos os seus antepassados que viveram e passaram pela região onde estão suas terras tradicionais, encantaram-se e retornaram às aldeias para orientar o grupo.

<sup>5</sup> Para Salomon (2006) todas as lideranças políticas Tuxá são autoridades respeitadas dentro das práticas religiosas. A organização política Tuxá e a organização religiosa estão intimamente relacionadas.

<sup>6</sup> Segundo Almeida (2003), os encantados são espíritos protetores pertencentes ao mundo dos heróis míticos e que podem ser localizados como moradores nas serras, nos rios e nas cachoeiras, sendo que a principal localização dos encantados eram as cachoeiras de Itaparica.

<sup>7</sup> Segundo descreve Marques (2008), a Mesa é um ritual evocativo, no qual o Pajé e o grupo cerimonial de iniciados entram em contato com o “Reino do Encantado” mediante “incorporações ou enrramação” dos participantes do cerimonial que ingerem o vinho da jurema e fumam cachimbo de barro ou dos troncos da jurema.

e das águas, permitindo-lhes estabelecer unidade entre homens, mulheres, crianças e entidades ancestrais, estes últimos, invocados mediante a dança, o canto, a maraca (instrumento musical) e principalmente, por meio do consumo da jurema e do fumo no cachimbo.<sup>8</sup>

A jurema é uma bebida de origem indígena, preparada com a entrecasca do tronco da planta do mesmo nome. Segundo afirma a população, o processo de preparação da bebida é realizado com muito respeito e em meio de rezas e orações, já que representa o meio para poder entrar em contato com os ancestrais e encantados do local. O consumo do fumo (*Nicotiana tabaco L.* - *Solanaceae*), outra planta considerada sagrada pelo Povo Tuxá ao lado do vinho da jurema, desempenha importante função religiosa nos rituais de cura, possuindo especial função de “limpar” o ambiente (MARQUES, 2008). Estes dois elementos são indispensáveis para a realização do ritual e em essência representam os meios que possibilitam o contato do ser indígena com o alheio, o além e o simbólico, aspectos determinantes da cultura Tuxá.

Com tudo, tais práticas rituais têm como objetivo principal solicitar orientação e proteção aos mestres encantados, tanto para que sejam realizadas curas de doenças e feitiços que envolvem o mal-estar da população indígena, como para alcançar objetivos e sucesso em bem da comunidade e das famílias indígenas.

No que diz respeito ao seu dialeto, Wagner e Acevedo (2010); Santos e Carelli (2015), afirmam que os Tuxás perderam grande parte desta. No entanto, segundo a população da Aldeia Mãe, atualmente estão sendo realizados alguns estudos para determinar se o dialeto Zubukua, ainda falado por membros mais antigos do povo, corresponde aos Tuxá. Conforme lideranças indicam, o que se pretende é reconhecer e resgatar o dialeto para que novas gerações do povo se apropriem, constituindo-se este elemento como um fator a mais de identidade e reafirmação cultural.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> O cachimbo com tabaco (Xanduca) representa a forma de oração individual, meio de elevação dos agradecimentos. A jurema sagrada é remanescente da tradição religiosa dos índios que habitavam o Nordeste, lembrados como sagrados e grandes conhecedores dos mistérios do além, plantas e animais (GRÜNEWALD, 2005). Historicamente a jurema representa um elemento ritualístico ligado à própria resistência dos povos indígenas do Nordeste (PEREIRA, 2013). Segundo Andrade (2002), a jurema ocupa um lugar bastante singular, pois, possui denotações múltiplas, que são associadas a um simbolismo complexo.

<sup>9</sup> Segundo representantes do povo indígena, na atualidade, só alguns membros ainda mantêm o seu dialeto, dentre eles o pessoal mais idoso e seus primeiros filhos, situação que demanda a realização de um levantamento ou estudo linguístico no povo (Entrevista Representante indígena, 2017). Afirma-se que algumas tradições do povo foram registradas desde a época da colonização, das quais muitas foram perdidas (ANAÍ, 1981).



Figura 2. Toré Tuxá e consumo do fumo.  
Fonte. Repositório de Imagens Tuxá e Marques (2006)

Finalmente, no que diz respeito às principais atividades econômicas deste grupo, antes da edificação da usina hidrelétrica, o povo tradicionalmente dedicava-se à agricultura e a pesca, atividades realizadas na beira do rio São Francisco e nas terras que habitavam. Segundo Marques (2008) os agricultores indígenas acostumavam cultivar cebola, mandioca, batata-doce, alho, abóbora, entre outros. Por outro lado, afirma-se que costumavam pescar Pacamã (*Lophiosilurus alexandri*), Jandiá (*Rhamdia quelen*), Corvína (*Argyrosomus regius*), Pirá-tamanduá (*Conorhynchos conirostris*), Surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*), Mandi azul, Mandi amarelo (*Pimelodus pohli*), Acari (*Loricariidae*), Cascudo (*Hypostomus affinis*) e Carí (*Rhinelepis aspera*).

Atualmente, segundo moradores da comunidade, estas atividades mudaram, forçando vários membros da população a se dedicarem quase de forma exclusiva a desenvolverem trabalhos remunerados nas cidades, colocando a agricultura familiar, a coleta de frutos da natureza, a pesca e a produção de artesanato em segundo plano.

## 2. Objeto de estudo

Os indígenas Tuxás perderam suas terras em dois momentos. O primeiro deu-se entre 1700 até 1950 após a ocupação de fazendeiros, que em alguns casos compraram suas terras, mas em outros simplesmente tiraram o povo de lá (SANTOS VIEIRA, 2016; SALOMÃO, 2006; SANTOS, 2015). A segunda perda, como já foi dito, deu-se após a construção da Usina Hidrelétrica Luís Gonzaga (1988), levando o povo a se assentar em terras conhecidas, mas não próprias (DURAZZO, 2018; CRUZ, 2018; SALOMÃO, 2006). Estes fatos provocaram uma série de dificuldades no aspecto econômico e social do povo

indígena, problemática que hoje pode estar ressurgindo devido aos eventos extremos que se agravam ano após ano na região do Submédio do Rio São Francisco.

O desterro, em relação ao aspecto econômico, provocou empobrecimento das famílias indígenas, originando principalmente deficiência alimentar devido à perda de suas áreas de plantio, limitando aquela produção que antigamente era para consumo e comercialização a uma produção de sobrevivência. Além disso, este fato provocou um impacto no seu cotidiano, alterando costumes, tradições e memória cultural, devido principalmente à perda de territórios ou espaços sagrados onde costumavam realizar rituais, cerimônias ou até enterrar seus antepassados.

Neste sentido, o objeto deste estudo é a *vulnerabilidade socioambiental Tuxá devido à imbricação dos fatores “perda de território/deslocamento” e “às condições atuais de exposição provocadas pelas mudanças climáticas e eventos concretos como secas no Submédio São Francisco”*. Inicialmente pretende-se mostrar como a ocupação das terras e a construção da hidrelétrica comprometeram a segurança alimentar e hídrica indígena e, a partir disso, qual a situação atual considerando os impactos que vem provocando as mudanças climáticas sobre aquela região.

O conceito de segurança alimentar tem a sua origem no início do século XX, a partir da II Grande Guerra quando mais da metade da Europa foi devastada e não tinha condições de produzir alimento (BELIK, 2003). Hoje o conceito de segurança alimentar continua gerando frequentes discussões e se modifica de acordo com os contextos. Por exemplo, foram planteadas a incorporação das seguintes definições, que mesmo tendo uma conotação diferente, em essência promove o mesmo: soberania, insegurança ou sustentabilidade alimentar (Op. Cit.).

De acordo com Mattei (2006), a insegurança alimentar em cada país difere por uma série de fatores. No caso brasileiro, afirma-se que está ligada ao baixo poder aquisitivo, aos elevados níveis de desemprego e ao histórico processo de concentração de renda e terra. Na presente pesquisa define-se segurança alimentar quando “todas as pessoas, em todos os momentos, têm acesso físico e econômico a uma alimentação que seja suficiente, segura, nutritiva e que atenda às necessidades nutricionais e preferências alimentares de modo a propiciar vida ativa e saudável” (FAO, 1996).

Segundo Maluf et al. (2000), a pobreza é determinante na insegurança alimentar, originando os fenômenos da fome e da desnutrição. Se o processo histórico de concentração de renda e terra, assim como a pobreza são as principais causas de insegurança alimentar, torna-se necessário desenvolver estudos que priorizem avaliações de populações indígenas sem-terra para melhor compreender a situação que enfrentam. Nessa perspectiva, a presente pesquisa pretende ajudar a compreender a vulnerabilidade social e ambiental na qual se encontram os Tuxás, conhecimento este que por sua vez preencherá uma lacuna existente e contribuirá de maneira importante à comunidade científica.

### **3. Objetivos da pesquisa**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Discutir de que maneira a construção da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga e os eventos climáticos extremos como secas prolongadas, aumento de temperatura, diminuição dos níveis de precipitação, afetaram a segurança hídrica e alimentar do povo indígena Tuxá de Rodelas-Bahia, provocando uma dupla exposição e maior vulnerabilidade socioambiental.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar os impactos socioambientais provocados pela instalação da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga sobre o povo indígena Tuxá de Rodelas.
- Conhecer, por meio de uma análise retrospectiva e histórica, os principais eventos climáticos que afetam a região do Submédio do Rio São Francisco, especificamente rodelas.
- Avaliar como os eventos extremos registrados em Rodelas e na região do Submédio do Rio São Francisco estariam afetando a segurança alimentar e hídrica do povo indígena Tuxá.
- Identificar através da realização de uma análise de redes sociais, ARS, a troca de informação interna e externa do povo Tuxá de Rodelas sobre os impactos das mudanças climáticas.

### **4. Justificativa**

A demanda de água e de energia, assim como a instauração de governos desenvolvimentistas motivou à construção de diversas barragens no Brasil, processo histórico marcante pelo grau de impactos sociais e ambientais que geraram. Estes impactos não se registram apenas no Brasil, visto que muitos países já atravessaram essa realidade desde 1930, aproximadamente. No entanto, o estabelecimento da centralidade que a indústria hidrelétrica assumiu desde os anos de 1970 e considerando-se também as vantagens naturais

que o país possuía, (quantidade e caudal dos rios), deram passo ao reconhecimento do Brasil como um dos maiores parques hidrogeradores do mundo (MOREIRA, 2017).

Segundo a Comissão Mundial de Barragens (2000), a instalação das hidrelétricas no Brasil, provocou impactos sociais em mais de 1 milhão de pessoas, devido principalmente ao fato de que muitas delas foram expulsas de suas terras, e de suas casas, para dar lugar a instalação de barragens. A este respeito, Moreira, (2017) afirma que o Estado brasileiro reconhece que houve impactos sociais importantes, existindo casos onde os afetados não foram ressarcidos adequadamente.

Neste sentido, torna-se indispensável mostrar as consequências sociais e ambientais que a construção das barragens provoca.<sup>10</sup> No mundo todo existem cerca de um milhão de barragens e milhares em fase final de construção ou planejamento, o que poderia alterar ainda mais os rios do planeta (LEHNER, et al., 2011). Na Amazônia, existem centenas de projetos hidrelétricos planejados, vários deles são promovidos como energia limpa e uma solução para a mudança climática, no entanto, estudos mostram que a realidade é diferente.

A abertura à consolidação de projetos hidrelétricos está se dando em vários países da América Latina. No Brasil, após o Tribunal de Contas da União (TCU) abrir o caminho para retomar a construção de grandes hidrelétricas na Amazônia, muitas podem se consolidar, entre elas a hidrelétrica de São Luiz do Tapajós, no Rio Tapajós, no Pará; Marabá, no Rio Tocantins, Jatobá, no Rio Tapajós (PA); São Simão Alto e Salto Augusto Baixo, ambas no Rio Juruena, (Rede Gazeta, 2018). Na Bolívia, viabilizado pelo discurso de exploração e potencialização do país para a geração de hidroeletricidade, o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) e os Governos Nacionais estão impulsionando estudos para consolidar 216 projetos hidroelétricos, dos quais prevê-se a priorização de dez para garantir a geração de mais de 1.500 MW de energia (CAF, 2018).

---

<sup>10</sup> Embora os reservatórios sejam muitas vezes vistos como fontes de energia “verdes” ou neutras em carbono, um volume crescente de trabalhos científicos mostra que estes reservatórios provocados pela construção de barragens, constituem-se em fontes potenciais de emissão de gases de efeito estufa (GEE) (BRIDGET, R. et al. 2016). Afirma-se que os reservatórios artificiais criados aumentam as emissões de GEE, porque a inundação de grandes estoques de matéria orgânica terrestre acelera a decomposição microbiana, liberando metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) para nossa atmosfera. Segundo Maeck et al. (2014), os reservatórios frequentemente experimentam maiores flutuações no nível da água do que os lagos naturais, produzindo quedas na pressão hidrostática do nível de água e aumentando o CH<sub>4</sub> borbulhante em curto prazo.



Se os projetos citados chegarem a se consolidar, seria necessário efetivar estudos que mostrem os possíveis impactos sociais e ambientais que produziria o alagamento. Por outro lado, com urgência devem ser analisadas as implicações econômicas, sociais e culturais que poderiam trazer os empreendimentos sobre as populações que hoje vivem na região, pois o alagamento de seus territórios, assim como o seu deslocamento, serão inevitáveis.

Como foi observado, a perda de terras não só produz mais pobreza, mas também limita o acesso a alimentos e afeta a saúde da população, colocando-os numa situação de exposição e vulnerabilidade ainda maior. Além disso, provoca uma série de conflitos internos dentro das sociedades ou grupos afetados, entre eles, divisão, brigas e até efeitos psicoemocionais negativos que atentam contra a saúde individual e coletiva.

Para as populações tradicionais o território possui um alto valor simbólico e material, pois nele a cultura surge e se reproduz, compõe e possibilita um processo de construção de identidades impulsionado por moradores em relação estreita com seus entornos. O território e a paisagem fazem parte da construção de identidade e cultura, e servem de suporte para as representações sociais.

Para eles as áreas, o território, possuem uma significação cultural e implicações sociais, onde se estabelecem práticas sociais relacionadas a percepções, valorações e atitudes territoriais diferentes, que geram relações de complementação, de reciprocidade, pertença e confrontação (GOTTMANN, 1973; GARCÍA, 1976). Neste sentido, o que se pretende ao realizar a presente pesquisa que aborda o povo Tuxá, é que a comunidade científica e os impulsores destes grandes empreendimentos compreendam os problemas que geraram ou poderiam provocar sobre sociedades isoladas e expostas.

Considerando que existem poucas pesquisas que avaliam os efeitos sociais que causam os empreendimentos hidrelétricos e os impactos das mudanças climáticas em povos indígenas, viu-se a necessidade de gerar aportes para esta problemática. A base de dados Scopus 2020, mostra que os principais países que estudam estes fatos são o Canadá e os Estados Unidos, demonstrando a deficiência existente e pouco interesse de pesquisadores dos países da América do Sul, área onde se concentra a maior quantidade da população indígena

do mundo.<sup>11</sup> Nesse sentido, a presente pesquisa tentará, minimamente, preencher a falta de informação e dados existentes sobre o assunto, assim como, alentar estudantes e cientistas de diferentes áreas a realizarem avaliações similares.

Outro aspecto que justifica a realização da presente pesquisa, está relacionado à justiça e dignidade. A população indígena, historicamente, manteve uma vida de exploração e desigualdade, portanto, por questões humanas e justas, acreditamos que devem ser realizadas ações que melhorem a sua situação. A nível mundial vários países colocam o indígena numa posição de subjugação e segregação, entre eles, o Brasil. Todavia, para se distinguir destes outros países, devem ser identificadas e analisadas problemáticas que considerem estas populações, dando passo à realização de políticas que diminuam as deficiências existentes, mas sobretudo, as diferenças geradas ao longo dos séculos.

Segundo dados do último censo demográfico realizado no Brasil em 2010, a população indígena, para aquele ano, representava 0.4% do total, quer dizer, cerca de 817.000 pessoas das 190.755.799 contabilizadas (IBGE, 2012). Hoje, o Brasil possui aproximadamente 208,4 milhões de habitantes, e uma população indígena que não chega a 1% daquela cifra, constituindo-a numa população pouco representativa e segregada. Desta forma, torna-se essencial tomar ações de maneira urgente para avaliar a sua situação social, de saúde e ambiental, pois há o risco de estarem atravessando uma série de dificuldades e sua sobrevivência tornando-se latente.

Um dos fatores que permitiu o fortalecimento dos povos indígenas para garantir sua sobrevivência em países da América do Sul como Bolívia, Peru e Equador, foi sua organização. No entanto, foi necessário identificar e reconhecer as injustiças e dificuldades que atravessaram por séculos. Isso deu passo ao empoderamento de setores sociais subjugados, que levou à promoção de igualdade e representação. Assim, os resultados da pesquisa ao serem transmitidos para a população Tuxá, lhes permitirá conhecer qual a sua situação de vulnerabilidade para que possam se organizar e demandar ações que viabilizem melhorias socioeconômicas.

---

<sup>11</sup> Estima-se que hoje no mundo existem pelo menos 5 mil povos indígenas, somando mais de 370 milhões de pessoas (IWGIA, 2015).

Por que estudar o povo Tuxá? Além deste povo ter atravessado uma série de injustiças sociais e ter perdido a totalidade de seu território, a realização de uma avaliação específica tornou-se importante, porque permitiu achar problemáticas detalhadas e projetar soluções específicas, estabelecendo medidas adaptativas efetivas tanto sociais como ambientais. Analisar de maneira geral problemas relacionados a aspectos hídricos ou alimentares auxiliaria na geração de políticas macro, porém, impossibilitaria a incorporação de projetos em áreas específicas, devido principalmente ao desconhecimento de aspectos locais, dentre eles, sociais, culturais, econômicos, entre outros, justificando a necessidade da realização do estudo numa comunidade específica.

Finalmente, manifestar que uma das principais razões que motivou a realização da presente pesquisa, foi o interesse pessoal e origens indígenas, motivando sua realização com a finalidade de submergir em realidades que semelhantes atravessam, aportando aos trabalhos que cientistas e indígenas vem realizando. Mas também, para demonstrar a fragilidade e desigualdade que diversos povos originários ainda apresentam.

## **5. Método da pesquisa**

A presente pesquisa, devido ao problema abordado e aos objetivos almejados, é do tipo "explicativo", porque se identifica e explica as consequências que provocou o reassentamento forçado e as alterações climáticas sobre o povo indígena Tuxá. Ao mesmo tempo, esta pesquisa é de caráter "analítico — descritiva", devido a que realiza um diagnóstico minucioso dos fatos ocorridos e descreve as consequências e as realidades do povo Tuxá.<sup>12</sup>

O estudo foi realizado através do uso da metodologia qualitativa, baseada no protocolo de pesquisa da Sub-rede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional 2014 do Brasil, e os procedimentos metodológicos para a realização da Análise de Redes Sociais (ARS).<sup>13</sup> Por sua vez, com a finalidade de validar nossa informação primária e incrementar a credibilidade e a confiabilidade dos resultados, foram usados dados quantitativos de fontes

---

<sup>12</sup> De acordo com Garcia (2004) o problema explicativo ou causal tem como objetivo explicar o motivo do surgimento de determinados fatos ou fenômenos. Por outro lado, Hernandez (1998, p. 60), argumenta que o estudo descritivo busca "especificar as propriedades importantes de indivíduos, grupos, comunidades ou qualquer outro fenômeno que é submetido à análise".

<sup>13</sup> A Sub-rede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional da Rede Clima do Brasil, possui um documento denominado *protocolo de pesquisa*, o qual é usado atualmente em pesquisas que incorporam análises das Mudanças Climáticas e seus impactos. Seu emprego permitiu a realização de avaliações socioambientais nacional e internacionalmente reconhecidas.

secundárias, realizando uma triangulação de dados dentro da pesquisa (CRESWELL, 2013; MARTINS, 2008; ALVESMAZZOTI e GEWANDSZNAJDER, 2004; YIN, 2005).

Se optou por realizar a pesquisa desde uma abordagem metodológica qualitativa, porque ela permite conhecer, compreender e interpretar fatos, motivações e realidades subjacentes do povo indígena.<sup>14</sup>

### **5.1. Coleta de dados primários**

Os dados primários foram em sua maioria coletados na área de estudo previamente delimitada, município de Rodelas-Bahia (Ver mapa N° 3 e 4). Neste local abordou-se o sujeito de estudo e as principais instituições administrativas da saúde e do governo. Para este efeito, foram realizadas duas visitas de campo, a primeira em outubro de 2017 e a segunda entre novembro e dezembro de 2018. Na primeira, foi realizada uma aproximação inicial à população e lideranças indígenas com a finalidade de apresentar o projeto e obter autorização por parte desta para a realização da pesquisa e atividades de coleta de dados.

Conseguida a aprovação por parte da população local e das lideranças, no segundo momento, se procedeu à coleta de dados mediante a visita de algumas instituições em Rodelas e Paulo Alfonso e a visita das famílias tanto nas suas moradias, quanto no denominado território (D'zorobabé), permitindo coletar uma quantidade significativa de informação primária mediante a realização de *entrevistas estruturadas, semiestruturadas, histórias de vida, grupos focais e a prática de observação participante*. Determinou-se usar estas técnicas de coleta de dados, porque permitem esclarecer e gerar novas questões no âmbito do processo da pesquisa, assim como, aprofundar outros aspectos do problema (DENZIN e LINCOLN, 2000).

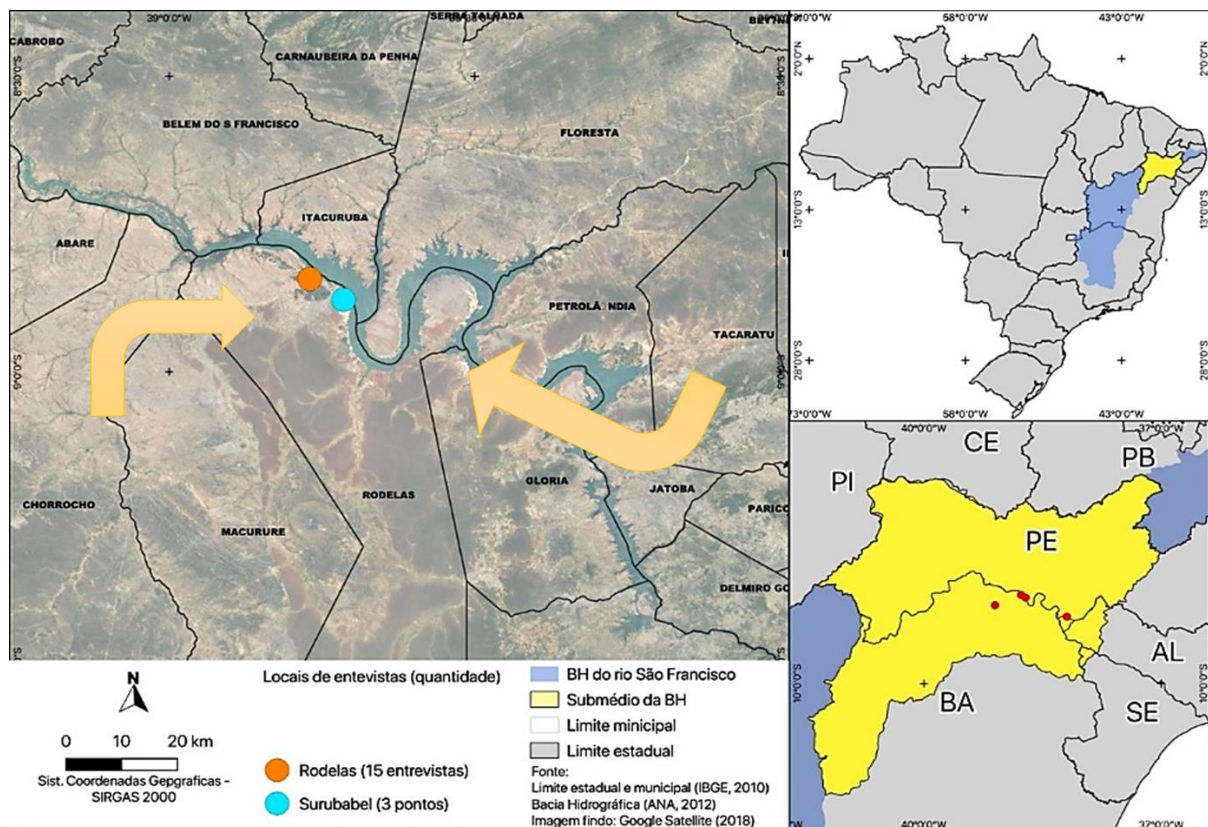
Decidiu-se realizar entrevistas estruturadas e semiestruturadas com o intuito de conhecer e compreender as percepções e perspectivas que a população Tuxá tem sobre os impactos gerados pela construção da Usina Hidrelétrica, como também, as deficiências pelas quais passam devido aos eventos extremos. Além disso, estas técnicas permitiram extrair

---

<sup>14</sup> Como Denzin e Lincoln (2005) afirmam, a pesquisa qualitativa é uma atividade que localiza o observador no mundo. Ela consiste num conjunto de práticas interpretativas que fazem do mundo visível mediante representações materializadas por notas de campo, entrevistas, conversações, fotografias, registros e memórias. Isso significa que os pesquisadores qualitativos estudam as coisas num contexto natural, tentando dar sentido ao interpretar os fenômenos em função dos significados que as pessoas lhes dão.

informação para fazer uma análise das características sociais internas existentes, dentre elas: segregação, discriminação, migração ou problemáticas como divisão do povo por razões econômicas e culturais. O uso das entrevistas estruturadas também foi impulsionado para identificar e conhecer as relações de troca de informação interna e externa existente na comunidade sobre mudanças climáticas, permitindo levar adiante a ARS planteada.

Em relação à realização das histórias de vida, o método possibilitou registrar mediante a oralidade dos entrevistados, interpretações específicas dos processos e fenômenos histórico-sociais que atravessaram nos últimos 40 anos. E mediante a exploração de memórias, se buscou construir a história da quebra cultural que o povo sofreu saindo das suas terras sagradas.



Quanto ao uso da técnica dos grupos focais, esta foi usada para validar a informação coletada mediante as entrevistas e histórias de vida. Além disso, esta técnica provocando a geração de opinião, debates, análises e críticas nos participantes, permitiu coletar adicionalmente dados históricos e atuais sobre os diferentes temas expostos, e testemunhar

sentimentos ainda persistentes na comunidade sobre o desterro sofrido. Estes dados em seu conjunto contribuíram em dar resposta ao primeiro, segundo e terceiro objetivo específico.<sup>15</sup>

A realização dos grupos focais heterogêneos potencializou o debate e ajudou na exposição de sentimentos guardados, dados que se tornaram importantes porque permitiram compreender melhor as problemáticas que atravessam e os estigmas que permanecem. Sobre a técnica da observação participante, esta permitiu, por um lado, identificar práticas, hábitos e costumes da população indígena Tuxá, que aportaram na descrição cultural do povo, e por outro, mediante a observação dos aspectos de organização, infraestrutura e efetividade dos projetos existentes, determinar a situação de vulnerabilidade social e ambiental na qual o povo se encontra.

A coleta dos dados foi realizada com 115 atores sociais indígenas (Ver tabela 1). No entanto, para atingir este objetivo, delimitaram-se as fontes primárias de informação por idade. Isso pelas seguintes razões: 1). Extrair dados claros, de qualidade e fidedignos do sujeito de estudo, e 2). Porque a informação extraída demandava que as pessoas conheçam dados e fatos específicos do presente e do passado vivido.

Tabela 1. Número Total de fontes de dados qualitativos

<b>Técnica de coleta de Informação</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Informantes</b>
Entrevistas semiestruturadas	15	Maiores de 18 anos
Entrevistas estruturadas para ARS	91	Maiores de 18 anos
Histórias de vida	2	Maiores de 18 anos e Informantes Chaves.
Grupos focais	2	Maiores de 18 anos e Informantes Chaves.

Fonte. Própria

Deste modo, para dar resposta aos objetivos específicos propostos, se conversou especificamente com pessoas maiores de 18 anos, e dentre estes, para a realização dos grupos focais e as histórias de vida, entrevistados considerados chaves.<sup>16</sup> Estes foram escolhidos

---

<sup>15</sup> O registro dos dados coletados mediante a realização das três técnicas usadas, entrevistas *semiestruturadas*, *histórias de vida* e *grupos focais*, foram registrados mediante o uso de um gravador e um caderno de campo, e processados inicialmente com a transcrição, e analisados posteriormente com ajuda do programa Excel.

<sup>16</sup> Uma informante chave fornece as informações necessárias para compreender o significado e as ações que ocorrem em determinado contexto. Os informantes considerados chaves em uma pesquisa qualitativa são

após identificar potencialidades que um número importante de colonos indígenas possuía, entre eles: o papel que desempenham dentro da comunidade e os conhecimentos históricos que têm sobre o povo.

A delimitação por estas características foi realizada com a finalidade de coletar dados sobre as origens dos Tuxá, a expulsão e perda das suas terras, a chegada à nova terra, a divisão do povo, a produção agrícola antiga e atual, as tradições culturais perdidas e mantidas, entre outros. Neste sentido, usando as diferentes técnicas de coleta de informação (Ver tabela 1), conseguiu-se obter informação variada que após a realização da transcrição e sistematização da informação compreendeu-se a crítica situação que o povo atravessa, assim como as diferentes problemáticas existentes na região.

Para responder ao quarto objetivo específico da pesquisa e identificar a rede de troca de informação do povo, gerou-se uma guia de entrevista estruturada, com a finalidade de compreender como este grupo social interage interna e externamente no contexto de temas e conhecimentos sobre mudanças climáticas. Os dados coletados permitiram realizar as seguintes medidas: *Densidade e Centralidade da Rede*.

Decidiu-se realizar a medição da densidade, porque permite mostrar a intensidade com que todos os membros indígenas interagem uns com outros, determinando se a rede de troca de informação é de alta ou baixa densidade (existência de maior ou menor contato entre atores). Realizou-se a medição da centralidade entre indivíduos, mediante a centralidade de grau, porque permitiu identificar a importância de atores e o grau de poder social que eles mantêm. Esta medição quantifica o número de ligações diretas associadas a um determinado indivíduo (FREEMAN, 1979; WASSERMAN e FAUST, 1999).<sup>17</sup>

Foi considerado identificar os indivíduos centrais na comunidade para gerar um maior impacto e sustentabilidade nos projetos e os conhecimentos. Por exemplo, acredita-se que estes viabilizariam melhor o planejamento e a implementação de projetos governamentais de adaptação às mudanças climáticas, como também, a realização de reuniões de debate, análise, apresentações e a promoção de conversas com diferentes setores

---

escolhidos por atenderem a determinados requisitos que no mesmo contexto não se encontram com outros membros do grupo ou comunidade.

<sup>17</sup> A realização das medições de Densidade e Centralidade da rede Tuxá planteadas na pesquisa, foi feita mediante o uso dos seguintes programas, UCINET e NETDRAW que geraram dados e a rede do povo, sendo estes analisados e interpretados.

(autoridades políticas, institucionais e acadêmicas), potencializando com isso a factibilidade de convivência com a seca.

A realização da ARS, por questões estritamente metodológicas, demanda a delimitação da área onde será coletada a informação, assim como a quantidade de fontes que vão fornecê-la.

## **5.2. Delimitação de fronteiras, amostra e coleta de dados para a Análise de Redes Sociais**

Para realizar a ARS delimitou-se a fronteira do estudo pelo fator *limite ou fronteira territorial*, devido fundamentalmente ao fato de que o território pertencente ao povo Tuxá dentro da cidade de Rodelas, encontra-se cercado por muros e concentra a maior quantidade de membros do povo indígena dentro do estado da Bahia e do país (Ver mapa 5). Por outro lado, determinaram-se as amostras através da *Amostragem de voluntários*. Esta é usada comumente quando se precisa lidar com sujeitos que acreditam ter conhecimento do assunto ou experiência. Para a aproximação e alcançar a vinculação dos participantes, foram realizadas estratégias de convite, tais como: apresentação da pesquisa e conversas com lideranças da comunidade, que deram a aprovação para realizar as consultas no povoado.

Determinou-se usar este tipo da amostragem, porque a mesma permite realizar uma auto seleção de informantes, processo que possibilitou a obtenção de números representativos de informantes chaves e dados altamente confiáveis.

Neste sentido, realizaram-se as entrevistas estruturadas com os principais atores da comunidade, entre eles: lideranças, professores e representantes indígenas, que mostraram, por um lado, ter conhecimentos sobre a história do povo indígena e os impactos das mudanças climáticas, e por outro, conhecer como a informação e as decisões se estabelecem na comunidade e quem são os principais articuladores ou viabilizadores da informação e das decisões.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Ressaltar que se finalizou a amostragem realizada, uma vez que se atingiu a saturação ou repetição de informação por parte das pessoas entrevistadas.





Mapa 5. Delimitação de Fronteira para a ARS  
Fonte. Google Maps (2019).

Consultou-se especificamente a 91 cidadãos da comunidade, os quais pertenciam a diferentes idades, gêneros e realizavam diversas atividades econômicas e papéis. As principais perguntas, foram três e tiveram a finalidade de, a partir da informação transmitida, gerar três tipos de rede da comunidade. 1. Com quais pessoas da comunidade você costuma conversar geralmente sobre estes impactos (seca)? 2. Quem da comunidade dialoga ou tem mais contato com instituições públicas ou privadas que abordam a problemática das mudanças climáticas e a seca? 3. Quais instituições públicas ou privadas, como ONGs, por exemplo, foram as que mais apoiaram para enfrentar os impactos da seca aqui, em Rodelas?

### **5.3. Levantamento de dados secundários**

Com a finalidade de complementar as informações obtidas mediante os instrumentos de coleta de dados primários, obteve-se, através de consultas realizadas, informação secundária de instituições públicas e privadas sobre projetos promovidos, informes e cartilhas produzidas, dossiês, atas de reuniões, mapas, reportagens, dados estatísticos, denúncias realizadas, dentre outros, contribuindo substancialmente a compreender a realidade socioambiental Tuxá (Ver tabela 2).

Tabela 2. Fontes de Dados quantitativos secundários

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC)	Secretaria de Saúde Municipal de Rodelas (SSM)
Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)	Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/IMPE)	Instituto Socioambiental (ISA)
Ministério do Meio Ambiente (MMA)	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)	Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)	Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS)	Companhia Hidroelétrica São Francisco (CHESF)
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)	Sistema Único de Saúde (SUS)	Governo Municipal de Rodelas (GMR)
Ministério da Saúde (MS)	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)	Comitê da Bacia do São Francisco

Fonte. Própria

Dentre toda a informação coletada priorizou-se a análise dos dados Climáticos e Socioeconômicos, porque os primeiros, realizando uma análise retrospectiva, permitiram compreender a ocorrência de secas, precipitação e temperaturas (máximas, média e mínima) da região. Já os dados socioculturais, possibilitaram conhecer o nível de renda, escolaridade, crescimento populacional, situação de saúde, grau de desnutrição da população indígena, dentre outros.

#### 5.4. Dados obtidos e o processo de sistematização

A implementação das técnicas qualitativas que foram empregadas e descritas com anterioridade, permitiram extrair do sujeito de estudo uma série de dados que foram analisados por eixos temáticos, dimensões e categorias, dando lugar à identificação dos principais problemas que atingem o povo indígena.

Os eixos temáticos nesta análise estão representados pelos fatores de vulnerabilidade (exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa) que foram analisados através das dimensões e dos dados obtidos, caracterizados segundo temas ou categorias de análise (Ver tabela 3).

Realizada a transcrição e sistematização das entrevistas, levadas adiante mediante as diferentes técnicas, identificou-se uma série de problemáticas na região e na comunidade, que surgiram principalmente pela preocupação da população (Ver figura 3).

Apesar das coletas de determinados temas terem sido provocadas mediante o uso dos instrumentos (guias de entrevista semiestruturada e de grupo focal), alguns temas ressurgiram com frequência durante as entrevistas realizadas, provocando um aumento do número de citações na base de dados (Ver Instrumentos de coleta de dados em documentos adjuntos).

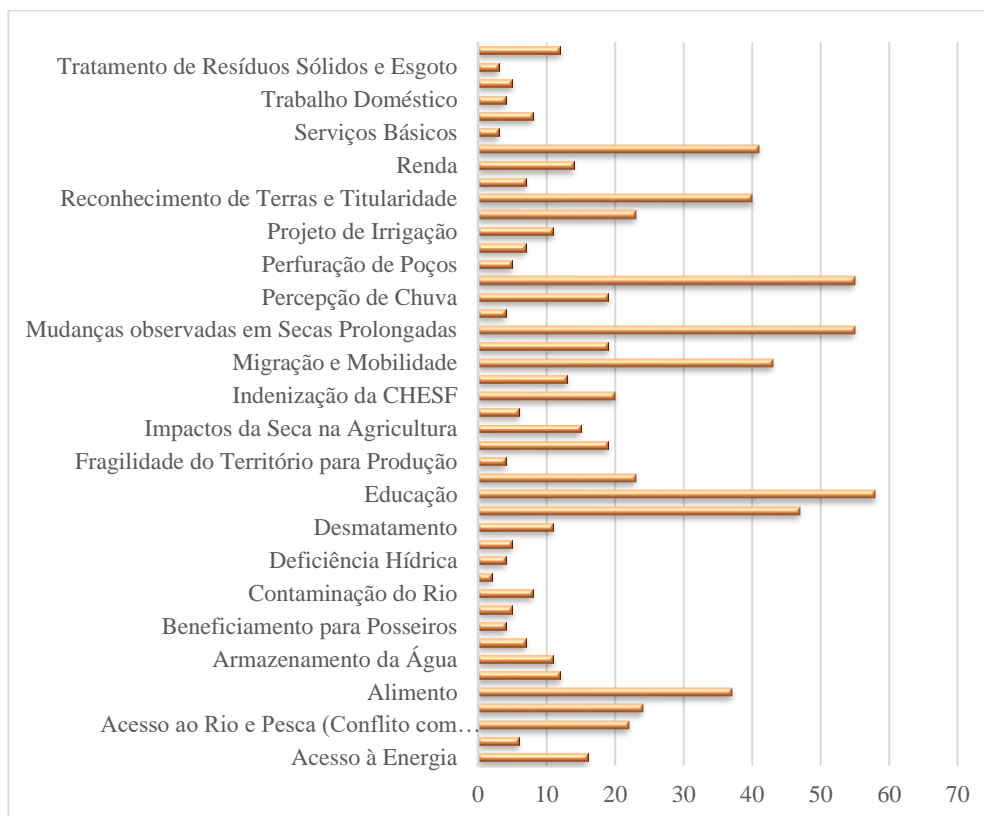


Figura 3. Número de citações que surgiram durante as entrevistas  
Fonte: Elaboração própria

Este fato permitiu, por um lado, compreender que existe dentro da comunidade indígena, problemáticas que desconhecíamos, como o conflito existente entre piscicultores, a importância da educação na comunidade, a migração e mobilidade da população, o desmatamento provocado e a deterioração da saúde por fatores meramente produtivos. Neste sentido, passou-se a considerar estes temas na pesquisa enriquecendo os resultados obtidos.

Por fim, vale ressaltar que os diferentes dados coletados, qualitativos/quantitativos, primários/secundários, e após a realização de uma minuciosa sistematização por categorias, permitiram dar respostas aos objetivos específicos planteados (Ver tabela 4).<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Ressaltar que o desenvolvimento do estudo cumpre as normas exigidas de ética que o Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais da Universidade de Brasília (UnB) exige. Processo de aprovação, N° 01037218.5.0000.5540 e N° de parecer 3.440.596.

Tabela 3. Processo de Sistematização de dados da pesquisa

<b>Fatores de Vulnerabilidade</b>	<b>Dimensão</b>	<b>Dados</b>	<b>Categoria</b>
<b>Exposição</b>	Dimensão ambiental	Variação de Temperatura (série histórica)	Tempo de duração da última estiagem e Impacto
		Variação de Precipitação (série histórica)	Percepção de Chuva
		Índice de aridez	Mudanças observadas em Secas Prolongadas
			Recuo do rio
			Deficiência Hídrica
			Armazenamento da Água
			Perfuração de Poços
			Impactos da Seca
			Impactos da Seca na Agricultura
		Impactos da Seca na Pesca	
<b>Sensibilidade</b>	Dimensão ambiental por biomas	Passivos florestais do CF	Ambiente
		Cobertura vegetal nativa	Desmatamento
		% de área de UC	Preservação de Áreas
		Susceptibilidade à erosão de solos	Fragilidade do Território para Produção
			Degradação da Terra pela Agricultura Industrial (coco)
		Dimensão social por estado	Coeficiente de Gini
IFDM saúde	Saúde		
	Qualidade da Água		
	Contaminação do Rio		

		% população pobre	Renda
			Alimento
			Moradia
			Trabalho Remunerado
			Trabalho Doméstico
		% de idosos e crianças do total	Migração e Mobilidade
		Coeficiente de Gini fundiário ou quantificação da Agricultura familiar	Perda de território/regulação fundiária
			Falta de Terra para Produção
			Indenização da CHESF
			Divisão do povo Indígena
% beneficiários do Bolsa Família	Beneficiários do Bolsa Família		
Dimensão econômica por estado	IFDM-emprego e renda	Atividade Principal	
<b>Capacidade Adaptativa</b>		Acesso à energia	Acesso à Energia
			Projeto de Irrigação
		% Saneamento em áreas urbanas	Tratamento de Resíduos Sólidos e Esgoto
			Qualidade da Água
		Acesso a serviços básicos	Serviços Básicos
		% de domicílios com acesso à água (Comunidade)	Água (Acesso e Qualidade)
		Associativismo	Instituições ou Organizações em Rodelas
% áreas protegidas por/para PCTs	Reconhecimento de Terras e Titularidade		
Qualidade da educação - (IDEB) e (IFDM)	Educação		

Fonte. Própria

Tabela 4. Dados obtidos mediante as técnicas qualitativas realizadas.

<b>Objetivos</b>	<b>Dados Coletados</b>	<b>Técnica</b>	<b>Fonte</b>
Objetivo 1. Identificar os impactos socioambientais provocados pela instalação da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga sobre o povo indígena Tuxá de Rodelas.	Percepções da população da perda dos territórios	Entrevistas semiestruturadas E Grupos Focais	Entrevistados da comunidade
	Práticas culturais	Entrevistas semiestruturadas e Observação	Entrevistados da comunidade
	Estimação dos impactos gerados pela construção da Usina	Entrevistas semiestruturadas E Histórias de vida	Entrevistados da comunidade
	História do desterro	Entrevistas e Histórias de vida	Entrevistados da comunidade
	Deficiências que passaram e atualmente passam	Entrevistas e Histórias de vida	Entrevistados da comunidade
	Características sociais internas	Observação Participante	Pesquisador
	Percepções sobre Perspectivas da vida indígena	Entrevistas semiestruturadas e Histórias de vida	Entrevistados da comunidade
	Quebra cultural e social pelo desterro e impactos climáticos	Histórias de vida e Entrevistas	Entrevistados da comunidade e Instituições e ONGs
	Dados Históricos da construção da Usina e a realocação	Pesquisa documental, Entrevistas e Histórias de vida	Fontes institucionais, Informantes da comunidade e Instituições
	Quantidade de Pessoas que foram embora	Pesquisa documental, grupos focais e entrevistas	Entrevistados da comunidade e Instituições
Objetivo 2. Conhecer, através de uma análise retrospectiva e histórica, os principais eventos climáticos que afetam a região do Submédio do Rio São	Dados de Desnutrição	Entrevistas e Pesquisa documental	Entrevistados da comunidade e Instituições de Saúde
	Dados sobre Ocorrência de secas, precipitação, chuvas e temperaturas (Máximas, média e mínima)	Pesquisa documental e grupos Focais	Instituições Governamentais, Universidades, ONGs e população
	Informação sobre mudança climática	Pesquisa documental e grupos focais.	Artigos Científicos e população.
	Dados de perdas agrícolas dos indígenas de Rodelas registradas	Pesquisa documental e grupos focais.	Entrevistados da comunidade e Instituições

Francisco, especificamente, Rodelas.	Interpretações dos processos e fenômenos	Entrevistas semiestruturadas e grupos focais.	Entrevistados da comunidade
	Percepções sobre variações climáticas e impactos.	Entrevistas semiestruturadas e Grupos Focais.	Entrevistados da comunidade
Objetivo 3. Avaliar como os eventos extremos registrados em Rodelas e na região do Submédio do Rio São Francisco estariam afetando a segurança alimentar e cultural do povo indígena Tuxá.	Dados de perdas agrícolas dos indígenas de Rodelas registradas	Pesquisa documental Entrevistas semiestruturada e grupos focais.	Entrevistados da comunidade e Instituições
	Dados de Desnutrição	Entrevistas e Pesquisa documental	Entrevistados da comunidade e Instituições de Saúde
	Relatos sobre fome e falta de Alimentos	Grupos focais e Histórias de vida	Entrevistados da comunidade
	Relatos sobre falta de água e crises de Saúde	Entrevistas e Histórias de vida	Entrevistados da comunidade
	Dados sobre medidas de adaptação realizadas	Grupos focais	Entrevistados da comunidade
	Informação sobre população migrante	Grupos focais	Entrevistados da comunidade
	Alienação em Jovens	Entrevistas e grupos focais	Entrevistados da comunidade
	Manifestação sobre perdas de Práticas culturais	Entrevistas e grupos focais	Entrevistados da comunidade
	Segregação e discriminação vivenciada	Grupos focais	Entrevistados da comunidade
	Objetivo 4. Identificar através da realização de uma análise de redes sociais (ARS) a troca de informação, interna e externa, do povo Tuxá de Rodelas sobre os impactos das mudanças climáticas.	Informação de pessoas que conversam sobre MC.	Entrevistas semiestruturada
Principais Instituições Públicas e privadas que atuam na comunidade com esse tema.		Entrevistas semiestruturadas	
Membros da comunidade que interagem sobre MC dentro e fora da comunidade		Entrevistas semiestruturadas	
Membros da comunidade que interagem com instituições ou atores sociais de fora da comunidade sobre MC.		Entrevistas semiestruturadas	

Fonte. Própria

**SEGUNDA PARTE.**  
**ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS DA PESQUISA**



## 6. Fundamentação teórica da pesquisa

### 6.1. Mudanças Climáticas, Vulnerabilidade e Impactos

Pesquisadores paleoclimáticos indicam que o planeta tem uma constante mudança desde sua criação.<sup>20</sup> Para Rodrigues-Filho (2016) o artigo de Petit, et al. (1999), tornou-se um clássico das pesquisas científicas, pois ele revela nossa história climática nos últimos 420.000 anos, permitindo-nos compreender os quatro últimos ciclos glaciais e interglaciais do clima terrestre. Entre os períodos de máximo glacial e máximo interglacial, a terra passou por variações de aumento e diminuição de 10 graus Celsius, variação resultante dos ciclos de retroalimentação conhecido como efeito bola de neve.

Rodrigues-Filho (2016) manifesta que desde a Segunda Guerra Mundial a humanidade está interferindo perigosamente nos processos naturais que regulam o sistema climático, ocasionando o aumento de temperaturas médias na superfície dos continentes e oceanos. Hoje, o que chama a atenção dos cientistas é o acelerado processo de mudanças climáticas que percebemos. De acordo com o IPCC (2014) e Rodrigues-Filho (2016), esta variação climática tem sua origem principalmente nas atividades antrópicas, à qual é atribuída com uma certeza científica de 90% (Op. Cit.).

As principais atividades humanas que causam as mudanças climáticas são, por um lado, o alto consumo de combustíveis fósseis, principalmente petróleo e carvão, e por outro, a mudança no uso da terra e da agricultura. As atividades humanas aumentaram em grande proporção a emissão dos seguintes gases que aceleram o aquecimento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); metano (CH<sub>4</sub>); óxido nitroso (N<sub>2</sub>O); fluorocarbono (CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>); hidrofluorcarbonetos (CFCs); perfluoroetano (C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>); hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>); e vapor de água (CABALLERO, 2007).

A composição química da atmosfera inclui dois gases em abundância: o nitrogênio (N) numa proporção de 79% e oxigênio (O<sub>2</sub>) em 20%. E o 1% restante é constituído pelos seguintes gases: Argônio (Ar) 0,9% e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) com cerca de 0,03%. Este último gás

---

<sup>20</sup> Os estudos paleoclimáticos, segundo Rodrigues-Filho (2016), buscam decifrar os padrões de variabilidade ao longo da história climática terrestre e oferecem parâmetros indispensáveis, tanto para a avaliação da influência humana sobre o clima como para as projeções de condições climáticas no futuro. O autor assinala que esses estudos reconstroem as variações de temperatura na superfície terrestre ao longo das últimas centenas de milhares de anos, por meio da investigação geoquímica e geocronológica em camadas polares de gelo, que, por sua vez, mimetizam as propriedades físicas e químicas da atmosfera em diferentes períodos de nossa história climática.

indicado, presente em nossa atmosfera com proporções tão baixas, argumenta-se que é crucial para o processo do aquecimento global. Neste sentido, afirma-se que se existe uma maior proporção de CO<sub>2</sub> na atmosfera da terra, maior é a probabilidade de que se incremente a temperatura do planeta (CABALLERO, 2007).

Fischer e Knutti (2015), afirmam que da metade do século XVIII (início da Revolução Industrial) até hoje, as concentrações de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso aumentaram consideravelmente, acrescentando o efeito estufa.<sup>21</sup> Patrick (2007) observa que na atualidade a concentração atmosférica do dióxido de carbono em nosso planeta é muito alta em relação à existente nos últimos 650.000 anos. E desde o ano 1960, segundo o autor, foi evidenciado um aumento dos gases de efeito estufa na atmosfera que se intensificaram nos últimos 30 anos.

Assim como existem pesquisadores que demonstram os efeitos das atividades antrópicas, há olhares céticos que mostram que o processo de aquecimento global é um processo natural não relacionado às atividades humanas. Posição que na atualidade não dispõe de bases sólidas científicas,<sup>22</sup> pelo contrário, há bastante material científico que demonstra que o planeta Terra está passando por rápidas mudanças na temperatura, interrompendo ciclos naturais e gerando impactos devastadores sobre o planeta.

Em muitas regiões as mudanças da chuva e o derretimento de neve e gelo estão perturbando sistemas hídricos, afetando assim a disponibilidade da água em termos de quantidade e qualidade. Argumenta-se que muitas espécies terrestres e de água doce e marinha, devido a estes fatores, têm alterado suas escalas geográficas, atividades sazonais, padrões de migração, abundância e interações com outras espécies em resposta à mudança climática (IPCC, 2014). Por outro lado, alega-se que os impactos negativos das alterações climáticas estão afetando o rendimento das culturas, um fato que como se observou, afetaria principalmente a vida das pessoas mais pobres, especialmente aqueles que vivem da agricultura de subsistência e dependem dos ciclos de chuva (O'BRIEN, 2002).

---

<sup>21</sup> Charles David Keeling foi o primeiro cientista que fez os primeiros estudos sobre o aquecimento global. Foi o cientista americano que gravou a molécula de dióxido de carbono no Observatório Mauna Loa. Keeling alertou pela primeira vez ao mundo a possibilidade de uma contribuição antropogênica ao "efeito estufa" e ao aquecimento global, tornando-se o primeiro pesquisador em apontar que se evidenciava já nos anos 50 um aumento da concentração de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera desde o início da industrialização do mundo.

<sup>22</sup> Nota-se que na literatura gerada sobre as alterações climáticas na revista Science entre os anos 1993 e 2003, não há nenhum artigo entre os novecentos estudados, que fundamenta a posição cética.

Em nível mundial foi desenvolvido um vasto número de pesquisas que avaliam as mudanças climáticas (MC) e os seus impactos em diferentes escalas, sejam em biomas, áreas urbanas, rurais e povos indígenas (YANG, 2003; ACKSON, 2000; FUSSER, 2008; CHOU, 2014; APARÍCIO, 2016; RAMOS, 2017; BELFER e FORD, 2017; RODRIGUES, 2008, 2011, 2015, 2016; AMBRIZZI, 2007; BERNAL, 2020; MARENGO, 2006, 2007; BURSZTYN, 2014, 2015; LINDOSO, 2013, 2014).

Algumas pesquisas mostram como os impactos dos diferentes eventos extremos como tempestades tropicais, inundações, ondas de calor, seca, nevascas, furacões, tornados e tsunamis, vêm afetando a vida de moradores urbanos e rurais (BESERRA, 2011; JACOBI, 2017; MARENGO, 2009). Outras afirmam que a população mais impactada é a população mais pobre, e principalmente aquela que mora nas periferias das cidades, envolvendo especialmente moradores de comunidades tradicionais, camponeses e indígenas (IPCC, 2014; NETO, 2010; FIRPO, 2012; DITTMER, 2012; BRUGNACH, 2013; ROOSVALL, TEGELBERG, 2013; BERNAL, 2017). Portanto, devido à necessidade de responder ao problema da pesquisa, analisemos à continuação os diversos trabalhos desenvolvidos que abordam os impactos das MC sobre os povos indígenas, e identifiquemos quais são as suas contribuições e vazios existentes.

A pesquisa realizada por Tilio (2010), por exemplo, descreve de maneira simples a configuração existente no mundo da eco-política internacional das mudanças climáticas. Para o autor é o jogo de forças que acontece na política internacional sobre a discussão das alterações do clima terrestre. Este assinala que as respostas que o IPCC aponta para enfrentar as mudanças climáticas são relativamente neutras do ponto de vista político. E pergunta se as soluções pleiteadas poderiam responder só por interesses particulares. Para responder a esta questão, ele propõe que é preciso discutir o jogo de forças políticas e dos interesses no contexto das mudanças climáticas.

O estudo encontra-se no marco da Ciência Política e da Filosofia e, sua abordagem numa proporção menor, tem semelhança com alguns dos temas apresentados por Giddens (2010). Tilio (2010) também descreve as mudanças climáticas e seus impactos, bem como o arcabouço institucional e político que as circunscreve no plano internacional. Mas a seção de maior relevância, em relação aos temas que serão desenvolvidos na presente pesquisa, é a

definida como “o ecologismo dos pobres” do Alier (2007). O autor indica que existiria um aproveitamento da economia ecológica e plantea a noção de conflitos pela distribuição desigual das oportunidades e dos custos ambientais, os chamados conflitos ecológicos distributivos. Sobre este ponto, conhecendo a situação na qual o povo Tuxá de Rodelas se encontra, poderemos verificar se eles atravessam por uma distribuição desigual de oportunidades, quais são os principais impactos sobre a população indígena e as limitantes que provocam. Em muitos casos, esta problemática tende a surgir em comunidades produtoras para o autoconsumo, ou comunidades dependentes dos serviços ecossistêmicos, portanto, é necessário analisar com detalhe a situação Tuxá para observar se os conflitos ecológicos se constituem em uma problemática adicional.

Sobre este ponto, Firpo e Finamore (2012), partindo da análise da participação das comunidades em situação de injustiça ambiental na produção de conhecimentos, desigualdade e discriminação, apresentam contribuições e avanços decorrentes dos movimentos sociais pela justiça ambiental. Os autores concluem que uma perspectiva construtivista, processual e democrática de confrontação de saberes e práticas, permitiria orientar melhor a produção científica da justiça ambiental.

Na atualidade, os povos indígenas do Brasil têm sido representados em diferentes níveis da sociedade, por organizações e movimentos sociais que transmitem suas preocupações e demandas, no entanto, ainda é limitada uma incorporação destes representantes no campo político, o que limita consolidar esta perspectiva construtivista. Portanto, apresentar vias, mecanismos e diretrizes para uma conexão e complementariedade efetiva ajudaria na democratização deste aspecto.

Passando a outro ponto mais concreto sobre o impacto que provocam as mudanças climáticas sobre a disponibilidade de recursos naturais, Dittmer (2012), mostra como as bacias hidrográficas serão afetadas em algumas regiões do mundo. O autor, fazendo um teste “t” de Student ou Mann-Kendall, assinala que as mudanças climáticas estão causando variações no fluxo da bacia Columbia dos Estados Unidos e que as tendências climáticas e hidrológicas atuais poderiam originar problemas para o futuro de disponibilidade do peixe Salmão, afetando a vida dos povos indígenas que tem como a sua principal fonte de subsistência o peixe. No Brasil, diversas pesquisas realizadas demonstram uma redução nas ocorrências de chuvas e intensificação de secas na região nordeste do país, circunstâncias que vem agravando a situação

alimentar e hídrica das famílias do Sertão. No entanto, ainda não há trabalhos que mostrem a partir dos relatos da população local, a sua percepção sobre estes impactos, assim como a alteração da disponibilidade dos produtos pesqueiros.

Mitchell (2019), examinando a relação entre a insegurança da água e a saúde indígena, destaca as implicações da justiça social e ambiental, onde a insegurança da água é pouco considerada na prática dentro da política e na pesquisa com comunidades indígenas. O autor afirma que para os povos indígenas, a água assume um significado maior, pois está ligada à cultura, identidade e meios de subsistência dos povos.

Desta forma, cabe analisar a situação Tuxá abordando estes dois aspectos, a insegurança hídrica relacionada à saúde, assim como conhecer qual o significado do rio ou bacia para este povo, pois como afirma Dittmer (2012), ajudaria a compreender melhor a situação social, econômica, de saúde, entre outros, mas sobre tudo, a disponibilidade dos serviços ecossistêmicos. Fuentes (2020) destaca que a exploração de recursos naturais pode afetar o bem-estar dos povos indígenas, e indica que a redução do acesso a estes serviços do ecossistema impede a transmissão do conhecimento tradicional e causam problemas de saúde mental. O autor demonstra que indivíduos menos resilientes deixam de ir para a terra quando as mudanças ambientais excedem um determinado limite; assim, apenas os participantes mais resilientes poderiam testemunhar os impactos de mudanças agudas.

Considerando os aportes de Fuentes, é importante observar se a exploração dos recursos pesqueiros na região, onde mora o povo Tuxá, estão afetando o bem indígena, quais seriam as implicações e medidas que o povo estaria tomando para enfrentar as diferentes mudanças. Corresponde também, conhecer que tipo de ações governamentais estão sendo tomadas para enfrentar os impactos, se estas são realmente favoráveis ou vem gerando uma série de detrimientos sobre a população.

Sobre este ponto, Zentner (2019), por exemplo, afirmam que a determinação política vinculada à degradação ambiental e as mudanças climáticas podem gerar impactos sobre a população indígena. Diele-Viegas (2019) analisando atividades de mineração e fogo descontrolado, associados aos impactos negativos sobre a biodiversidade local e serviços ecossistêmicos que sustentam populações tradicionais, mostra como as ações do governo federal do Brasil, seguindo a lógica capitalista de exploração de recursos na Amazônia, principalmente

em áreas indígenas, pode comprometer o alcance das metas brasileiras e mundiais de reduzir as emissões globais de carbono e diminuir as atuais taxas de aquecimento global. Já Zentner (2019), observando que as políticas das mudanças climáticas dialogam com as de energia, e estas, por sua vez, com as políticas dos direitos dos povos indígenas, indicam que os fortes impactos das mudanças climáticas nos meios de subsistência dos povos do Alasca colocam a tomada de decisões sobre o desenvolvimento energético numa nova perspectiva.

Considerando a elevada exposição e sensibilidade aos impactos das mudanças climáticas, o autor adverte que o desenvolvimento de recursos de petróleo e gás no Refúgio Nacional da Vida Selvagem do Ártico (ANWR) no Alasca, exacerbará os agudos desafios de meios de subsistência já enfrentados pelos povos indígenas dessa região. No entanto, como as comunidades do Norte são qualificadas de maneira única, tanto como povos soberanos quanto como detentores de conhecimento, podem-se constituir meios para fortalecer as políticas do governo e a tomada de decisões sobre o desenvolvimento no contexto das mudanças climáticas, justificando o seu envolvimento no processo de planejamento.

O trabalho desenvolvido pelos autores, ao contrário do cenário vivenciado no Brasil, apresenta como as ameaças das mudanças climáticas e o desenvolvimento dos direitos das comunidades indígenas nos planos de desenvolvimento, se constituem essencial para proteger os meios de subsistência dessas comunidades e os ecossistemas em que vivem. Portanto, cabe com urgência conhecer da melhor maneira a situação na qual os diversos povos do país se encontram em relação a este tema. Neste caso, conhecer as circunstâncias na qual os Tuxá estão submersos, poderia dar início a uma reflexão sobre decisões governamentais que afetem comunidades tradicionais ao executar projetos ou planos de desenvolvimento.

Outro fator que também se torna importante compreender, é a percepção da população indígena sobre as mudanças climáticas e os seus impactos, já que a sua interpretação, por um lado, valida avaliações científicas de mudanças ambientais regionais, e por outro, dão luz para compreender alterações futuras em torno de aspectos ambientais, hídricos e sociais.

Mas vejamos a importância deste tipo de análise para compreender melhor a sua implementação e analisar de que maneira podemos abordar o problema da pesquisa considerando a percepção Tuxá. Wyllie de Echeverria, (2019) realizando uma pesquisa qualitativa no norte da Colúmbia Britânica e no sudeste do Alasca, afirmam que sendo esta

região costeira um sistema socioecológico extremamente dinâmico e resiliente onde os Povos indígenas vêm se adaptando às mudanças climáticas e à biodiversidade há milênios, é essencial compreender a percepção da população para entender a mudanças na biodiversidade em ambientes costeiros, florestais e montanhosos. Segundo o estudo que aborda o *Traditional Ecological Knowledge (TEK)* e observações sobre mudanças climáticas, paisagísticas e de recursos, em torno a Cultural Keystone Indicator Species (CKIS), mostra que os moradores indígenas dessas comunidades estão cientes de mudanças ambientais significativas. Segundo eles, o povo percebe uma aceleração nas mudanças nos últimos 15 a 20 anos, não apenas nos padrões climáticos, mas também no comportamento, distribuição e disponibilidade de plantas e animais considerados para eles de muita importância.

Rudra (2019), realizando um estudo no estado indiano de Bengala Ocidental e Bangladesh, revela que nas próximas décadas é provável que o impacto das mudanças climáticas e da urbanização sobre o ecossistema, se torne ainda mais cruel. Segundo o autor, a população observa mudanças por territórios que afetam os meios de subsistência, concluindo que moradores das comunidades dos Sundarbans de Bangladesh percebem maiores modificações na quantidade de chuva em relação aos residentes de Bengala Ocidental, observando que, especialmente em Bangladesh, quando comparado ao Bengala Ocidental, o estado do ambiente dentro de um território torna-se um fator determinante para que a população ocupe outros territórios, aumentando a sua Capacidade Adaptativa (CA).<sup>23</sup>

Este trabalho remete ao que foi observado em posteriores estudos: se a população observa variações sazonais da chuva e se de alguma forma a população realiza a sua produção em diferentes partes conforme fatores ambientais positivos. Identificar este elemento no caso Tuxá, poderia se tornar numa medida adaptativa para enfrentar os impactos das mudanças climáticas, no entanto, torna-se necessário analisar paralelamente outros fatores que tornam a população indígena mais vulnerável ou resiliente. Por exemplo, a questão da marginalização histórica se torna um fator que além de gerar maior exposição dos povos, iniciou uma acumulação de impactos socioeconômicos e ambientais que atualmente estão sendo dificilmente enfrentadas pelos povos.

---

<sup>23</sup> Lindoso, et al. (2011), afirmam que um aspecto importante da capacidade adaptativa é a propriedade legal da terra, tornando-se determinante para acessar às linhas de créditos no Brasil.

Herman-Mercer, (2019), realizando um trabalho similar ao de Wyllie de Echeverria, (2019), mostra como as comunidades indígenas do Ártico devido a seu afastamento das comunidades árticas, sua dependência de espécies, ‘habitats’ locais e a marginalização histórica, acentuam a sua vulnerabilidade. Afirma que a vulnerabilidade é o resultado de diversas condições e processos históricos, sociais, econômicos, políticos, culturais, institucionais, assim como a disponibilidade de recursos naturais e ambientais, não sendo, portanto, restrita a uma única razão.

No entanto, o autor, explorando a vulnerabilidade dos sistemas de subsistência na vila de Cup'ik, em Chevak, e na vila de Yup'ik, em Kotlik, sustenta que enquanto essas comunidades experimentam impactos desproporcionais das mudanças climáticas, a *engenhosidade* e a adaptabilidade indígena fornecem um caminho para gerar estratégias de adaptação culturalmente apropriadas. As rápidas mudanças socioculturais e os padrões climáticos sazonais têm um papel importante, já que estas podem tornar as adaptações de subsistência sazonalmente específicas à paisagem vulnerável.

Neste sentido, considerando o exposto por Herman-Mercer, (2019) e Wyllie de Echeverria, (2019), é preciso realizar uma leitura completa da realidade indígena, conhecer as suas condições e particularidades sociais, assim como a sua conexão com o ambiente, ajudando a compreender a situação real de vulnerabilidade, bem como identificar estratégias particulares desenvolvidas com base no conhecimento tradicional que ajudem a enfrentá-la.

Nelson e Zamora (2019), mostrando como as mudanças climáticas tornaram-se uma ameaça para que grupos indígenas consigam meios de subsistência nas Filipinas, reconhecem, assim como Herman-Mercer, (2019), que o conhecimento tradicional é uma fonte importante de informação para a adaptação, pois nelas estão incorporadas estratégias de enfrentamento que foram projetadas e repassadas por e ao longo de diferentes gerações.

Analisando conhecimentos indígenas para adaptação às mudanças climáticas, os autores afirmam que desde 2003 a população indígena nas Filipinas observa uma alteração no clima, manifestada por fortes tufões, deslizamentos de terra, surgimento de doenças humanas e alterações sobre a agricultura tradicional. Mostram que suas respostas incluem sistemas de cultivo baseados na biodiversidade, mudanças no calendário de cultivo, uso de variedades



indígenas, consumo de alimentos não tradicionais / silvestres, sistemas de alerta indígenas e fontes de renda diversificadas.

Os autores ressaltam que alguns grupos, além de realizarem estas diversas atividades, aumentaram a sua capacidade adaptativa em razão dos benefícios de projetos governamentais e não governamentais, entre eles doações e treinamentos agrícolas que envolvem ensino de novas tecnologias agrícolas.

As práticas tradicionais combinadas com a adoção de tecnologias agrícolas selecionadas ajudam os grupos mais vulneráveis a se tornarem mais resilientes ao clima em meio ao impacto adverso das mudanças climáticas. Neste sentido caberia também ver quais instituições vem apoiando o povo Tuxá, quais foram os projetos, ou atividades que foram promovidas e se estas vem contribuindo na geração de resiliência indígena. Este aspecto pode ser importante, já que somado aos conhecimentos tradicionais e implementação de medidas adaptativas tradicionais, uma construção coletiva de medidas adaptativas poderia se viabilizar.

Ahmed e Atiqul Haq (2019), realizando outro estudo de percepções com indígenas Khasia e Tripura de Bangladesh, enfatizando as causas e impactos da mudança do clima e, como os povos usam seu conhecimento para gerenciar seus recursos florestais e aplicar uma variedade de estratégias de enfrentamento diante da problemática, afirmam que as crenças podem gerar descrições sobre as causas e os impactos do clima. Assim, suas percepções, técnicas e conhecimentos em termos de gestão, tornam-se importantes para gerir seus recursos florestais e sua adaptabilidade.

Segundo os autores, os Tripura acreditam que as mudanças climáticas têm efeitos adversos e impactos sobre os seres humanos e, que as atividades humanas são responsáveis pelas mudanças climáticas, enquanto os Khasia mantêm crenças diferentes nesses aspectos. Os autores enfatizam a responsabilidade do governo em sensibilizar o público e os vários papéis que as pessoas precisam desempenhar, com a finalidade de mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

Na Guiné, Cámara-Leret (2019) afirma que as mudanças climáticas geraram impactos potenciais sobre o patrimônio biocultural de povos indígenas. Indica-se que para o ano de 2070, das 720 espécies endêmicas de plantas usadas por estes, 80% irão diminuir, significando uma

perda de até 94 espécies por área. Em relação às atividades realizadas pelos indígenas de Guinéa, o estudo se propõe a identificar locais prioritários dentro das áreas indígenas para expandir as áreas protegidas, com a finalidade de maximizar conjuntamente a biodiversidade, a conservação e preservação das plantas nativas.

A agricultura familiar é essencial para a sobrevivência de vários povos, no entanto, é considerada um dos setores mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas, especialmente nos países em desenvolvimento. Essa alta vulnerabilidade se deve às limitações socioeconômicas e à alta sensibilidade ambiental que afetam os componentes biofísicos e socioeconômicos de seus sistemas agrícolas. Córdova, et al. (2019) indicam que a funcionalidade dos sistemas e os meios de subsistência dos agricultores também serão afetados, com implicações significativas para a segurança alimentar global. Planteiam que deve existir uma mudança no uso da terra e sobre a conservação da agrobiodiversidade, para constituir sistemas agrícolas menos vulneráveis e mais resilientes.

Os autores, realizando um estudo comparativo de um conjunto abrangente de dados socioeconômicos e ambientais, coletados em 2015 – 2016 com base em entrevistas domiciliares sobre os níveis de exposição e sensibilidade de sistemas agrícolas do povo Kayambi, indicam que tanto os agrossilvicultores quanto os agricultores convencionais perceberam claramente aumentos de temperatura e reduções de precipitação na última década. Além disso, os agricultores perceberam maior exposição às secas (20%), radiação solar (43%) e pragas, ervas daninhas e surtos de doenças (40%). Além disso, enfatiza-se a existência de uma melhor capacidade dos sistemas agroflorestais de reduzir a exposição e a sensibilidade às mudanças climáticas, corroborando as indicações conhecidas sobre o papel principal desempenhado pelos sistemas agroflorestais na adaptação e mitigação das mudanças climáticas, especialmente nos países em desenvolvimento.

Observando estes trabalhos e conhecendo as contribuições que cada um deles trouxe para analisar a vulnerabilidade indígena, caberia identificar nesta pesquisa, se a variação climática das últimas décadas provocou impactos sobre agricultura do povo Tuxá, assim como, conhecer que atores sociais do grupo tendem a sentir mais esta modificação e mediante que tipo de elementos. Wyllie de Echeverria, (2019), ressalta que existem diversos elementos e não apenas dentro dos padrões climáticos, mas também no ambiente, analisando comportamento, distribuição e disponibilidade de plantas e animais. Considerando estes aspectos, a tradição e

observação dos Tuxá nos permitirá conhecer quais são estes elementos que permitem identificar as mudanças e também de que maneira estas impactaram sobre a agricultura familiar.

Segundo Nursey-Bray (2019), diversos povos da Austrália estão observando modificações em seus territórios devido às mudanças climáticas, tornando importante abordar o componente cultural para atingir uma melhor adaptação, já que alguns entendem e respondem aos impactos das mudanças climáticas em suas terras e mares tradicionais conforme os seus conhecimentos e cultura. Afirma-se também que regimes mais amplos de governança são importantes para atingir a adaptação, no entanto, iniciativas indígenas são ignoradas, devido ao fato de não se encaixarem nos regimes políticos neoliberais.

Neste sentido, mostra a necessidade de reconhecer as maneiras pelas quais os povos indígenas são agentes de sua própria mudança e apoiar suas iniciativas locais estratégicas para alcançar uma melhor adaptação. A este respeito, Brugnach (2013) abordando questões de escala, conhecimento e poder, traz uma discussão de como os povos indígenas poderiam ser incluídos nos processos de mitigação das mudanças climáticas, dando resposta em parte à inquietação de Nursey-Bray (2019), propondo desafios processuais, conceituais e estruturais em diferentes escalas para que os povos sejam considerados, sendo as relações de conhecimento as que gerariam uma oportunidade para o envolvimento dos grupos indígenas.

Um elemento bastante importante que Brugnach (2013) indica, é o aproveitamento de iniciativas locais abordando e implementando um processo de escala e conhecimento. Este enfoque pode servir para delimitar os caminhos mais adequados para construir medidas adaptativas, assim como para implementá-las. No caso Tuxá, vê-se necessário analisar estes aspectos, compreendendo inicialmente a problemática indígena em relação aos fatores socioambientais, seus conhecimentos, sua vulnerabilidade e o tecido social que apresenta, com a finalidade que, de maneira escalonada, sejam propostas soluções a diversas sub-representações.

Roosvall e Tegelberg (2013) manifestam que em alguns casos os povos indígenas teriam uma sub-representação e precisam desta para serem incluídos em processos de diálogo e implementação de políticas públicas, caso contrário as suas vozes só são ouvidas e consideradas quando aparecem como vítimas ou heróis. Analisando o tipo de representação que os indígenas têm no contexto das mudanças climáticas na Suécia e Canadá, os autores com base em teorias

da representação do conhecimento ambiental tradicional (TEK) e identidade política, afirmam que são observadas e discutidas este tipo de tensões nas Nações Unidas e fóruns transnacionais, onde são consideradas as concepções de natureza, cultura e política nos papéis destes povos, entretanto, com resultados e avanços pouco concretos.

Como foi observado, existem diversos trabalhos realizados no exterior que avaliam os efeitos das mudanças climáticas sobre a população indígena. No caso brasileiro, também existem estudos que avaliam estes aspectos, entre os mais representativos, encontramos os trabalhos de Albuquerque (2017), Little (1999), Welch (2013), Foladori (2004), COIAB e CAFI (2009; 2011), FUNAI (2010), Nascimento (2013), Bertapeli (2016), Cardoso e Santos (2017), que refletem como as mudanças climáticas estão afetando a vida de diversos povos do país e comprometendo a sua economia, alimentação e segurança hídrica.

Segundo Little (1999); Foladori (2004); CAFI (2009; 2011); FUNAI (2010), os povos indígenas são os primeiros a enfrentarem as consequências diretas das mudanças climáticas, devido à sua dependência do meio ambiente e seus recursos, assim como a sua estreita relação com eles. Mesmo que contribuam pouco para o aquecimento global, indicam que as alterações climáticas estariam agravando as dificuldades já enfrentadas pelas comunidades, entre elas a marginalização política e econômica, a perda de terras e recursos, as violações dos direitos humanos, discriminação e desemprego, entre outras.

Estudos realizados na Amazônia mostram que os efeitos das mudanças climáticas na região vêm produzindo consequências como desmatamento e fragmentação das florestas e, portanto, um aumento do CO<sub>2</sub> liberado na atmosfera, agravando algumas mudanças e causando outras (FUNAI, 2010; NACIMENTO, 2013). Segundo estes autores, estas mudanças provocaram as secas de 2005, causando incêndios na região leste do Amazonas, fenômeno que prevê nova ocorrência à medida que a floresta tropical se transforma em savana, causando consequências drásticas para os meios de subsistência dos povos indígenas da região.

Segundo Albuquerque, (2017); Welch, (2013); COIAB, CAFI, (2009; 2011), uma das preocupações que aflige a vários povos indígenas do país é a alteração na disponibilidade de espécies e fontes alimentares tradicionais, assim como, o aumento das dificuldades em prever ocorrências de chuvas, causando detrimientos em relação à produção, economia e saúde.

Além destes trabalhos, foram desenvolvidos outros que mostram a importância do indígena no processo de gerar medidas adaptativas. Por exemplo, cita-se a aptidão climática que os povos têm para culturas agrícolas, ou para preservar numerosos ecossistemas, principalmente porque se constituem em atores de resistência devido às suas práticas e atividades diárias em seus territórios (CARDOSO e SANTOS, 2017). Segundo Bertapeli (2016), devido à interpretação que esses povos fazem sobre os efeitos das mudanças climáticas e como eles reagem criativamente a estes a partir dos seus diferentes conhecimentos tradicionais, possibilitam o desenvolvimento de práticas, medidas ou soluções para a sociedade em conjunto.

Como visto, existe uma complementação nos trabalhos desenvolvidos tanto no país como fora, que demonstram que os conhecimentos tradicionais, suas práticas e percepções são determinantes para compreender melhor a variabilidade climática, os seus efeitos e os processos de consolidação de medidas adaptativas. Considerando estes aspectos, vale a pena concentrar a nossa atenção na leitura, interpretação ou percepção da população Tuxá sobre as mudanças climáticas, resgatando os seus conhecimentos e tradição para plantear medidas adaptativas que se adequem melhor à realidade social desta população.

## **6.2. A percepção do clima de acordo com a sociologia e antropologia**

De acordo com Nabhan (2010), diversos povos indígenas de distintas partes do mundo estão registrando suas observações fenológicas para monitorar as variabilidades climáticas e seus impactos. Estas observações derivam também das demandas sociais que surgiram nas últimas décadas para enfrentarem os impactos e conflitos ambientais, dando passo para que disciplinas das ciências sociais introduzissem abordagens para sua compreensão. Neste contexto, aparecem áreas de estudo como da etnoclimatologia, antropologia do clima, sociologia ambiental, justiça ambiental, as geopolíticas da natureza, entre outras, que passaram a ganhar relevância nos últimos anos. Segundo afirmam Bernauer (2013) e Fleury (2019), dentro da sociologia ambiental, a análise das mudanças climáticas decorrentes do processo de aquecimento global passou a ser incorporada somente nos anos recentes, quando começaram a ganhar espaço na arena pública internacional e os acordos e tratados internacionais foram acrescentando.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Segundo Fleury (2019), a análise social e sociológica deste fenômeno ainda ocupa um espaço reduzido dentro da agenda de pesquisa mais ampla das mudanças climáticas.

Anthony Giddens e Ulrich Beck, influentes na produção em teoria social contemporânea, foram os precursores em incorporar as mudanças climáticas em suas análises. Ambos propõem pensar a questão como um desafio dentro do projeto de modernidade reflexiva (WELSH, 2010). Beck (2009; 2010) interpreta as mudanças climáticas, ciência e sociedade climáticas, como uma das principais dimensões que compõem a dinâmica da sociedade global do risco (BRANDÃO, 2019). Giddens (2009), por sua vez, chama atenção para a complexidade do problema, especialmente em política e consenso internacional.

Para estes autores, o caráter global das mudanças climáticas desafia a capacidade das sociedades modernas em analisar o presente e futuro, e planejarem com antecedência ações com efeito no longo prazo, levando a um “paradoxo” de inação (FLEURY, 2019). Tal paradoxo se deve porque os perigos levantados pelo aquecimento global não são tangíveis, imediatos ou visíveis no curso da vida cotidiana, e que independentemente de quão grave eles aparentem ser, muitas pessoas ainda permanecem imóveis e não fazem nada de concreto a seu respeito.

Com o aumento de eventos extremos decorrentes das variações no clima, também aumentou o interesse dos pesquisadores em realizar análises sociais sobre territórios sujeitos a desastres ambientais, principalmente dentro dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT), no intuito de propor uma forma de superar as dicotomias entre tecnologia, natureza e sociedade, propondo abordagens integradas acerca do fenômeno das mudanças climáticas.

Algumas pesquisas, abordam mudança climática e adaptação, enfatizando a relação entre impactos das mudanças climáticas e os problemas de desigualdade social (ELLIS; ALLBRECHT, 2017; EIRÓ; LINDOSO; 2014, LITRE et al., 2015; RODRIGUES-FILHO, 2016; TADDEI, 2017 – 2019; BERNAL, 2019). Outras estudam a percepção de impactos, especificamente, formando parte de um trabalho mais antropológico (NASUTI, et al., 2013 – 2015; BURSZTYN, 2015; VELTRONE, 2017; ANDRADE, 2012; EIRÓ, 2014; BERNAL, 2017; BACCHIEGGA, 2017).

A antropologia há vários anos, vem mostrando avanços maiores sobre o tema, que parte principalmente para explicar como o ser humano a partir de elementos conceituais e mentais associados a uma experiência sensorial, interpreta o ambiente circundante. Esta área da antropologia é conhecida como etnoclimatologia, a qual se fundamenta nos saberes tradicionais, transmitidos de geração em geração, por narrativas orais, para apresentar as perspectivas de

mudanças e suas consequências no meio ambiente natural e no modo de vida das comunidades (NASUTI, 2013). Segundo Faulhaber (2004), etnoclimatologia é a análise da relação entre os fatores do clima e as culturas humanas, enquanto uma interação bidirecional.

Este campo de estudo é bastante rico e útil para compreender realidades e os significados para a população tradicional a partir do surgimento ou desaparecimento de elementos da natureza, tornando-se, em muitos casos, determinantes para prognosticar fatos e entender ações, valorações e crenças. Afirma-se que o ponto de partida para uma análise sobre percepção da natureza ou de um determinado fenômeno, como as mudanças climáticas, é o reconhecimento do caráter subjetivo da construção da realidade (CURI, 2016). Sobre isso, Relph (1976) indica que o espaço geográfico é uma reflexão da consciência básica do homem no mundo, de suas experiências e das ligações intencionais com seu ambiente.

Por exemplo, Nasuti (2013), realizando uma pesquisa etnoclimatológica de Agricultores Familiares rurais do semiárido nordestino brasileiro, afirma que o uso de elementos da biodiversidade como mediadores do entendimento do clima são comuns e fazem parte do conhecimento tradicional dessas populações. Para a autora, são inúmeras as formas de interpretação, que podem se basear no tipo de folhagem das árvores ou no comportamento das aves, dos insetos, dos peixes, dentre outros, que comumente a população tradicional emprega para gerar previsões climáticas tradicionais.

No processo de percepção, segundo Tuan (1980), o local tem um significado afetivo e material para o observador, já que é nele, em sua maioria, que são produzidas e satisfeitas as necessidades biológicas do homem (água, alimentação, reprodução e descanso) (TUAN, 1980). Lévi-Strauss (1986), desde uma análise estruturalista dos fenômenos simbólicos, destaca o papel do vivido e da sensível relação entre pessoas e o ambiente, que se traduzem como a percepção construída a partir do mundo vivido ou da experiência que se tem em um determinado meio (MERLEAU-PONTY, 1999).

Para este último autor, a percepção se dá a partir da participação das pessoas com o meio, não se tratando de uma construção simbólica ou semiótica, e sim de uma relação organismo-meio que se dá mediante uma relação dinâmica, produtiva, que interpreta as

transformações.<sup>25</sup> (OP. CIT.). Para Okamoto (2002), o homem adquire a sensação do ambiente e as suas variações por intermédio dos estímulos do meio que geram interesse ou atenção sobre um fato iniciado, como a percepção através da imagem, do pensamento e sentimentos. Segundo o autor, para que se consolide uma percepção, não basta participar ou presenciar um fato, e sim vivenciá-lo.

Kuhnem e Higuchi (2011) indicam que a percepção ambiental se refere à forma como as pessoas vivenciam aspectos do meio ambiente conectados aos aspectos físicos, sociais e históricos. Neste sentido, a percepção se dá pela experiência que se tem do ambiente sobre uma determinada área e pelo sentimento de pertença, o filtro cultural, as características do observador, as ciências e valores e, essencialmente, pelo sentimento de perda de meios que satisfazem o ser humano (TUAN, 1980).

Nos últimos anos, perspectivas teóricas específicas dentro da antropologia surgiram para abordar a questão das mudanças climáticas. Hans, Baer e Singer (2015), fornecem uma visão geral sobre este tema e mostram como três perspectivas teóricas - ecologia cultural e humana; fenomenologia cultural e ecologia política crítica - podem ajudar a abordar a antropologia das mudanças climáticas.

Segundo Roncoli, et al. (2009), na atualidade, o número de antropólogos que se inseriram em avaliações ambientais e climáticas aumentou devido a três fatores: as transformações irrefutáveis que as mudanças climáticas estão trazendo para as populações e regiões, o reconhecimento da importância de estudos sobre as dimensões humanas, e o aumento das oportunidades para que os antropólogos participem em pesquisas interdisciplinares sobre essa questão.

Dentro desta área de pesquisa os estudos que se realizaram até hoje, na sua maioria, são realizados em comunidades, seguidos de análises de discursos de negociações globais. No entanto, cada trabalho proveniente de ambas as disciplinas, traz abordagens novas e resultados interessantes que auxiliam a compreender o sentido da percepção da população atingida frente à variabilidade climática. Weber (1997) afirma que previamente ao lançamento de conclusões

---

<sup>25</sup> Como observamos na parte da fundamentação teórica, existe uma maior construção simbólica entre o indivíduo e um entorno, quando o indivíduo delimita o seu território, que por sua vez forma parte de um sinal cujo significado só é compreensível desde os códigos culturais nos quais se inscreve. A percepção do território, ao contrário de mudanças ambientais, tem uma significação cultural e implicações sociais, onde se estabelecem práticas culturais particulares que tem valorações diferentes (GOTTMANN, 1973; GARCÍA, 1976).



sobre a mudança do clima, é necessário primeiramente entender as percepções, julgamentos e ações dos agricultores, já que estas percepções viabilizam a identificação de estratégias adaptativas e de mitigação (MADISSON, 2007). Neste sentido, com base no que foi exposto, se analisará quais foram as principais alterações climáticas que aconteceram em Rodelas e qual a percepção da população sobre este fenômeno e seu impacto.

### **6.3. Impactos provocados pela construção de usinas hidrelétricas**

Existem duas correntes de pesquisas que avaliam os impactos gerados pela construção de usinas hidrelétricas, por um lado, estão as que analisam os efeitos ambientais e sociais e, por outro, as que analisam os impactos e deficiências existentes após a sua construção.

Alguns dos autores que advertem estas implicações e formam parte deste primeiro grupo (FEARNSIDE, 2015; DHIEGO, 2011; SANTOS, 2015; VIEIRA, 2015; CRUZ, 2017; VIEIRA, 2017), afirmam que as construções de hidrelétricas são prejudiciais principalmente para a população camponesa e indígena, agravando suas dificuldades sociais e econômicas. Segundo eles, dentre esta população os que mais sentem os impactos provocados são as mulheres, os anciãos e os povos indígenas, elevando a sua vulnerabilidade social.

Já Manorom (2017); Hanna (2016); Singer (2015); Zimmerli (2013); Weist (1995); Lemgruber (2000), afirmam que a desconsideração dos fatores culturais e sociais nos projetos, pode levar a situações em que a mitigação não aborda efetivamente os impactos que pretendiam atenuar. Ressalta que a maioria dos milhões de deslocados mundialmente pela construção de hidrelétricas continua sofrendo marginalização e empobrecimento, principalmente, devido ao fato destas populações apresentarem um capital humano e financeiro restringido, impossibilitando-os de ter novos meios de subsistência ou oportunidades de migração para procurar emprego.

Dentro das pesquisas que avaliam os impactos ambientais ocasionados pela instalação de uma usina hidrelétrica, como é o caso dos trabalhos realizados por Abramovitz, (1996); Vainer, et al. (1992), Harper, (1992), Freedman, (1995), Greenbergs, (1992) afirmam que entre as consequências mais importantes, resultado do alagamento que ocorre com a construção de grandes reservatórios para a acumulação de água, estão: 1) as mudanças nas características físicas e biológicas dos corpos d'água, 2) a modificação no uso da terra e a cobertura da paisagem, 3) alteração da flora, fauna e clima da região, e 4) a poluição ambiental causada pela

emissão de gases de efeito estufa. Cada um destes impactos desencadeia outros que mudam drasticamente as características físicas e naturais dos recursos e da região.

Observando estas avaliações, vemos que existe uma grande possibilidade de que a construção da Usina Hidrelétrica de Luiz Gonzaga tenha provocado impactos sociais e ambientais que, ao decorrer do tempo, afetou não apenas a comunidade como a região. Resgatando o que manifesta Zimmerli (2013) e Weist (1995), muitos destes povos afetados vêm sofrendo maior marginalização e empobrecimento, neste sentido, corresponde avaliar qual a situação real e atual do povo Tuxá; observar quais foram os impactos gerados e que medidas estariam sendo tomadas pela comunidade e estado para remediar a situação.

Por outro lado, e como foi mencionado, estão as pesquisas que analisam impactos e fatos após a construção das hidrelétricas. Segundo Machado (2017); Fearnside (2015); Laplante (2014); Akiwumi (2003); Vieira (2017), atualmente, apesar da existência de um melhor quadro regulatório e de políticas que regem a construção de hidrelétricas, reassentamento e indenização (Constituição Federal, Lei 6.803/80, lei 6.938/81, decreto 99.274/90, resoluções CONAMA 001/86 e 237/97, Código das Águas e Código Florestal) vários erros ainda são cometidos, afetando diretamente sociedades inteiras.

Por exemplo, afirma-se que a maioria dos problemas associados ao licenciamento ambiental no Brasil, ocorre na primeira fase (Licença Prévia - LP). Esses problemas incluem a falta de planejamento adequado do governo, falta de clareza sobre qual esfera governamental (federal ou estadual) tem autoridade legal para emitir licenças ambientais, atrasos na emissão dos termos de referência (TdRs) para o estudo de impacto ambiental (EIA) exigido pela legislação, má qualidade dos EIAs preparados pelos proponentes do projeto, avaliação inconsistente dos EIAs, falta de um sistema adequado para resolução de conflitos, de regras claras para a compensação social e de profissionais da área social no órgão ambiental federal (B. MUNDIAL, 2008).

Mostra-se também que existem deficiências no momento da realização de estudos de impacto ambiental (EIA), pois alguns evidenciam tendências para minimizar ou ignorar implicações significativas, afetando drasticamente a perda de territórios ou recursos naturais. Por exemplo, afirma-se comumente que os EIA alegam que a construção de hidrelétricas tem baixa expectativa de alterar condições naturais dos ambientes aquáticos, no entanto, concluídas

as obras, os impactos são devastadores (FREEDMAN, 1995). Afirma-se também que estes estudos na sua maioria deixam de lado a realização de avaliações de efeitos sociais e culturais, ignorando, em muitos dos casos, levar em consideração o valor que os locais têm para as comunidades tradicionais, devido a estes serem compreendidos como sagrados (Op. Cit.).

Desta forma, torna-se importante abordar estes pontos analisando a situação do povo indígena, pois tal problemática ajudará a compreender melhor as implicações diretas e indiretas provocadas pela construção de hidrelétricas e a perda territorial. Weist (1995) afirma que as pessoas removidas involuntariamente devido à construção de projetos de desenvolvimento, passam por luto, involução cultural e reestruturação de suas vidas, tornando-se fundamental realizar EIA mais detalhados que, ao mesmo tempo devem determinar os possíveis impactos sociais gerados e propor medidas de prevenção.

Portanto, a realização de estudos detalhados em relação ao ponto que avaliamos até aqui, possibilitaria entender os impactos reais, tanto, ambientais, como sociais que a construção das hidrelétricas provoca sobre o território e a população vulnerável. Weist (1995) ressalta que além dos impactos ambientais gerados, a perda dos territórios, provoca uma deterioração social e cultural importante sobre a população tradicional. Neste sentido, cabe conhecer qual é o sentimento de perda, dos Tuxá, como se origina e baseado em quais fatores.

Analisar estes fatores ajudaria na compreensão da decorrência social que provocou o afastamento do povo Tuxá de seus territórios, espaços de rituais e convivência, assim como, os valores simbólicos que cada uma das áreas perdidas representa, já que em diversos casos esta interação entre o homem e natureza permite a estes grupos manter o bem-estar e equilíbrio de convivência.

#### **6.4. A importância do território ou espaço para as populações tradicionais**

Identificar os valores simbólicos e sociais que provocam a perda territorial e que envolve espaços de rituais, moradia e de convivência, torna-se algo complexo. No entanto, trabalhos realizados por cientistas provenientes de diferentes disciplinas, entre estas da sociologia, geografia e antropologia ajudam a compreender a sua importância, significado, representatividade e limitação que este aspecto constitui dentro algumas sociedades.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Para estas ciências as categorias de paisagem, território ou espaço tem distintos significados e devem ser analisados segundo o contexto e categoria. Nesta parte, pretende-se mostrar como as diferentes definições são

Para Simmel, Kern e Lefebvre, clássicos da Sociologia, a análise do território é abordada como do espaço. Segundo Georg Simmel, sociólogo e filósofo alemão (1858-1918), o conceito de espaço social é utilizado para designar o campo de interações sociais, constituindo-se esta numa atividade da alma. Para este autor, no espaço se inscreve a ação social e a ação recíproca como ato de preencher um determinado espaço, formando associações mediante expressões. Simmel (1926; 1979), afirma que existe uma relação importante entre sujeitos e objetos de um espaço, estabelecendo não só as características das sociedades concretas, mas também sua evolução temporal.<sup>27</sup>

Para Jean Remy (1983), o espaço dentro da sociologia não só representa o marco da ação social, mas ressalta que seu caráter estruturante é determinante devido ao fato deste organizar todas as percepções, especialmente aquelas sobre fenômenos sociais ou onde a lembrança e a memória se posicionam (MALDONADO, 1997). Segundo Maurice Halbwachs (1979), lembrança e memória são relevantes para compreender a importância do espaço a partir da sua vinculação, entorno da imagem do meio exterior e as relações estáveis que mantém com esta área, que passam ao primeiro plano nas ideias que o grupo formula de si mesmo, imagem que impregnaria todos os elementos de sua consciência, tornando-se fundamental na moderação e regulação da sua evolução.

Conforme Halbwachs indica, quando um grupo humano vive desde tempos atrás num lugar adaptado a seus hábitos, não somente seus movimentos, mas também seus pensamentos são regulados pela sucessão das imagens materiais, representados por objetos internos e externos (HALBWACHS, 1979).

Dentro da Geografia, Carl O. Sauer (2016), um dos mais importantes teóricos desta área, indica que a análise do território partiu na geografia política, passando posteriormente para a humana e cultural. Afirma que o desenvolvimento da geografia cultural aborda especificamente estudos relacionados ao homem e seu território e se interessa pela cultura material dos grupos humanos, suas ferramentas, casas, costumes, maneira de cultivar seus campos ou de criar animais, entre outros. Segundo Corrêa (2003, 2004), entre os principais

---

compreendidas dentro destas áreas do conhecimento, aspecto que ajudará na compreensão do problema de pesquisa planteado.

<sup>27</sup> Para outros autores, espaço é inseparável a tempo. Segundo Martin Heidegger (1962), um não pode ser concebido sem o outro. Espaço e tempo são grandes categorias Kantianas, e são formas de conceber e captar a realidade que nos rodeia (MALDONADO, 1997).

pensadores desta área estão Alexander Von Humboldt, Oskar Peschel, Duncan e Ferdinand Von Richthofen.

Para Claval (1998, 2010), a cultura é o resultado de um processo de construção de identidades levado adiante pelas pessoas e seus entornos. Afirma que o processo estabelece categorias com as quais indivíduos e sociedades analisam a realidade sempre partindo de uma escala local, onde as paisagens formam parte da construção de identidade e cultura e servem de suporte às representações.

Segundo Berque (1998), a paisagem retém a atenção, porque serve de suporte as representações e é a matriz e impressão da cultura e pode ser representada como uma marca ou estrutura cultural, onde as pessoas podem interpretar, idealizar, modelar e até construir seu espaço a sua imagem, em função de seus valores. Para James Duncan (1990), a paisagem é determinante dentro de algumas sociedades, por se constituir num fator categórico que permite a criação de cultura.

Berque, igual a Claval (1998), tenta compreender o sentido que os grupos dão ao seu meio ambiente desde a análise da dualidade pessoa/meio. Um dos primeiros a fazer esta análise foi Denis Cosgrove, em seus trabalhos sobre a iconografia da paisagem. O autor decifra os modos de produção simbólicos específicos das sociedades pré-capitalistas e capitalistas, mostrando que a posse de terras ou território é importante, já que representa a disposição e posse de fortuna gerando conforto, segurança e estabilidade (CLAVAL, 1998).

Segundo García (1976), dentro da antropologia cultural o território é compreendido como o entrecruzamento do tempo com espaço a partir de memórias e imaginários territoriais. Aqui vemos uma aproximação com a interpretação de Halbwachs (1979), porém, se insere a lembrança e memória como fatores determinantes que geram importância do espaço.

García (1976), afirma que os antropólogos reconhecem que a geografia iniciou os estudos de território, mas adverte que mediante a antropologia cultural o estudo deste passa do mundo das coisas ao dos objetos, quer dizer, passa a analisar não só o que uma área determinada possui, se não, o que foi produzido e estabelecido pelos seus moradores, como centros cerimoniais, espaços de convivência ou de oração, sendo incorporados no mapa da linguagem e dos símbolos da população.

Para este autor, o território, ao contrário do espaço físico, tem uma significação cultural e implicações sociais, onde se estabelecem práticas sociais com interesses distintos, com percepções, valorações e atitudes territoriais diferentes, que geram relações de complementação, de reciprocidade, mas também, de confrontação (GOTTMANN, 1973; GARCÍA, 1976). Segundo Cruz (2017) e Rosendahl (2018) um dos fatores que determina esta conexão dual entre ser humano e território é a cotidianidade e religiosidade ligada à tradição impressa no espaço sagrado que é ritualmente construído e obedece à lógica do sagrado.<sup>28</sup>

Segundo Haesbaert (2009), muito tem se falado sobre espaço ou território e seu uso, hoje, tornou-se tão comum que provocou muitas tergiversações nos conceitos, produzindo por um determinado período, certo desprezo quanto ao uso dos conceitos dentro das ciências sociais.

Para Raffestin (1993), espaço e território não são equivalentes, já que o primeiro antecederia o segundo. Para este autor, o território resulta de “uma ação conduzida por um ator sintagmático que realiza um programa em qualquer nível, seja local, regional ou nacional”. Segundo Lefebvre (1991) o espaço é produzido socialmente e o território privilegiaria a dimensão política, sobretudo a estatal desse espaço socialmente produzido.

No entanto, Raffestin (1993), afirma que o espaço e território nunca poderão ser separados, já que sem espaço não há território. Por tanto, este representa um foco centralizado na espacialidade das relações de poder e define-se mais estritamente a partir de uma abordagem sobre o espaço que prioriza ou que coloca seu foco, no interior dessa dimensão espacial de problemáticas de caráter político ou que envolvem a manifestação e realização das relações de poder, em suas múltiplas esferas. Já o espaço passa a ser a expressão de uma dimensão da sociedade, em sentido amplo, priorizando os processos em sua coexistência e simultaneidade (HAESBAERT, 2009).

Como foi observado, abordagens realizadas por autores provenientes de diferentes disciplinas mostram quão importante é o espaço ou território para determinadas sociedades, aspecto que se torna maior quando há um relacionamento amplo entre o ser humano e estes,

---

<sup>28</sup> A temporalidade é outro fator que constrói a interpretação, já que sua análise permite identificar qualidades mensuráveis em formas espaciais por continuidades e descontinuidades espaço / temporais que abrangem mudanças que ocorrem em diferentes processos (AUGÉ, 1979).

onde seus valores simbólicos culturais intrínsecos estão incorporados e construídos a partir dos contextos, a memória e a interação dos moradores com os seus entornos.

Na presente pesquisa, abordamos as diferentes interpretações e leituras que o território representa, entretanto, optou-se por focar na análise da situação Tuxá através da interpretação de García, (1976), já que analisamos não só o que o território Tuxá possuía, assim como a sua essência, tentando identificar o que foi produzido e estabelecido dentro e pelos seus moradores, por exemplo, os seus centros cerimoniais, espaços de convivência ou de oração e cotidianidade, constituindo-se em representações da linguagem e dos símbolos da população.

O deslocamento da população Tuxá e o afastamento das suas terras nativas poderiam ter afetado categoricamente aspectos culturais do povo, dando passo a um processo de quebra cultural, retrocesso social ou pobreza, conforme afirmam Simmel (1979) ou Halbwachs (1979). Este rompimento cultural se daria por dois fatores: 1) afastamento do seu território que mediante o uso de memórias e imaginários os permitiu construir sua identidade, e 2) pela alteração da sua tradição mediada pela religiosidade, que comprometeu a sua vinculação habitual com suas áreas sagradas e divindades construídas mediante a oralidade, a espiritualidade e a interação social de um povo Tuxá unido com seu contexto.

Para compreender melhor estes pontos, a seguir são apresentados alguns trabalhos realizados dentro da antropologia ecológica ou da etnografia das paisagens, áreas que abordam especificamente o estudo dos estados vivos ou a ligação do ser humano com elementos materiais ou simbólicos. Compreender estas abordagens, experiências e conhecer diversas interpretações sobre o sagrado, auxiliarão em compreender a real perda do povo Tuxá.<sup>29</sup>

Segundo Stoll, et al. (2019), nos anos 2000 multiplicaram-se etnografias que estendem seu olhar para além do humano, privilegiando a percepção das populações estudadas sobre o ambiente e sobre seres que eles consideram como dotados de uma agência própria, principalmente animais e vegetais, que até então, eram relegados ao status de elementos de uma natureza considerada como separada do *anthropos*, do social. Tim Ingold na Europa publica o livro *The Perception of the Environment* (2000b), no qual desenvolve uma perspectiva ecológico-fenomenológica de considerar o mundo. Posteriormente, Philippe Descola (2005)

---

<sup>29</sup> A antropologia ecológica busca a compreensão das relações entre as atividades humanas e o seu meio ambiente, assim como os modos como as diferentes culturas interagem com a natureza (LENCASTRE, 2006).

propõe dividir em quatro “ontologias” a maneira como as sociedades humanas se relacionam com o mundo. No Brasil, Eduardo Viveiros de Castro (1996) conceitualizando o “perspectivismo ameríndio”, mostra a maneira de enxergar o mundo nas populações indígenas das terras baixas da América do Sul. Segundo Stoll, et al. (2019), estes trabalhos mostram uma nova forma de perceber o mundo, bem como de compreender o que seria “natural” ou “cultural” para uma sociedade ou para outra conforme interação com elementos do seu ambiente.

Stoll, et al. (2019); Silveira (2008) e Leal (2013), manifestam que as análises sobre processos de transformação das paisagens e sua relação com as identidades e práticas dos seus habitantes tomaram mais força e importância, ressaltando a necessidade de abordar as mudanças e os olhares da população afetada. Segundo Stoll (2019), os trabalhos realizados por Edna Alencar (2002, 2007, 2013), o britânico Mark Harris (1998, 2000, 2005) e o francês Thierry Valentin (2001) forjaram as bases para realizar estudos similares no Brasil, já que se tornaram particularmente instigantes para mostrar a importância de se considerar as características dos ambientes, costumes, crenças e os modos de habitar e agir nas e com as paisagens, para compreender a maneira como os habitantes constroem suas representações de mundo.

Trabalhos recentes que analisam a relação homem-paisagem na Amazônia Brasileira, foram desenvolvidos por uma nova geração de antropólogos, entre eles Stoll, (2014), Sauma, (2013) e Folhes (2016), que integraram contribuições dos primeiros autores citados e dialogam com temas que fazem parte de debates atuais na antropologia. Emilie Stoll (2014) no seu trabalho intitulado “*Vamos segurar nossas pontas!: Paisagens em movimento e domínio sobre os lugares no rio Arapiuns, Santarém-Pará*”, mostra como as interações malsucedidas entre as famílias que ocupam as margens do rio Arapiuns e os seres encantados (divindades), que vivem no nível subaquático, afetam as paisagens ribeirinhas. Segundo o trabalho realizado pela autora, para que os moradores destas áreas possam residir numa determinada ponta ou cabeceira sem sobressaltos ou problemas, precisariam negociar os termos de uma coresidência com os “não humanos”, já que são considerados como os verdadeiros donos dos lugares.

Sauma, (2013) no seu trabalho “*Moramos no mundo dos invisíveis*”: *sobreposição, ruptura e movimento em uma área quilombola*, de forma similar mostra como a população tem acesso à terra ou lugares onde moram seres encantados. A autora apresenta como a paisagem é o reflexo da convivência harmoniosa entre estes seres e como são forjadas as interações entre



humanos e não humanos, levando muitas vezes a uma reivindicação territorial e demarcação de uma área determinada.

Saindo da área amazônica, Silveira (2008) usando a categoria “paisagem” como forma de integração entre o natural e o social, mostra como esta é produzida, categorizada e idealizada por habitantes locais com base nos conhecimentos, tradição e meios de produção. Leal (2013), no seu trabalho etnográfico sobre cultura pastoril tradicional da região dos pampas no território das grandes estâncias de produção de gado na fronteira do Brasil e Uruguai, mostra como a interação dos moradores com a terra determina o estado de ânimo e o ramo das atividades nas quais se inserem os povoadores, tornando-se fundamental a sua interpretação e descrição para compreender a realidade local.

Observamos que existem diversas abordagens teóricas para analisar a importância que o território ou espaço representa para alguns grupos humanos.<sup>30</sup> Muitos destes ajudarão a compreender a situação territorial Tuxá, assim como a sua interpretação e valoração do território perdido, uma resultante do desterro indígena vivenciado que páginas adiante descrevemos detidamente.

### **6.5. A dupla exposição como agravante de vulnerabilidade**

Durante os últimos anos, foram realizadas pesquisas que mostram que no mundo existem populações pobres expostas a vários fatores de vulnerabilidade. O’Brien no ano 2000, introduz o conceito de dupla exposição para examinar os efeitos simultâneos das alterações climáticas e globalização. Para a autora, os dois processos envolvem mudanças de longo prazo que têm impactos diferenciados em todo o mundo. Estas duas questões, diz a autora, são raramente analisadas em conjunto. Neste sentido, dupla exposição refere-se ao fato de que regiões determinadas, ecossistemas e grupos sociais terão de enfrentar os impactos das mudanças climáticas e as consequências de outros fatores externos.

Alguns anos mais tarde, O’Brien (2004) aponta que as vulnerabilidades às mudanças climáticas, tradicionalmente foram estudadas isoladamente de outros fatores de estresse (O’BRIEN, 2000 e LEICHENKO, 2010). A este respeito, indica que a exposição a vários fatores

---

<sup>30</sup> Segundo Rios (2012), espaço e território são conceitos que permanecem relacionados de forma diferente a certas disciplinas. O autor afirma que se falarmos sobre espaço ou território, esses dois conceitos longe de serem entidades por si só, não pertencem a nenhuma disciplina de forma única e exclusiva, portanto, nenhuma disciplina pode reivindicá-los como parte de seus domínios conceituais.

de estresse é uma preocupação real, especialmente nos países em desenvolvimento onde a segurança alimentar está relacionada aos efeitos políticos, econômicos e sociais, além dos fatores climáticos (LEICHENKO e O'BRIEN, 2002).

Até então, a autora observa que não havia uma metodologia sistemática para analisar a vulnerabilidade no contexto de múltiplos fatores de estresse. Neste sentido, o trabalho de O'Brien apresenta uma forma de demonstrar a vulnerabilidade considerando diversos fatores, concretizando avaliações de vulnerabilidade mais completas. Anos mais tarde, Leichenko (2010) aponta que a abordagem da dupla exposição, pode ser usada para informar e promover análise geográfica em locais específicos, sobre interações complexas entre transformações ambientais, sociais e econômicas em larga escala.

A partir daí, foram realizadas pesquisas que demonstram a existência de múltiplos fatores de estresse que tornam a população exposta mais vulnerável. Belliveau (2006), por exemplo, mostra que as comunidades rurais pobres, atualmente estão enfrentando uma série de fatores de estresse que limitam suas opções de vida e reduzem sua qualidade de um modo geral. Entre eles, cita o estresse do clima, o serviço de saúde, a falta de infraestrutura, os processos institucionais de informação e o acesso adequado às terras. As deficiências verificadas, diz o autor, são os principais agravantes que geram resultados negativos no processo de implementação de medidas de adaptação.

Westerhoff (2009), por outro lado, analisando a dinâmica da vulnerabilidade e múltiplos estressores num estudo realizado nas Planícies de Afram na região oriental de Gana, mostra que forças políticas, socioeconômicas e ambientais subjacentes, influenciam a exposição, sensibilidade ao clima e o nível de vulnerabilidade da população. Conclui que a comunidade vivencia uma série de condições biofísicas e socioeconômicas que contribuem na sua vulnerabilidade, sendo cada vez mais complexo brindar um apoio concreto que palie a situação na qual a população se encontra.

Räsänen, et al. (2016), realizando uma revisão sistemática de literatura atual sobre mudança climática, a fim de identificar os estudos realizados para determinar os fatores que geram vulnerabilidade humana, mostra que nos últimos anos o fator contexto social tornou-se como um determinante da dupla vulnerabilidade, área que segundo o estudo está se expandindo rapidamente dentro da área das mudanças climáticas.

Portanto, mostrado as origens do conceito e alguns trabalhos que expõem o sentido da dupla exposição, na presente pesquisa considera-se o fator fundiário como uma agravante da vulnerabilidade para as populações tradicionais, já que numa grande maioria diversos povos indígenas do mundo vem sendo afetados por avassalamentos ou perdas territoriais, iniciando um processo de acúmulo de impactos agravados pelos efeitos das mudanças climáticas. Neste sentido, este processo é definido como a *dupla exposição indígena*, fatores de estresse que estariam comprometendo a segurança hídrica e alimentar dos moradores Tuxá de Rodelas.

No Brasil, são poucos os trabalhos realizados que avaliam este tipo de dupla exposição, em vários casos, os estudos realizados abordam de maneira independente estes problemas, existindo um viés teórico e uma necessidade de demonstrar como ambos os fatores na atualidade colocam determinadas populações numa situação de maior vulnerabilidade.

Por exemplo, Petit (2003) e Scott (2009), analisando independentemente os efeitos de deslocamento da população ou perda territorial, indicam que os movimentos populacionais muitas vezes promovidos por situações econômicas, colocam em risco populações com deficiências materiais, afetando principalmente os seguintes aspectos da vida familiar: alimentação, instabilidade econômica, incerteza, desintegração familiar, perda de referências e território, dificuldades escolares, sobrecarga de figura materna, precariedade quando instalado, falta de recursos, aceleração da idade adulta, anomia e aumento da vulnerabilidade infantil.

A respeito, Brasil (2008) e Oetzel (2017), manifestam que para diminuir a vulnerabilidade da população deslocada é necessário incorporar políticas públicas e planos de emergência, respondendo às necessidades específicas que surgem, para dar cumprimento aos direitos culturais e sociais de comunidades afetadas. Segundo Oetzel (2017), nestes casos o planejamento público e a implementação de ações de assistência humanitária são necessários, mas, sobretudo, compreender os riscos ambientais, sociais e econômicos existentes nas regiões, já que em muitos casos existe uma limitação econômico-produtiva provocada pela falta de território.

Entre os poucos trabalhos realizados que analisam o impacto da perda territorial e das mudanças climáticas, está o de Gomes (2019), a autora ressalta a importância que o território tem para determinar bem-estar e desenvolvimento socioeconômico, que são muitas vezes

alterados por esses dois fatores. Manifesta que os deslocamentos populacionais ou reassentamentos refletem nos contextos socioeconômicos, políticos e ambientais da população, além de expô-los a novos riscos e precariedades por indisponibilidade de serviços básicos, políticas públicas, entre outros.

Realizando um índice de vulnerabilidade socioambiental domiciliar e tipologias de mobilidade, Gomes mostra como as famílias que sofrem deslocamento tornam-se mais vulneráveis a riscos socioambientais do que moradores que nunca experimentaram mobilidade. Finalmente, manifesta que as condições do entorno dos domicílios vulneráveis são as principais agravantes da vulnerabilidade socioambiental, tornando-se prioridade investimentos e políticas que melhorem a situação de moradia.

Neste sentido, cabe analisar os impactos que gerou o deslocamento forçado da população Tuxá, no sentido da perda territorial e as implicações que provocou sobre eles, resgatando o indicado por Petit (2003) e Scott (2009). Avaliando quais fatores dentre estes estariam se intensificando pelos efeitos das mudanças climáticas, e considerando os detalhados por Beserra (2011), Jacobi (2017), Dittmer (2012), Brugnach (2013), entre outros, esta análise conjunta e de avaliação de impactos acumulados (Athayde, 2019), permitirá conhecer quais fatores estariam prejudicando o desenvolvimento social e econômico da população indígena, assim como, potencializando a sua vulnerabilidade.

Compreender estes aspectos, permitiria a implementação de medidas adaptativas de acordo às necessidades reais do povo, no entanto, não só compete propô-las como resultado de uma avaliação da situação socioambiental indígena, e sim que estas surjam da população atingida, sempre e quando sejam ponderados os seus costumes e conhecimentos. Realizar isso, torna-se complexo, contudo, é possível, à medida que compreendemos o tecido social da comunidade, avaliação que permitiria a viabilização e implementação de medidas efetivas.

Uma das metodologias que ajuda a compreender estes fatores é a Análise de Redes Sociais, abordagem que agregada na presente pesquisa, auxiliaria no planejamento e estabelecimento de medidas adaptativas para o povo Tuxá.

## **6.6. A complementaridade da Análise de Redes Sociais (ARS)**

Uma rede social, dentro da ARS, é um conjunto de nós socialmente relevantes e conectados por uma ou mais ligações. Os nós ou membros de uma rede são unidades que estão conectadas por ligações que comumente são estudadas. As unidades são pessoas, organizações ou instituições, sendo que, em princípio, toda unidade que está conectada a outra unidade pode ser estudada como nós (MARIN, 2018).

Análise de redes sociais (ARS) é uma metodologia utilizada há décadas em diferentes áreas do conhecimento. Permite identificar interações sociais e estudar redes existentes, sejam informais, espontâneas e não intencionais (GROSSETTI, 2003, 2004), como também, possibilita analisar a estrutura das ligações existentes entre os indivíduos em um contexto social determinado (TOMAEL e MARTELETO, 2013).

A realização de uma ARS com contribuições de diversas áreas do conhecimento possibilita descrever de forma quantitativa pontos importantes de fenômenos sociais ligados a outros temas específicos, como saúde, problemas ecossistêmicos, culturais, ambientais, entre outros (WASSERMAN e FAUST, 1994; BERKHAM e GLASS, 2000). O interesse por realizar este tipo de análise tem crescido nos últimos anos e em diversas áreas de pesquisa, pois além de permitir realizar o indicado, possibilita analisar fenômenos singulares, como a influência das posições sociais dos indivíduos nas redes, o fluxo de informação, a importância de uma pessoa na tomada de decisão dentro de uma comunidade, assim como a confiança e os gargalos existentes no intuito de solucionar um problema específico (GOMIDE e SCHÜTZ, 2015; RIBEIRO e BASTOS, 2011; FONTES e EICHNER, 2011).

Dentro das ciências ambientais e sociais, algumas pesquisas avaliam temas vinculados às mudanças climáticas e ao estabelecimento ou medição de mecanismos de adaptação, no entanto, estes são em sua maioria realizados fora do país. Estas pesquisas concentram sua atenção em dois aspectos: 1) Análises das redes institucionais existentes que abordam mudanças climáticas, seus impactos e os mecanismos de adaptação (JAJA, 2016; CORLEW, 2015; CEDDIA, 2017; ISLAM, 2017; JONES, 2014, BICKEL, 2017), e, 2) estudos de viabilidades de adaptação em comunidades locais específicas (ZIERVOGEL, 2017; DONG, 2017; ANDRÉ, 2017; RECKIEN, 2012; SCHRAMSKI, 2016; CHAUDHURY, 2017; FARRELL, 2015; NOH, 2015).

Os primeiros mostram que no nível institucional existe uma frequência de comunicação para capturar tanto os colaboradores ativos quanto os colaboradores periódicos na problemática. Mapas regionais e sub-regionais criados, são planejados para serem usados pelos interessados para aumentar a conectividade e diminuir os impactos. Alguns destes estudos, como é o caso de Corlew (2015) e Jones (2014) mostram que existem redes fortemente conectadas, sem grupos espaciais ou setoriais isolados, onde os membros das redes mais centrais são aqueles com um forte componente profissional.

Estudos do segundo grupo indicam que os efeitos potenciais das mudanças climáticas e impacto ambiental, podem agravar as perdas monetárias de uma comunidade (DONG, 2017, CHAUDHURY, 2017). Avaliando as estruturas da rede, afirma-se que podem ser identificados mecanismos de resiliência diante de fenômenos climáticos, como, por exemplo, de furacões, probabilidades anuais de eventos, perda de força e análise de tempo de recuperação (FARRELL, 2015; NOH, 2015). Por outro lado, indicam que o contato pouco frequente entre indivíduos e grupos, no compartilhamento do conhecimento e informação, torna-se importante para enfrentar os impactos das mudanças climáticas (ZIERVOGEL, 2017; ANDRÉ, 2017).

Observada a importância da implementação da ARS dentro de estudos ambientais e sociais, vejamos a continuação como estes foram realizados e quais resultados alcançaram em estudos climáticos, com a finalidade de determinar se a sua abordagem na presente pesquisa tornar-se-ia numa contribuição efetiva ou não, para lidar com a problemática Tuxá mediante a implementação de medidas adaptativas.

#### **6.6.1. A Análise de Redes Sociais e sua aplicação em estudos climáticos**

Pesquisas recentes afirmam que a ARS se torna um denominador comum para lidar efetivamente com os problemas socioambientais (BODIN, 2009; BURGOS e MERTENS, 2017; VELÁZQUEZ et al., 2005). Dentro das pesquisas que mostram como a aplicação desta análise contribui na compreensão da vulnerabilidade social diante dos efeitos das mudanças climáticas, como descreve-se a continuação, alguns realizam avaliações específicas sobre indivíduos e grupos sociais em relação à problemática, entretanto, outros analisam como as instituições, as políticas públicas implementadas, a confiança e a comunicação em redes são determinantes para implementar medidas de adaptação eficientes.

Kate, et al. (2015), por exemplo, avaliam a natureza estrutural e a extensão de comunicação baseada no clima entre profissionais das Ilhas do Pacífico; os autores também identificam os principais centros regionais e grupos isolados, com o objetivo de criar um conjunto de ferramentas baseadas em locais que aumentariam e facilitariam a conexão dos diferentes recursos das mudanças climáticas (humanos, econômicos, pesquisa e adaptação). Os resultados do estudo revelam uma rede simultaneamente difusa e fortemente conectada, sem grupos espaciais ou setoriais isolados. A maioria dos membros da rede, segundo os autores, são aqueles com um forte componente de conexão para suas profissões.

Matthew (2015) realiza uma crítica quanto ao uso ou interpretação da pobreza como indicadores de vulnerabilidade, porque as relações sociais, segundo ele, moldam a multidimensionalidade da vulnerabilidade. O autor, realizando uma análise de membros de 54 famílias na Nigéria, exhibe que a pobreza por si só é uma medida incompleta da vulnerabilidade de um indivíduo ou de um agregado familiar, devido não apenas à aleatoriedade do risco biofísico, mas também a diferentes obrigações e direitos associados à riqueza. A análise feita pelo autor mostra que mulheres e homens jovens tendem a ganhar mais riqueza em relação aos homens mais velhos, e os ganhos de mulheres saudáveis não refletem sua menor vulnerabilidade em comparação com os homens mais velhos, mas sim suas reações para abordar suas posições vulneráveis.

Realizando um estudo das zonas áridas e semiáridas da África do Norte e do Oriente Médio, Alary (2016), afirma que nos últimos 60 anos, a subsistência de famílias agropastoris e pastoris passou por grandes mudanças causadas por eventos relacionados à seca. O autor mostra a existência de um vínculo entre os meios de subsistência da família e o capital social da sociedade beduína e uma ligação importante entre ativos físicos, natureza, o nível de educação e a intensidade dos elos sociais dentro da sociedade tradicional. Este estudo mostra particularidades semelhantes ao desenvolvido por Matthew (2015), em ambos, a vulnerabilidade de um indivíduo se dá devido não apenas à aleatoriedade do risco ou um fator particular, mas também é o resultado de uma somatória de aspectos que torna o indivíduo e uma sociedade mais vulnerável.

Analisando políticas de gestão de desastres e mudanças climáticas em Bangladesh, Islam e Walkerden (2017) avaliam as maneiras em que estas levam ou não em consideração as redes sociais das famílias. Mostram que, apesar da importância das redes sociais na resiliência

e recuperação de desastres, estas não recebem ênfase nas políticas governamentais, no entanto, as organizações que vinculam redes sociais (ou seja, links de governos com organizações estados, doadores e outros) são enfatizadas nas políticas. Porém, as redes de vínculo familiar (relacionamentos com familiares e parentes imediatos), redes de ponte (relacionamentos das famílias com vizinhos e amigos) e seus relacionamentos locais de ligação (principalmente com Organizações não governamentais ONGs e governo local) são amplamente ignorados.

Aqui surge a necessidade de incorporar estudos que perpassem estas análises escalares unitárias, como a incorporação de estudos multiníveis que mostrem claramente as conexões existentes dentro de uma sociedade particular e sua interação com outros setores e níveis da mesma sociedade, garantindo, por um lado, compreender as características sociais do grupo, e, por outro, chamando a atenção de autoridades governamentais que se baseando em dados concretos, proponham políticas de acordo com a realidade e necessidades.

Assim como o desenho ou a implementação de políticas públicas, também podem ser propostas medidas adaptativas focadas na realidade social. Chaudhury, et al. (2017), por exemplo, com o objetivo de examinar a conectividade e as posições de comunidades rurais vulneráveis, famílias e sua capacidade de adaptação em Gana, mostram que algumas relações externas expõem famílias à desinformação e ao desconhecimento, assim como a outras formas de capital, que por sua vez, fortalecem sua capacidade de acessar e mobilizar recursos para responder às mudanças ambientais. Os autores manifestam que nem todas as relações externas têm acesso igual e que a capacidade de adaptação das famílias dentro da comunidade está estratificada.

Como pode ser observado neste estudo, os autores realizam a identificação de pontos em que os atores locais podem vincular comunidades e famílias a agências cruciais de cooperação no intuito de planejar e implementar uma adaptação eficaz. A este ponto, referimo-nos quando uma análise multiescalar sobre o tema permitiria uma compreensão real sobre a sociedade Tuxá, sua vulnerabilidade e as possibilidades existentes para viabilizar sua adaptação.

Existem alguns trabalhos que realizam este tipo de análise, Ernstson (2008), por exemplo, realizando uma análise dos padrões de interação entre organizações, revela que uma estrutura núcleo-periferia de organizações centrais e semi-centrais podem construir conexões políticas com as autoridades, onde a periferia reúne todos os grupos de usuários envolvidos nas



atividades cotidianas, facilitando processos de ação coletiva de proteção. Alguns anos mais tarde, Ernstson (2010) mostra também, como agências governamentais e grupos da sociedade civil engajados na gestão da área urbana podem se conectar através de redes sociais para combinar escalas espaciais de processos ecossistêmicos.

Este trabalho é um dos mais importantes dentro da análise multiescalar, já que realiza uma estrutura que une escalas ecológicas com estruturas de redes sociais, sendo estas últimas tomadas como padrões de interação entre grupos de atores. O artigo mostra que áreas verdes locais, funcionalmente interconectadas, não são abordadas por nenhum ator em Estocolmo e que as práticas de gestão de grupos da sociedade civil, implicados no manejo do ecossistema local, são cruciais, mas regularmente negligenciadas.

Finalmente, Cash (2006) realizando uma análise de escala cruzada na gestão do meio ambiente, mostra que existe uma grande complexidade nas análises de interações. No entanto, afirma que a dinâmica das interações em escala cruzada e entre níveis é afetada pela interação entre instituições em múltiplos níveis e escalas. Considerados os resultados destes dois últimos trabalhos, assim como os enfoques que Islam e Walkerden (2017) e Chaudhury, et al. (2017) empregaram nas suas pesquisas, determinou-se realizar na presente pesquisa um ARS dos Tuxás de rodela, com o intuito de compreender a configuração da interseção destes numa relação multiescalar que possibilite enfrentar a problemática socioambientais de maneira multiescalar.

Neste sentido, identificaremos mediante a realização de redes por escalas (sociais e institucionais), conforme propõe Mills (2014), atores e seus papéis dentro da rede Tuxá, caracterizando as suas relações internas e externas para projetar e facilitar a criação de ações estratégicas que fortaleçam os vínculos entre as iniciativas locais e regionais, na busca de viabilizar uma melhor adaptação e convivência com a seca.

## **7. Marco Conceitual da Pesquisa**

### **7.1. Mudanças climáticas**

Segundo alguns estudos, pode-se observar que as mudanças climáticas têm causado impactos sobre os sistemas humanos e naturais em todos os continentes e oceanos. A evidência dos impactos da mudança climática é mais robusta e complexa para os sistemas naturais (IPCC, 2014). Argumenta-se que a mudança climática é a alteração no estado do clima identificável,

quer dizer, variações que são registradas no valor médio ou na variabilidade de suas propriedades.

A Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), no artigo 1º, define mudança climática como: mudança do clima atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera global além da variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis (IPCC, 2014). Conceito que é usado na presente pesquisa para explicar as variações climáticas registradas e observadas na área onde encontram-se assentados membros do povo Tuxá de Rodelas.

## **7.2. Vulnerabilidade climática e vulnerabilidade socioambiental**

O conceito de vulnerabilidade tem suas origens na escola do risco, realizado durante a primeira metade do século XX (LINDOSO, 2013). A pesquisa em vulnerabilidade, antes de compor uma linha teórica coesa, comporta um conjunto de perspectivas que transitam entre abordagens sociais e biofísicas. A primeira aborda a vulnerabilidade como uma construção social de raízes históricas e causas econômicas, políticas e culturais que reduzem a capacidade dos sistemas em prevenir ou responder de forma satisfatória a impactos externos (LINDOSO, 2013; CUTTER, 1996; ADGER; KELLY, 1999). Neste contexto se diz que a vulnerabilidade pode ser estudada independente do vetor de distúrbio ambiental, ou seja, é produto exclusivo das características socioeconômicas e políticas internas ao sistema.

Trabalhos que adotam a perspectiva da vulnerabilidade social refletem influência predominantemente da economia ecológica e da economia política. Para alguns pesquisadores, a análise recorrente da vulnerabilidade social está relacionada com temas como insegurança alimentar, pobreza, fome, acesso aos serviços básicos e saúde, entre outros (DERCON; KHRISNAN, 2000; LIGON; SCHECTHER, 2003). No entanto, no estudo da vulnerabilidade biofísica, o distúrbio natural ou biofísico é central na construção da vulnerabilidade. Esta é resultante da interação de um lugar/população e um fator de exposição específico (ex.: inundação, seca, avalanche, terremoto) (BURTON, 1997; SMITHERS; SMIT, 1997).

Fussel (2010) indica que a vulnerabilidade ao longo dos últimos anos foi definida pela comunidade acadêmica de muitas maneiras. Segundo o autor, definições de vulnerabilidade se diferem tanto que o termo se torna quase inútil num contexto interdisciplinar. Mas também observa que as interpretações mais proeminentes da vulnerabilidade no contexto das alterações

climáticas são: *a vulnerabilidade contextual e a vulnerabilidade resultado* (Ver figura 4). Estas se baseiam em diferentes quadros conceituais que produzem distintas classificações e sugerem estratégias para reduzir a vulnerabilidade.

A vulnerabilidade contextual, ou conhecida também como vulnerabilidade social interna, tem suas raízes na economia política e está determinada exclusivamente pelas características internas de um sistema vulnerável de uma comunidade, que determinam o risco para uma ampla gama de perigos. Afirma-se que os resultados da vulnerabilidade são decorrentes da combinação de informações sobre impactos climáticos potenciais e capacidade socioeconômica para lidar e se adaptar (O'BRIEN, et al., 2004; 2007; FÜSSEL, 2007).<sup>31</sup>

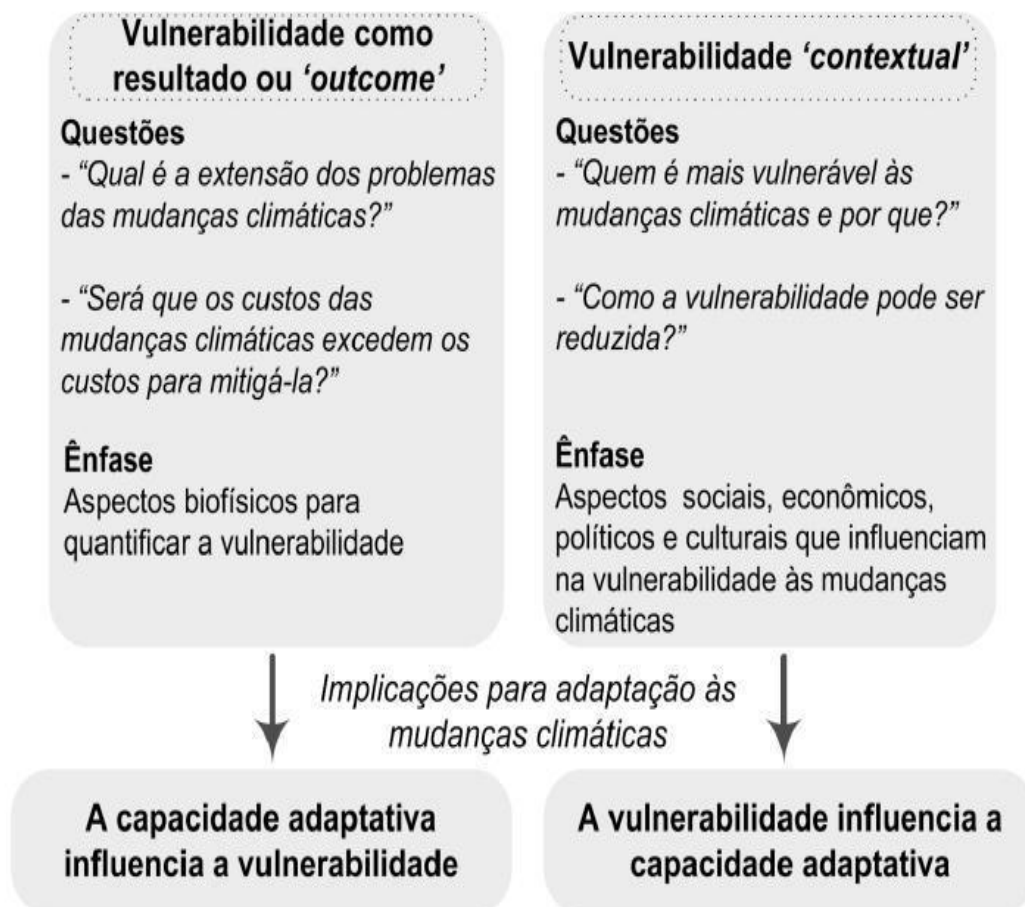


Figura 4. Vulnerabilidade resultado e contextual análise e suas interpretações, e consequências para adaptação às mudanças climáticas. Fonte: Elaborado por Iwama, et al. (2016), com base em O'Brien, et al. (2004; 2013).

<sup>31</sup> Na literatura existe um número imenso de pesquisas que definem a vulnerabilidade, para maior referência recomendamos consultar ou revisar os seguintes trabalhos científicos (TIMMERMANN, 1981; LIVERMAN, 1990; CUTTER, 1996; HEWITT, 1997; KASPERSON; KASPERSON, 2001; PNUMA, 2002; FORD, 2002; TURNER II, et al., 2003; CARDONA, 2003; PROWSE, 2003; KASPERSON, et al., 2005).

Às duas interpretações da vulnerabilidade, resultado e contextual, indicam que apesar de apresentarem diferenças segundo sua abordagem científica e encaminhamento de respostas políticas para as mudanças climáticas, são complementares (O'BRIEN et al., 2013; IWAMA, 2016) e a análise integrada desses conceitos/interpretações pode favorecer uma nova abordagem sobre os riscos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas.

Na atualidade, existe ainda a necessidade de gerar novas abordagens multiescalares e interdisciplinares para definir vulnerabilidade, como afirma Fussel (2010), e explicar as variações e interações dos fenômenos que ocorrem em várias escalas e em um mosaico de situações espaciais. Na literatura das mudanças climáticas a definição de vulnerabilidade mais utilizada é a do IPCC (2007; 2014), que aponta que o fenômeno é *o grau em que um sistema é suscetível e incapaz de lidar com os efeitos adversos das alterações climáticas, incluindo a variabilidade climática*.

Esta definição é a que usamos no presente trabalho para definir vulnerabilidade climática, mas vemos a necessidade de incorporar o conceito de vulnerabilidade socioambiental, já que observamos a existência de outros fatores adicionais de exposição que intervêm na determinação da vulnerabilidade real de uma população. Neste sentido, entendemos vulnerabilidade socioambiental como o grau de susceptibilidade de um determinado grupo social, resultante de alterações externas e internas socioeconômicas, culturais e ambientais, provocados pelos impactos das mudanças climáticas e a construção de obras de desenvolvimento, como é o caso de hidrelétricas, rodovias, implementação de atividades extrativistas, entre outros, comprometendo elementos socioeconômicos, ambientais e geográficos da população.

### **7.3. Exposição, Sensibilidade e Capacidade adaptativa**

Vulnerabilidade segundo uma série de pesquisadores, está definida em função de três atributos: *exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa* (ADGER, 2006; GALLOPÍN, 2006).<sup>32</sup> Para Smithers e Smit (1997), exposição é a fonte de perturbação e se caracteriza

---

<sup>32</sup> Fussel no ano 2006 analisa o desenvolvimento histórico das ideias conceituais da vulnerabilidade à mudança climática. A finalidade do quadro conceitual apresentado no artigo é dupla. Primeiramente apresenta um glossário visual consistente de conceitos fundamentais subjacentes à abordagem do IPCC, foco da vulnerabilidade e sua avaliação. Em segundo lugar, mostra que a evolução da vulnerabilidade é caracterizada principalmente pela inclusão progressiva das determinantes não climáticas.

segundo sua natureza, duração, magnitude e frequência do estímulo. O IPCC assinala que exposição é a presença de pessoas; meios de subsistência; espécie ou ecossistema; funções, serviços e recursos ambientais; infraestrutura; ou ativos econômicos, sociais ou culturais em locais e ambientes que podem ser afetados negativamente.

No que diz respeito à sensibilidade, Adger e Gallopín (2006) referem-se às características internas do sistema que o tornam suscetível a um determinado estímulo. Pode ser entendida também como a propensão do sistema em ser modificado/afetado, sofrer impactos, danos ou perdas quando é exposto a um distúrbio.

Enquanto isso, o IPCC define sensibilidade como o grau em que um sistema é afetado, positiva ou negativamente pela variabilidade e as alterações climáticas. Sempre que os efeitos podem ser por um lado, diretos (por exemplo, uma variação do rendimento das culturas em resposta a uma variação da temperatura média, gamas de temperatura ou a variação desta) ou indiretos (por exemplo, danos em um aumento na frequência de inundações costeiras, como resultado da elevação do nível do mar) (IPCC, 2007-2012).

Finalmente, em relação à capacidade adaptativa, Smit e Wandel (2006) apontam como uma propriedade dos sistemas socioecológicos, para administrar, acomodar e se recuperar de distúrbios ambientais. O IPCC conceitua que capacidade de adaptação é a capacidade de um sistema para se ajustar às mudanças climáticas (incluindo variabilidades climáticas extremas) para moderar potenciais danos, de se beneficiar das oportunidades ou enfrentar as consequências.<sup>33</sup>

#### **7.4. Adaptação**

Países do mundo todo, no âmbito dos acordos alcançados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), assim como pelas políticas internas, estão efetivando políticas, programas e projetos de adaptação, para enfrentarem as consequências e impactos das mudanças climáticas.

---

<sup>33</sup> Além disso, o IPCC define também adaptação como o ajustamento dos sistemas naturais ou humanos em resposta aos estímulos climáticos reais e esperados, e seus efeitos, que modera o prejudicial e as oportunidades benéficas.

O conceito de adaptação foi amplamente discutido na ciência, provocando até hoje um amplo debate. Para Smit, (1996) adaptação pode ser classificada segundo sua intencionalidade: Planejada (intencional ou ativa) ou espontânea (autônoma ou passiva). Adaptações planejadas, ele diz que são as ações empreendidas para tornar os sistemas menos vulneráveis ao clima. São geralmente associadas à ação governamental através de políticas públicas específicas. Em relação às adaptações espontâneas ou autônomas, assinala que são aquelas nas quais a adaptação é um subproduto colateral de uma ação, visando outro objetivo (LINDOSO, 2013; SMITHERS e SMIT, 1997).

Tol (1998) indica que o conceito origina-se de um processo contínuo e incremental. Já Pielke (1998) conceitua adaptação como o ajuste no comportamento de grupos individuais e institucionais tendo em vista a redução da vulnerabilidade da sociedade ao clima. Para Smit (1999), adaptação pode fazer referência tanto ao processo de se adaptar, quanto à condição de adaptado.

No entanto, Brooks (2003) define o conceito como o ajuste no comportamento e nas características de um sistema que melhore sua habilidade de lidar com algum tipo de estresse externo. Por sua vez, Kasperson (2005), diferencia ajuste de adaptação, compreendendo o ajuste como mudanças superficiais e não estruturantes nas características de um sistema, frequentemente de curto prazo, enquanto adaptação envolve mudanças mais profundas nos sistemas, podendo inclusive transitar para uma nova configuração.

Segundo Barnett (2010), adaptação como condição refere-se às características que tornam o sistema mais resistente em sua estrutura e funcionamento a distúrbios climáticos adversos, ou que confirmam a este, a habilidade de aproveitar oportunidades. Neste contexto, Lindoso (2013) diz que várias foram as tipologias e objetivos propostos para classificar o processo adaptativo e as estratégias de adaptação, tomando por referência sua natureza, duração, intencionalidade, momento de ocorrência, entre outras (BRYANT, 2000; SMIT; SKINNER, 2002; SMIT, et al, 2000; FORD, et al, 2010). Tornando-se a definição de adaptação segundo a esfera na qual o agente da adaptação pertence (pública ou privada), e segundo a escala espacial da adaptação (i.e. localizada ou ampla) (LINDOSO, 2013; SMIT, et al, 1996; SMIT, et al, 1999).

## **7.5. Segurança Alimentar e Hídrica**

Ambos os conceitos, segurança hídrica e segurança alimentar, englobam diferentes dimensões e estão intimamente unidos ao contexto socioeconômico de um país. O termo "Segurança Alimentar" começou a ser utilizado após o fim da Primeira Guerra Mundial. Uma das bases que deu sua origem provém da Declaração Universal dos Direitos do Homem, realizada em 1948, que estabelece em seu art.º 25: *‘Toda pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação, ao vestuário, ao alojamento, à assistência médica e ainda quanto aos serviços sociais necessários, e tem direito à segurança no desemprego, na doença, na invalidez, na viuvez, na velhice ou noutros casos de perda de meios de subsistência por circunstâncias independentes da sua vontade’*.

No entanto, o entendimento de que a questão alimentar estava unida à capacidade de produção manteve-se até os anos setenta. Na primeira Conferência Mundial de Segurança Alimentar, promovida pela FAO em 1974, Segurança Alimentar estava quase que exclusivamente relacionada à produção agrícola dominante. Isto inclusive fortaleceu o argumento da indústria química na defesa da Revolução Verde (MALUF, 2019).

Posteriormente a este evento, outras reuniões internacionais realizaram-se para tratar o tema, entre elas: a Declaração de Princípios e Programas de Ação da Conferência Mundial sobre Reforma Agrária e Desenvolvimento Rural (1979), a Cúpula Mundial da Criança (1990), a Conferência Internacional sobre Nutrição (1992), a Declaração e o Programa de Ação da Conferência Mundial de Direitos Humanos de Viena (1993), a Declaração e Programa de Ação da Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Social de Copenhague (1995), a Conferência de Pequim sobre a Mulher (1995), primeira Cimeira Mundial da Alimentação (1996), a Declaração de Roma sobre Segurança Alimentar e o Plano de Ação da Cúpula Mundial de Alimentação (1996), entre outros (MANIGLIA, 2009).

Na primeira Cúpula Mundial da Alimentação, realizada em 1996, debateu-se um dos maiores desafios do novo milênio “a erradicação da fome”, e definiu-se o conceito referencial de Segurança Alimentar, que estabelece: *“situação quando as pessoas, a qualquer momento, têm acesso físico e econômico a uma quantidade de alimentos seguros e nutritivos, que satisfaçam as necessidades de uma dieta que permita uma vida ativa e saudável”*. Também denominada de Soberania Alimentar, o conceito encerra quatro dimensões que devem ocorrer simultaneamente: 1) Disponibilidade física de alimentos; 2) Acesso físico e econômico aos

alimentos; 3) Uso dos alimentos na dieta alimentar; e 4) Estabilidade e continuidade temporal nas três dimensões. Por outro lado, definiu-se que insegurança alimentar pode ser de três tipos: Crônica (de longo prazo e persistente), Transitória (de curto prazo e temporária), Sazonal (situação entre Crônica e Transitória, geralmente previsível) (MALUF, 2019).

A Conferência Mundial da Alimentação, organizada pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), define que segurança alimentar existe quando “*todas as pessoas, em todos os momentos, têm acesso físico e econômico a uma alimentação que seja suficiente, segura, nutritiva e que atenda às necessidades nutricionais e preferências alimentares de modo a propiciar vida ativa e saudável*” (FAO, 1996).

Valente (1997), afirma que todo país deve ser soberano para assegurar sua segurança alimentar, respeitando as características culturais de cada povo, manifestadas no ato de se alimentar. Neste sentido, para atingir esta soberania a responsabilidade recai nos Estados Nacionais, os quais devem assegurar esse direito e articulá-lo com a sociedade civil, onde cada parte tem a obrigação de cumprir suas atribuições específicas.

A agricultura é a principal atividade econômica que incide diretamente sobre as possibilidades de superação dos enormes desafios sociais enfrentados pelo meio rural (MANIGLIA, 2009). Hoje, a segurança alimentar global deve ser separada, não podendo ser confundida com autossuficiência, ela faz parte da internacionalização da questão alimentar e das necessidades que os países ou os povos atravessam, assim como das possibilidades que os governantes têm e dão para gerar políticas que busquem garantir a segurança alimentar.

Nestes termos, a segurança alimentar de cada país, bem como a global, seria obtida mais efetivamente através da existência e do bom funcionamento de um mercado mundial de alimentos, onde as relações e acordos internacionais assegurassem mercados externos para as exportações, já que hoje os países periféricos são obrigados a abrirem seus próprios mercados e se sujeitarem ao impacto dos bens importados e os elevados subsídios empregados (MALUF, 2007).

Em relação à definição conceitual de Segurança hídrica “*Water security*”, semelhante ao conceito de segurança alimentar, foi também amplamente discutido e pode levar a diferentes interpretações. Segundo Cook e Bakker (2012) o uso do termo aparece na literatura internacional



desde 1990, e estaria associado a várias abordagens, entre elas: política de recursos hídricos, uso humano, agricultura, consumo e saúde pública, indústria, energia, meio ambiente, desastres naturais e transporte.

Por outro lado, afirma-se que insegurança hídrica está relacionada com escassez de água para diferentes usos, qualidade da água e excessos das inundações, relacionando-a com a gestão do risco pela falta do recurso para atendimento das necessidades e excesso, os quais gerariam impactos alarmantes tanto sociais como econômicos (TUCCI, 2017).

Para Witter e Whiteford (1999), o conceito corresponderia a uma condição na qual exista água de boa quantidade e suficiente e mantenha uma qualidade necessária a um preço acessível, para atender às necessidades de curto e longo prazo e para proteger a saúde, a segurança, o bem-estar e a capacidade produtiva das famílias de comunidades, bairros ou nações. Já para a Global Water Partnership, segurança hídrica significa que cada pessoa tem acesso à água segura suficiente a um custo acessível, para levar uma vida limpa, saudável e produtiva, garantindo simultaneamente que o meio ambiente seja protegido e aprimorado (GWP, 2000).

Desde que a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) reconheceu o acesso à água potável como um direito humano, (julho de 2010), fomentaram-se novas discussões sobre aspectos constituintes da agenda das águas, tais como a garantia ao acesso da água a todos e a segurança hídrica das regiões e países (SANTOS, 2016).

Neste sentido, no segundo Fórum Mundial da Água (2000) definiu-se segurança hídrica como “garantir que ecossistemas de água doce e, costeira e outros relacionados sejam protegidos e melhorados; que o desenvolvimento sustentável e a estabilidade política sejam promovidos; que cada pessoa tenha acesso à água potável suficiente a um custo acessível para levar uma vida saudável e produtiva, e que a população vulnerável seja protegida contra os riscos relacionados à água”.

Posteriormente, houve muitas outras declarações, avaliações e manifestos sobre segurança hídrica relacionado à oferta de água para população, produção e sustentabilidade ambiental (WEF, 2011; CDP, 2013). Por exemplo, Mason e Calow (2012) apresentaram a definição que especifica a segurança hídrica pela disponibilidade para atender as demandas,

sustentabilidade ambiental e a gestão dos riscos de eventos extremos. Já a OCDE (2013) associa segurança hídrica a gestão de risco. Aqui menciona que a segurança hídrica é a gestão de quatro tipos de riscos: risco da escassez da falta de água para atender a demanda; risco da qualidade da água pela deterioração por contaminação dos sistemas hídricos; risco de excessos das inundações; e riscos da sustentabilidade de sistemas hídricos e ambientais (TUCCI, 2017).

Como foi observado, existe uma variedade de conceitos que foram propostos desde inícios do atual século. No entanto, existe uma definição atualmente aceita. Saito (2018), afirma que esta corresponde à *capacidade de uma população para assegurar o acesso sustentável a quantidades adequadas de água de qualidade aceitável, para sustentar os meios de subsistência, o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico; para garantir a proteção tanto da poluição quanto dos desastres relacionados com a água; e para preservar os ecossistemas, num clima de paz e estabilidade política* (UN-WATER, 2013).

Na presente pesquisa, para compreender a situação dos Tuxá, se decidiu usar os conceitos de segurança alimentar e hídrica. O primeiro, estabelecido na Conferência Mundial da Alimentação, organizada pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), e, o segundo, definido pela UN-WATER, (2013), pois estas definições se ajustam ao contexto que queremos avaliar e são mais claras sobre seu sentido, facilitando a realização de uma adequada análise.

Hoje as duas seguranças estão sendo abordadas de maneira conjunta, pois tanto segurança alimentar como hídrica quando não são garantidas numa determinada população, sociedade ou estado, podem provocar desnutrição e pobreza, problemas de saúde e, em casos extremos, a morte. Neste sentido, segurança alimentar e hídrica por sua forte interdependência tornaram-se fatores-chave para o crescimento eficaz e um futuro sustentável, garantindo água e alimentação que promovam o desenvolvimento social e econômico, assim como a sobrevivência e o bem-estar da humanidade.

## **7.6. O uso do conceito desterritorialização ou desterro indígena**

Conforme Haesbaert (2003-2009) indica, desterritorialização é tratada como uma das marcas fundamentais de nosso tempo, estando imbricadas as dimensões políticas e culturais. Um processo de desterritorialização, segundo este autor, pode ser tanto simbólico, representando a destruição de símbolos, marcos históricos, identidades, bem como, afetando o

material – político e econômico, devido à destruição de antigos laços/fronteiras representativos econômica e politicamente, ambos constitutivos de integração.

Desterritorialização também conota o fato de esvaziar uma determinada área ocupada de seu conteúdo relacional e particular. Segundo Guattari (1993), a desterritorialização pode se dar por duas causas, imposição ou ação voluntária, e pode ser vista como uma estratégia dos grupos dominantes para conter, restringir e até excluir pessoas.

Outro conceito que tem um significado e uso similar, no entanto, uma conotação particular, é desterro, que faz referência a expulsar alguém do seu lugar de origem ou local em que habita essa pessoa ou um grupo de pessoas. Por outro lado, significa uma ação de sair de um local, território ou domicílio por uma ordem legal ou sobre pressão ou obrigação.

Desta maneira, para compreender a realidade indígena sobre o deslocamento forçado que vivenciaram os indígenas, tomando alguns aspectos de ambas as definições conceituais, como também a percepção do processo por parte da população indígena, no presente trabalho se decidiu usar o conceito desterro, considerando que este interpreta melhor o vivido pelos Tuxás. Portanto, entendemos ‘*Desterro*’ como a ação de expulsar determinada população por imposição e nula escolha, provocando um afastamento da população local do seu território e uma alteração irreparável da sua historicidade, identidade, essência cultural e liberdade econômica e social.

Apresentadas as bases teóricas e definidos os conceitos que sustentam a pesquisa, com a finalidade de dar uma melhor aproximação ao leitor, apresenta-se a seguir o mapa da literatura da pesquisa (Ver Figura 5), onde é mostrado grande parte dos autores que foram usados para compreender a problemática por temas e disciplinas.

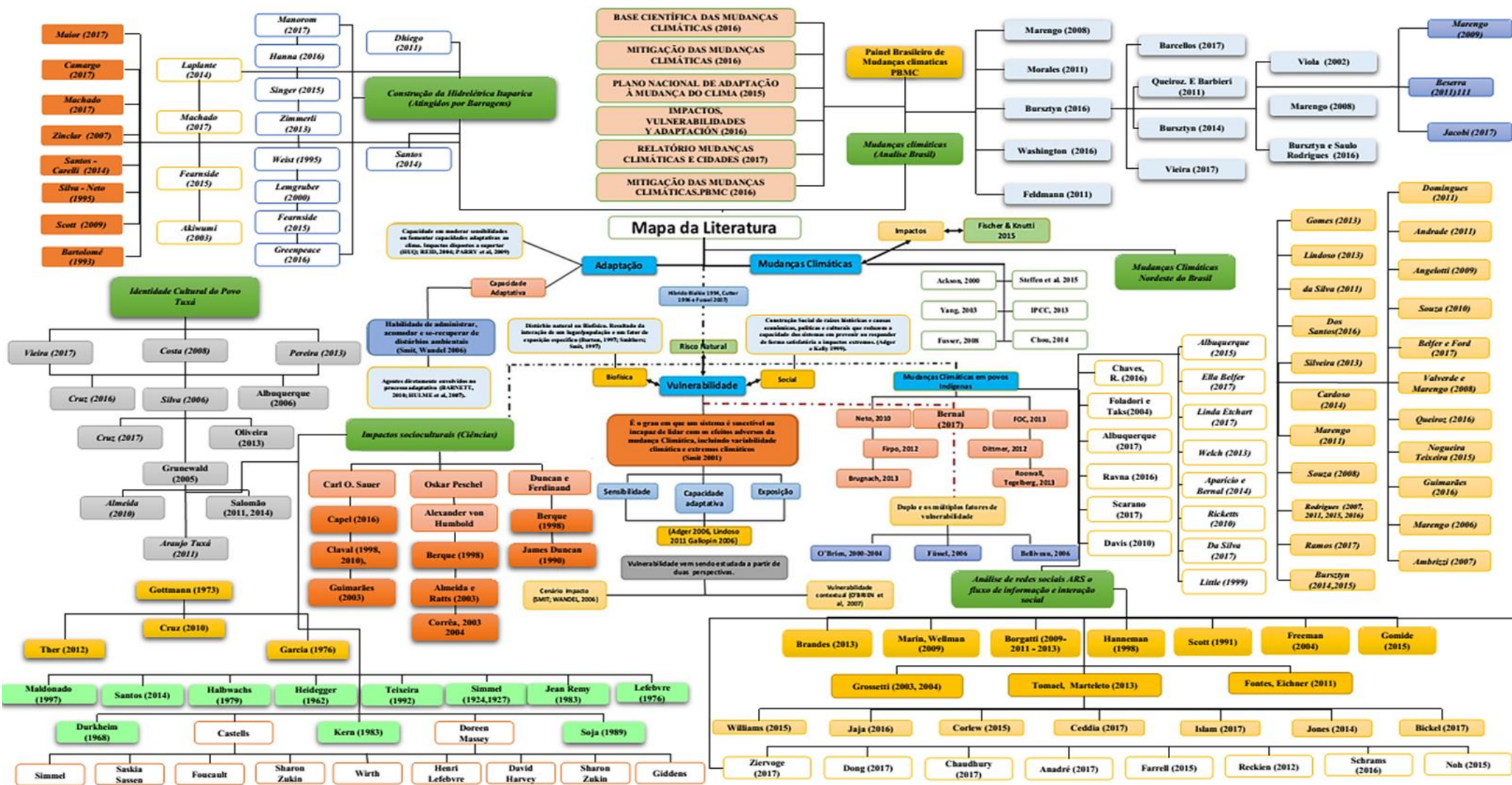


Figura 5. Mapa da literatura da pesquisa

**CAPÍTULO SEGUNDO. DESTERRO DO POVO INDÍGENA TUXÁ DE  
RODELAS E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS PROVOCADOS  
PELA CONSTRUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA LUIZ GONZAGA**

## **1. Impactos sociais provocados pela construção da Hidrelétrica**

### **1.1. Origem do desterro e a divisão do Povo indígena Tuxá**

O povo indígena Tuxá originalmente possuía um amplo território que percorria desde Paulo Afonso até Sergipe (SALOMÃO, 2006). Ao passar dos anos, como apontado anteriormente, o povo perdeu grande parte do seu território por dois motivos principais: 1) o processo de colonização e o crescimento da fronteira agrícola e 2) pela construção da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga.<sup>34</sup>

Salomão (2006) afirma que os Tuxá, mediante a outorga de uma sesmaria durante a colonização<sup>35</sup>, em 1651, tomou posse legal de um amplo território, que se expandia desde Paulo Afonso até o litoral de Sergipe e até o Rio Real em direção ao sul, na Bahia. Afirma-se que o território se estendia subindo o rio São Francisco até a última aldeia dos Caririguaçus, no Salitre, prolongando-se até terras em Jacobina e Jeremoabo (SALOMÃO, 2006).

Santos (2015) manifesta que durante aquele tempo o povo Indígena Tuxá se encontrava principalmente assentado sobre a ilha de D'zorobabé e contava com uma aldeia em terra firme defronte à ilha. Após uma grande enchente do rio São Francisco, cerca de seiscentas pessoas teriam se deslocado para a aldeia já estabelecida, local onde hoje se encontra a atual aldeia Mãe em Rodelas (SALOMÃO, 2006). Assentados na região, membros da comunidade afirmam que posteriormente passaram a ocupar diferentes ilhas que ficavam próximas ao aldeamento (Ver mapa 3 e 6). Para os indígenas Tuxá, as ilhas constituíram-se nos principais espaços de sobrevivência, convivência e reprodução, possibilitando garantir a sua preservação cultural e alimentar até a atualidade.

Durante o período da colonização, Salomão (2006), afirma que grande parte do território do povo, foi ocupado por grandes fazendeiros, obrigando-os a permanecer na aldeia mãe, localizada em Rodelas, e em algumas ilhas próximas daquela região.

---

<sup>34</sup> Cruz (2017) manifesta que o povo Tuxá de Rodelas, comunidade indígena à qual pertence, está em contato com a sociedade nacional há pelo menos três séculos e, ao longo desse período, foram submetidos a diferentes frentes de violência, características dos processos coloniais.

<sup>35</sup> Sesmaria era um lote de terras distribuído a um beneficiário, em nome do rei de Portugal, com o objetivo de cultivar terras e obter ganâncias (PINTO, 2019).

Em 1979 se inicia o segundo processo de perda territorial do povo. Em meados da década de 1950, o Brasil passou por um processo de industrialização bastante acelerado, sendo necessários grandes investimentos em infraestrutura para auxiliar o crescimento da indústria nacional. Nesse contexto determinou-se construir através de planejamentos setoriais, uma série de Usinas hidrelétricas em resposta às demandas de energia que se tinha (BORTOLETO, 2001). O projeto executado fazia parte do projeto do regime militar, que pretendia melhorar a infraestrutura, dentre elas a geração de energia, para muitas partes do Brasil. Este visava o avanço tecnológico e o desenvolvimento agrícola e social daquela região, buscando a adição de 2.500 MW no sistema de geração de energia hidrelétrica. (SANTOS, et al., 2015).



Mapa 6. Identificação das ilhas Tuxá sobre a bacia do São Francisco  
Fonte. Halfeld, (1860) em Santos Vieira (2016).

Desta forma, dando passo à instauração de uma política desenvolvimentista no país, sobre a bacia do Rio São Francisco, especificamente no município de Jatobá, iniciou-se a construção da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga (Ver figura 6), com o objetivo de adicionar ao sistema de geração hidroelétrica do Nordeste 2.500 MW, com uma produção anual de 8 milhões de KWh, buscando resolver o problema de fornecimento de energia elétrica nessa região (FERNANDES, 2017). O empreendimento foi promovido pelo Estado Nacional e a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF), e sua inauguração (1988) deu lugar ao reassentamento de 40.000 povoadores de diferentes comunidades tradicionais da região, entre elas das ilhas

ocupadas pelos Tuxá de Rodelas (DURAZZO, 2018; CRUZ, 2018; SALOMÃO, 2006; SANTOS, 2015).



Figura 6. Usina hidrelétrica Luiz Gonzaga (Itaparica)  
Fonte. CHESF (2000).

As águas do Rio São Francisco, afirma-se, alagaram os municípios baianos de Chorrochó, Rodelas e Glória, como também, os municípios pernambucanos de Belém do São Francisco, Floresta, Petrolândia e Itacuruba (Ver mapa 7). Até aquele momento, o território do povo Tuxá estava composto principalmente por cerca de 30 ilhas fluviais, sendo estas submersas pela água acumulada do reservatório da barragem.





Mapa 7. Identificação do território e ilhas perdidas  
após construção da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga

Fonte. Elaboração do autor com imagens de satélite do Google Earth (1987 à esquerda e 2017 à direita)

A inundação do território Tuxá, provocou a perda das seguintes Ilhas: Peixinho, Sabonete, Cambaingá, Cupim, Tucun, Porta, Cobra, Rodrigues, Coité, D'zorobabé, Coitezinho, Fubá, Serrote, Urubu e a mais importante, da Viúva (Ver mapa 6 e 7). Segundo estudos, afirma-se que o território submerso correspondia a uma área de 1.600 hectares (SANTOS, 2015).

Após a saída de suas ilhas, o povo indígena foi reassentado em três diferentes localidades, 89 famílias ficaram em Rodelas (BA), (Ver mapa 2), 90 foram reassentadas em Ibotirama (BA) e 9 em Irajá (PE) (CRUZ, 2018, p. 3)(COSTA, 2008). Este processo de reassentamento foi promovido e monitorado pela Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF), com a finalidade de ressarcir e compensar a perda territorial. Na atualidade o povo encontra-se espalhado em diferentes regiões do país;<sup>36</sup> (Bahia) Aldeia Mãe Rodelas e D'zorobabé (esta última é a área tomada pelo povo)<sup>37</sup>; Fazenda Sítio, Terra Indígena, Ibotirama e Reserva Indígena Fazenda Remanso, (Pernambuco) Inajá/Fazenda Funil e Kambiwá Tuxá (Divisa Pernambuco/Alagoas) e Buritizeiro (Minas Gerais).

A remoção das famílias indígenas e sua redistribuição posteriormente à construção da hidrelétrica, deram-se a partir da imposição da CHESF e a decisão dos membros da etnia. Isto é, não existindo outra opção de permanecer na terra originária, cada membro da etnia decidiu para onde ia ser removido. Segundo os primeiros documentos registrados sobre o reassentamento, 96 famílias optaram por serem levadas para Ibotirama e 82 ficariam em Rodelas, existindo um número de famílias que ainda não tinha definido seu deslocamento. Este fato provocou um primeiro impacto, a divisão do povo, originando confusões e brigas internas, assim como uma quebra de parentesco social e cultural.

Cruz (2017) mostra como foi o processo de negociação de reassentamento entre a CHESF e seu povo, manifesta que em um primeiro momento das negociações, existia uma

---

<sup>36</sup> Os assentamentos que surgiram após os deslocamentos provocados pela CHESF correspondem aos remanescentes de familiares que se assentaram ao longo do tempo após serem deslocados.

<sup>37</sup> D'zorobabé é a área de ocupação ou retomada, assim como a definem os indígenas do Povo Tuxá da Aldeia Mãe de Rodelas. Encontra-se a 15 minutos da aldeia mãe e as margens do rio São Francisco. A ocupação deu-se em janeiro de 2010, devido às constantes omissões por parte das autoridades judiciais sobre a retomada do território e o intento de tornar a área indígena em uma área pública.

dificuldade dos indígenas como indivíduos a responderem por si e seus interesses. Neste contexto, inicialmente teriam sido assinados dois convênios entre a CHESF e a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), o primeiro em 1986 e o segundo em 1987. No convênio de 1986, menciona-se que cerca de cem famílias optaram em serem reassentadas nas fazendas “Morrinhos” e “Oiteiros” de Ibotirama, situadas a mais de 1000 km de distância da aldeia de origem, e como oitenta famílias seriam tratadas em um termo aditivo.

No convênio de 1987, o reassentamento Tuxá já aparecia como dividido entre duas escolhas: a primeira definida já no primeiro convênio – que estabelecia o deslocamento de 96 famílias para Ibotirama, mediante a aquisição 2.050 hectares – e o processo de reassentamento de 82 famílias, que alegaram optar por permanecerem em Rodelas (CRUZ, 2017). Segundo os documentos, a CHESF, para ressarcir a perda territorial do povo que decidiu ficar, comprometeu-se a adquirir 4.000 hectares num setor denominado Riacho do Bento, situado a quase 20 km de distância do local de construção da Nova Rodelas (Op. Cit.).

Segundo os povoadores da aldeia indígena Tuxá de Rodelas, as obrigações estabelecidas com a CHESF eram várias, tais como a implantação de projetos de irrigação nas terras ressarcidas e o pagamento de uma ajuda de custo, Verba de Manutenção Temporária (VMT) para cada família cadastrada até 9 meses depois de terem sido implantados os projetos, tendo como prazo estipulado de reassentamento 30 de dezembro de 1987.

Lamentavelmente, até hoje muitos destes acordos estabelecidos com os povoadores indígenas de Rodelas não foram respeitados ou levados adiante, deixando a população numa situação de desespero, que ainda persiste. Para diversos membros da comunidade o desterro e a divisão do povo marcaram sua história e futuro, levando famílias inteiras a atravessarem necessidades que não podem ser superadas.

*...Olha, o povo Tuxá sofreu o primeiro impacto da barragem de Itaparica no ano de 86, foi quando metade do povo foi removido de Rodelas que era sua terra de origem, para Ibotirama, lá no Oeste da Bahia que fica a 1000 km de distância de Rodelas (...) A despedida foi de muita saudade, a gente sofria, sofrimento de saudade, porque nós nascemos lá, cresceu lá e tudo. Porque você ia para um lugar que não conhecia, não sabia como ia ser sua vida depois, sem saber como viver daquele lugar (...) triste, não todos nos despedimos, eu nem falei com um vizinho muito querido, meu cunhado, ele não se despediu não, minha irmã saiu chorando. Minha comadre também chegou chorando e despediu-se. Esse dia meu compadre pegou terra daqui e levou num bote, arrependeu, mas não tinha um lugar mais aqui para voltar, outro ocupou (...) A divisão foi por famílias, tudo foi muito triste porque a gente morava tudo junto e a CHESF mandou uma mensagem de que o índio poderia comprar suas terras onde eles queriam. Ai alguns foram para Ibotirama, minha esposa perdeu um irmão lá e não fomos porque não temos condições. Eu trabalhava na mudança das famílias para a CHESF e levei mudança até Ibotirama, para todo canto, eu fiquei muito triste pelos índios, porque é triste você que é da*

*minha família estar separado e cair a 1200 Km por questão de dinheiro que não tem. É muito triste, tem famílias que não tem dinheiro para vir, assim como para ir para lá. Foi triste mesmo...*

*(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)*

O processo de reassentamento e divisão deu lugar a confrontações internas e de representação do povo, repercutindo este fato na tomada de decisões por parte de seus representantes. Além disso, deu-se uma desmobilização social causada por esses conflitos, tornando os Tuxás mais propensos a que lhes sejam negados direitos constitucionais básicos e omitidos compromissos assumidos pela CHESF e o Estado.

Segundo membros da comunidade, após terem sofrido a separação do povo, muitas famílias se sentiam pouco representadas solicitando a nomeação de novos representantes (Ver Figura 1). Para aquele tempo, afirma-se que a representação do povo recaía no Pajé, Cacique e Conselheiro, os quais eram as máximas autoridades do povo.

*...Cacique, só tinha 1 mesmo, mas aí né, foi gerando alguns conflitos e algumas famílias não se sentiam contempladas com algumas situações e aí foram criando caciques para aquelas famílias, e foi criando os caciques. Eu sei que na nossa comunidade, eu acho que tem 6 ou 7 caciques já... (...) São onze conselheiros e, aí os onze conselheiros, mais o cacicado, que eu acho que são 5, acho que dá 16, é 16. São cinco caciques, que foram colocados a partir do tronco velho que a gente chama, que é da família velha de cada um...*

*(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)*

Contudo, o povo indígena vem lutando e reorganizando-se para tomar decisões e seguir adiante frente ao cenário no qual se encontram, no entanto, apesar do tempo que já transcorreu do reassentamento, para membros da comunidade este fato é inesquecível, pois a antiga moradia é associada a tempos de união, fraternidade e bonança.

## **1.2. A perda do território, valores econômicos e simbólicos não ressarcíveis para os Tuxá**

O que se entende por recordação e saudade? Ambas as palavras quando usadas transmitem, ao mesmo tempo, um sentimento intrínseco de felicidade e tristeza sobre um fato lembrado. Por definição, a palavra saudade significa sentimento melancólico devido ao afastamento de uma pessoa, uma coisa ou um lugar, ou à ausência de experiências prazerosas já vividas. Recordação difere de saudade, pois significa lembrar aquilo que está guardado na memória, um fato real que aconteceu em um tempo passado, ou seja, trazer à memória algo ou alguém que vivenciou uma situação com a pessoa (BREGANTIN, 2016).

Diversos Tuxá de Rodelas, afirmam que recordação e saudade são as únicas coisas que

ficaram do território perdido. Para Manuel Eduardo Cruz (Bidú), atual cacique da Comunidade, o afastamento das suas terras, ao parecer, deu fim a um período de felicidade, harmonia e união do povo que habitava a ilha da Viúva. Já para outros membros da comunidade, este fato deu início a um processo de sofrimento, que após 30 anos do acontecido, ainda é sentido por grande parte da população local.

*...Recordação e saudade. Recordação de onde eu morava, nosso tempo de felicidade e todos juntos. Movimentos de ida e volta, mas todos juntos. Eu sinto recordação, lembranças, o tempo de menino, brincadeiras, da vida que vivia, era uma maravilha, viu? Água limpa que corria, você pegava peixe sempre, os peixes embaixo das pedras, tudo isso tinha. Ave Maria! Era bom demais, aqui não é assim, hoje eu não gosto do peixe não. Muita gente ficou deprimida, ave Maria, muito triste, quando muita gente viu a água ficar parada, sem movimento num início a tristeza foi muito grande, muita gente adoecia também pela água poluída e hoje também é assim...*

*(Depoimentos do Cacique Bidú, Rodelas 2018)*

A recordação que o povo tem sobre sua paisagem e território os leva a lembrar e pensar nas suas origens, cultura e identidade, que foi colocada em risco após a saída do território. Como observado no início do presente trabalho, o território, torna-se essencial para as populações tradicionais, já que estas são portadoras e geradoras de bem-estar, identidade e cultura. A cultura é o resultado de um processo de construção de identidades levado adiante pelas pessoas e seus entornos, impresso no território (SIMMEL, 1926; BERQUE, 1998; JAMES DUNCAN, 1990; GARCÍA, 1976). Sendo este um dos fatores determinantes de bem-estar e progresso, já que sua disposição e possessão representa fortuna para determinados grupos sociais, gerando conforto, segurança e estabilidade (CLAVAL, 1998).

Observamos que o território é compreendido como o entrecruzamento do tempo com espaço a partir de memórias e imaginários territoriais, originando aspectos culturais e de costumes. Um dos fatores que determina a conexão dual entre ser humano e território, é a religiosidade relacionada à tradição impressa no espaço sagrado, que por sua vez é caracterizado como espaços qualitativamente fortes de revelações hierofânicas que se transformam em poderosos centros do mundo, separados do espaço comum (ROSENDAHL, 2014).

Como Simmel (1926,1979), Kern (1983) e Soja (1989) afirmam, existe uma relação importante entre sujeitos e objetos de um território, estabelecendo não só as características das sociedades concretas, mas também, sua evolução temporal. Portanto, observamos que os Tuxás após sofrerem o desterro, o processo de afastamento de sua cotidianidade, religiosidade, tradição e espaço sagrado, tiveram um rompimento cultural e estancou o seu progresso, comprometendo

o seu bem estar, felicidade e riqueza.

Para o povo Tuxá, esta experiência ao mesmo tempo que teve impacto sobre a sua essência cultural e a unidade do povo, provocou um retrocesso histórico, privando-lhes de sua evolução temporal que o valor material e simbólico do território lhes brindava. Sobre estes aspectos, autoridades Tuxás afirmam que a perda mais dolorosa se relaciona à interação que havia entre o homem e os espaços sagrados, que permaneceram com o povo através da oralidade. Fernandes (2017), também membro da comunidade, indica que o povo indígena foi esbulhado da vida que tinha no seu território tradicional, sendo as práticas ritualísticas fortemente alteradas, uma vez que foram impedidos de transitar pelas 25 passagens por onde os seus ancestrais atravessavam.

Isso indica que a história do povo Tuxá faz parte do território que se encontra hoje alagado e viver lá significava estar conectado com o passado e o presente. Segundo povoadores indígenas, a perda das cachoeiras antigamente existentes e de locais sagrados, afastou-os de seus centros cerimoniais, privando-os da convivência com seus ancestrais e divindades. Para os Tuxá de Rodelas Bahia, a Ilha da Viúva mantida na memória hoje como a Terra Mãe, enquanto significou vida, hoje representa a morte da linhagem da tribo, a quebra da linha histórica do povo, devido a muitos de seus antepassados e divindades terem ficado submersos e presos embaixo de uma água morta pela falta de correnteza e fluxo, paralisada pelo interesse de poucos, mas às custas da dor de outros.

*...Tudo debaixo da água aí (33 ilhas perdidas). Esse lugar de comunhão, esse lugar de espiritualidade, de encontro da comunidade, foi quebrado e não foi repostado, lá nós tínhamos terrenos sagrados, esses terrenos sagrados a gente perdeu, aquela movimentação que nós tínhamos lá nossos antepassados a gente perdeu. As cachoeiras têm magia, sabe? Elas cantavam os cantos que nós tínhamos. Inclusive nessa, era uma cachoeira que tinha, onde construíram a usina, era uma cachoeira, tinham um terreiro os rituais eram praticados lá, e a gente perdeu tudo isso, lá tinha pinturas rupestres, lá tinha escritas em pedras, dos antepassados antigos, que a gente nem sabe né, e tudo isso foi inundado né, por essa construção dessa usina. E nós estamos aqui, fomos afastados, estamos aqui "Então hoje muita gente sabe que se ficamos longe dos nossos espíritos, sentimos muito. Várias pessoas quando saíram daqui sentiram o ruim do afastamento, sentiram muito, porque há um apego, uma ligação, quem não mora aqui sabe do problema e quem mora fora não sabe, não tem noção como é, não sabe como pode magoar ao povo e mais ainda aos velhos. E nossos avós eles sentem a falta do território, das cachoeiras, dos costumes e divindades, as pessoas que nunca tiveram contato com as entidades não sentem falta e as pessoas que cresceram com isso sentem muito...*

**(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)**

Como se observa no depoimento dos moradores da comunidade Tuxá de Rodelas, existe um forte sentimento de falta de interação entre estes com o seu território e divindades.

Esta falta estaria sendo representada a partir de dois fatos históricos: a promoção e realização de rituais sagrados e restritos dentro e fora da comunidade, assim como a retomada de atividades típicas como o plantio e a colheita de produtos historicamente produzidos. Segundo a população indígena, atualmente pratica-se constantemente a Dança do Toré e a realização de algumas práticas sagradas com a finalidade de manter a ligação com seus ancestrais, assim como com seus seres divinos. No entanto, tentando manter a privacidade destes atos, a razão do sagrado e conhecimento que estes significam, as aproximações de indivíduos externos à comunidade estariam atrapalhando a prática cultural, assim como a vida harmônica e de convivência do povo.

*...O Toré vem sendo praticado no território por todos os motivos possíveis e provados, ele está presente em todo momento de ação (...) hoje fazemos alguns rituais, mas são nossos e às vezes aparece branco e termina incomodando, sabe? Lá, na ilha não tinha, era só nosso e podíamos fazer nossas coisas tranquilos.*

*(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)*

Estes dois aspectos mostram como o povo, depois de transcorridos mais de trinta anos, vem realizando atividades com a finalidade de se reafirmarem a partir da geração de elementos particulares, na busca de mostrarem-se portadores de cultura e identidade. Manter a sua cultura e promover sua reafirmação, segundo moradores da comunidade, foi uma batalha árdua, que foi possível mediante dois aspectos: a tomada de um espaço para o povo semelhante ao que eles tinham (D'zorobabé) e realização da educação contextualizada. Mediante estes, o povo buscou a retomada do pertencimento do indivíduo ao local, seguido da procura de conexão entre o ator e seus ancestrais através das práticas culturais.

*... Quando você vê a produção do magistério eles sempre falam do lugar de onde eles vieram, eles tentam se projetar do lugar onde saíram, nossas professoras e alunas sempre tinha aquele problema, de não saber de onde saíram, onde estão suas terras, então é uma coisa muito ruim. (...). Então você ouvindo dos outros, sabe o que está acontecendo. Então quando saímos de nosso território, mudou tudo o que tínhamos e costumávamos fazer. Porque em vez de você estar brincando na roça com as suas amigas, chegou na cidade a brincar na rua e desejar as bonecas dos brancos, os carrinhos das outras crianças ou as coisas que os outros tinham, e não só crianças, adultos também. Então essas coisas vão distanciando, e distanciaram-nos bastante...*

*(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)*

Apesar dos esforços, afirma-se que alguns costumes, como a caça da capivara, atividade tradicional que permitia aproximar o indígena com as forças da natureza e trazer sustento alimentar para as famílias, acabou se perdendo, devido à ocupação do território e a falta de uma área de reprodução dos animais. No entanto, a educação contextualizada constituiu-se num processo de muita importância para o povo Tuxá, que além de reafirmar a cultura do povo, tornou-se um meio de ascensão social, distinção, luta, progresso, assim como um inibidor de

discriminação contra o povo.<sup>38</sup>

Além da perda do território e o simbolismo que ele continha com a interação entre homem e espaços sagrados, o povo Tuxá afirma que sofreu uma perda material bastante alta que ainda não foi ressarcida e possivelmente nunca poderá sê-lo. Os ex-moradores da Ilha da Viúva afirmam que no momento de verem seu território desaparecer, presenciaram a destruição de suas casas, suas áreas de criação de animais e plantio que possuíam. Para muitos indígenas o dia que começou o alagamento da área, foi o dia em que a bonança, união, confraternização e liberdade perderam-se e deram lugar à divisão, segregação e pobreza.

*.... Olha, os velhos pensaram que as águas nunca iam chegar às velhas casas, Cordulina minha avó, ela disse daqui eu não saio, não saio, nós preparamos um Toré e tínhamos um toré, aí chegou a polícia e saímos, mas a água chegou rápido demais, eu puxando o material do pessoal, tijolos, madeira, quando eu fui para pegar as coisas de meu avô, não consegui mais, nem um trator podia passar. Aí perdi tudo, tinha uma parte da minha casa que era choro demais, choro, choro demais moço, chorava todo mundo na cidade, nossa e na hora de pegar nosso santo, João Batista, foi choro demais... Eu era novo ainda, mas foi triste demais. A ilha ficou coberta rápido, rápido demais, em questão de 3 ou 4 dias ela ficou submersa, 120 km para lá invadiu rápido, uma coisa horrível, ver suas coisas acabar tão rápido, aí eu pensei meu Deus que é isso (...) Tudo deixamos lá, tudo, casas, as casas foram demolidas, o cemitério os restos mortais foram retirados e colocados aqui. Cada um pegou seu parente e colocaram aqui, mas dentro de uma gaveta. Aí tudo o que tinha lá ficou atrás, tudo, as lembranças, as saudades... Tudo ficou lá. Hoje tudo índio velho, quem fala sobre a velha cidade chora de saudade, era muito linda a terra, tem uma índia velha que fala da ilha e começa a chorar, sempre chora, quando fala da vida que vivia chora, se emociona... Chora. Lá nós tínhamos tudo, criamos gados na corda, bode, porcos, galinha, tudo. Aí quando viemos para cá trouxemos os animais, mas sem espaço, com o clima, a água, não sei por que não, mas não sobreviveram (...). As pessoas estavam acostumadas a viver do seu trabalho, da sua agricultura. Então na velha cidade eram ilhas, todo mundo tinha o seu pedacinho de terra para plantar entendeu. Então a gente conseguiu sobreviver daquilo ali e todo mundo na nossa cidade (...). Terra abençoada e santa, tinha tudo lá, dava tudo naquela região...*

*(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)*

Como pode ser observado, o local onde morava o povo indígena era fundamental para a produção do sustento das famílias, considerada insubstituível, pois como eles afirmam, sua capacidade de cultura e colheita eram impressionantes. Segundo membros da comunidade idosos Tuxás sentem falta do que perderam; sua produção de frutas, verduras e legumes, mas também da colheita de plantas sagradas, pois muitas delas foram extintas na região e outras raramente são encontradas.

Pereira (2013) afirma que os Tuxá possuem um profundo conhecimento do seu mundo vegetal e ao longo dos tempos adquiriram domínio de sua biodiversidade, uso e manejo da flora

---

<sup>38</sup> Este tema é muito importante para entender a situação atual do povo Tuxá, assim como as projeções sociais e econômicas que tem. Neste sentido, páginas à frente realizam uma análise sobre este ponto.

medicinal da Caatinga, sendo estes, exímios conhecedores das plantas para cura dos seus males, tanto físicos quanto espirituais. Neste sentido, a perda dos locais onde costumavam coletar as plantas e a redução das mesmas nas proximidades, provocou o sentimento de perda de tradição entre os indígenas, limitando a elaboração de remédios caseiros (xaropes e unguentos) e seu consumo.

Segundo membros da comunidade, as plantas tipicamente coletadas na região eram conhecidas como moleque duo, pau de besouro, babosa de besta, jatobá, bravul, entre outras. Afirma-se que estas foram muito usadas em ritos e procedimentos sagrados, assim como no tratamento de doenças.

*... Muitas plantas medicinais eu não conheço porque elas foram perdidas por conta do enchimento do lago. A gente perdeu mais de setenta e cinco por cento das nossas plantas medicinais. Hoje, para a gente conseguir tirar jurema, que é uma planta de grande importância para a gente, a gente tem que entrar de sertão adentro! Andar, andar, andar bastante, até conseguir ela. E as outras, que eram plantas de córrego também se perderam, eram de beira d'água, que serviam para muitas... muitas coisas...(...) para remédios, para fazer muito unguento tínhamos, isso que a gente passa no corpo para purificação espiritual, sabe? Alguns que a gente utiliza para banho, né? Eu ia buscar o remédio lá, hoje não temos mais...*

**(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)**

Apesar do tempo transcorrido do deslocamento indígena, atualmente na comunidade pode ser percebido um forte sentimento de perda. Ademais, observa-se que este sentimento, que envolve prejuízo, luto e dor, permanecerá por bastante tempo, devido às gerações novas afirmarem que este é repassado através de gerações e é refletido no sofrimento dos mais velhos. Jovens da comunidade afirmam que a dor que lhes é transmitida os motiva a lutar, buscar justiça para voltar àqueles dias de felicidade que o povo Tuxá já teve. Este sentimento não só estaria relacionado ao território perdido ou à aproximação que se tinha com suas crenças, mas também com a separação de um povo que por séculos mantivera-se unido numa área só.

*... Eu costumo dizer que a minha geração é a geração que viveu, e cresceu e ainda está se desenvolvendo num ambiente de muita dor. Eu não, não tive o prazer de conviver com as ilhas porque eu saí de lá com um ano de idade. Eu não tenho lembrança da ilha da Viúva, que era nossa principal ilha. Eu não tenho lembrança disso. Mas as minhas lembranças são através das falas dos meus avós, das falas dos meus pais é de choro, de muito choro, de muito choro, muito choro. De muito choro, muita dor, muita revolta e saudade...*

**(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)**

Para o povo indígena seu território perdido se complementava com a presença do povo e dos seus ancestrais enterrados. Estes afirmam que a territorialidade deu sentido a sua cultura, que o território faz parte da construção da sua cultura através do conhecimento que é produzido sobre ele e o vínculo que se tem com seus antepassados e locais sagrados. A apreciação indígena



confirma o exposto por Raffestin (1993), quem afirma que a territorialidade adquire um valor bem particular, pois reflete a multidimensionalidade do "vivido" pelos membros de uma coletividade. O autor afirma que nós, seres humanos, ao mesmo tempo que vivemos, vivenciamos um processo territorial e produtivo por intermédio de um sistema de relações existenciais e/ou produtivistas, existindo uma interação forte entre os atores que procuram modificar tanto as relações com a natureza como as relações sociais (RAFFESTIN, 1993, p. 14).

Esta ligação construída ao longo dos séculos constitui no principal fator que determinou a permanência de grande parte da população indígena perto das antigas ilhas. Ao contrário da população que foi levada para Ibotirama, aquela que determinou ficar em Rodelas negou ser afastada da terra sagrada e de seus ancestrais, conexão que afirmam ser estabelecida mediante o processo cotidiano de interação do homem-natureza e seu contexto, assim como das relações sociais do povo antigamente estabelecidas.

A permanência em Rodelas, além de significar estarem perto de suas lembranças, costumes e divindades, constituiu para muitos indígenas a sobrevivência do povo, da sua cultura, seus costumes, seu dialeto, do sagrado e oculto. Este fato tomou maior força após a ocupação das terras de D'zorobabé, que com a finalidade de dar continuidade aos aspectos mencionados, busca garantir a reprodução social do povo indígena Tuxá.

### **1.3. Um êxodo sem fim. Crônica dos destierros e a peregrinação do povo Tuxá**

O pedido de demarcação e reconhecimento do território indígena Tuxá é um processo que lamentavelmente muitas gerações vivenciaram (Ver figura 7). Estes fatos provêm da década de 1846, período em que começou a ocupação descontrolada dos territórios nativos do São Francisco. Segundo Nasser (1975, p. 24), os diferentes povos indígenas da região, entre eles os Tuxás, entre os anos 1889 e 1910, vivenciaram décadas de usurpação de terras, levando vários deles ao confinamento e à miséria. Segundo Fernandes (2017), um dos motores que deu lugar a este acontecimento foi a criação da Diretoria Geral dos Índios (1846), que ao invés de trazer benefícios para as sociedades que representava, promoveu a usurpação das suas terras e uma desmedida exploração do indígena, tornando-se este, mão de obra explorada por parte da população não indígena.

Nasser (1975), afirma que os Tuxás, detentores de mais de 30 ilhas até então, perderam quase todas por conta da ocupação do não indígena, conseguindo a restituição de algumas delas

entre os anos 1930 e 1937 graças às ações e reivindicações das lideranças do povo.<sup>39</sup> Desde aquele tempo até hoje, a luta pelo reconhecimento da perda do território Tuxá, constitui-se num aspecto que acompanha a história do povo, levando cada nova liderança ou representante da comunidade, a buscar reverter de alguma forma o ocorrido. Na atualidade, os Tuxás ainda realizam pedidos de devolução e compensação do seu território, trazendo esperanças gradualmente. No entanto, por ações alheias impostas, estas vão se perdendo.

Segundo Fernandes (2017), as demandas se iniciaram em 1977, ano em que começou a construção da Usina Hidroelétrica de Itaparica. Inicialmente, estas foram orientadas à reposição da Ilha da Viúva e posteriormente ao reconhecimento da terra ancestralmente ocupada. As primeiras demandas se respaldam no convênio assinado entre a FUNAI e CHESF em 1987, que devido à política indigenista oficial daquele período, o indígena não era reconhecido como sujeito apto a se representar juridicamente. Neste sentido, as lideranças participavam das reuniões, e eram simplesmente comunicadas do acordo estabelecido.



Mapa 8. Antigos territórios dos Tuxá

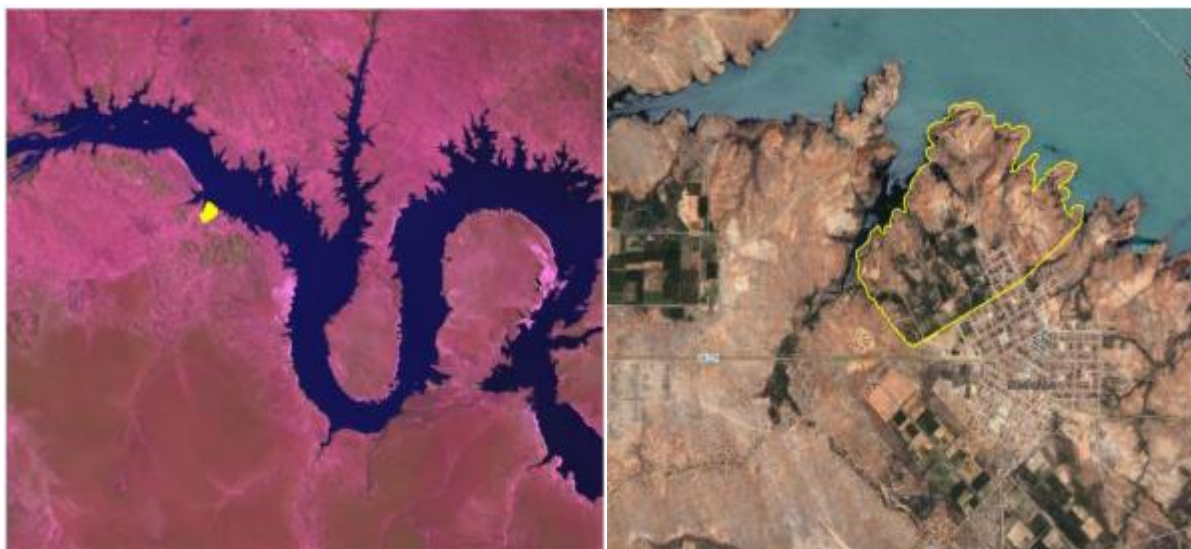
Em verde as ilhas perdidas; amarelo o território atual em Rodelas e em laranja o território designado para a criação da reserva Tuxá conhecida como Riacho do Bento.

Fonte. Santos (2015)

<sup>39</sup> Silva (1997) mostra como os brancos pouco a pouco se aproximaram do território indígena Tuxá, apropriando-se das terras. O autor indica que restou ao povo exigir para si um território minimamente vital – a ilha da Viúva e a rua em que moravam – e esperavam que a sociedade dominante, por meio da FUNAI, estabelecesse a extensão das terras Tuxá, a partir da margem do rio, em direção à caatinga (SILVA, 1997, p. 171).

Este documento instituía que entre as diferentes obrigações da companhia encontrava-se o reassentamento dos indígenas Tuxá no município de Rodelas em até seis meses após o preenchimento do lago. A obrigação determinava posteriormente assentar o grupo social numa área de cerca de 4.000 ha. (Quatro mil hectares) destinados à Reserva Indígena (Ver mapa 8). Uma vez designado o local, este era conhecido como Riacho do Bento que se localizava a 20 Km da sede municipal de Rodelas (SALOMÃO, 2007).

Não cumprindo o convênio, o povo foi assentado numa área considerada pela CHESF como provisória (Ver mapa 9), área onde ainda permanecem e sobrevivem longe das práticas tradicionais realizadas no passado. O assentamento provisório da CHESF, localizado no município de Rodelas (BA), tem apenas 160 ha (cento e sessenta hectare), contrariando totalmente o estabelecido no convênio assinado inicialmente (SANTOS, 2015).



Mapa 9. Atual área de moradia dos Indígenas em Rodelas (BA)  
Fonte. Santos (2015)

Inseridos numa situação de incerteza e injustiça, o povo indígena começou a se mobilizar para que fossem respeitados os seus direitos. Neste sentido, conseguiram em 1991 que o Ministério Público Federal se envolvesse no processo da denúncia oferecida pelo então presidente da FUNAI, que acusou a falta de empenho por parte da CHESF em encontrar uma solução para o problema territorial do povo Tuxá.

Posteriormente ao acionamento da Administração Executiva Regional da FUNAI em Recife, em 1993 o processo dos Tuxá solicitou mediante este órgão, a intervenção da Procuradoria Geral da República alegando incompetência jurisdicional, repassando o caso para

a PGR da Bahia, que promoveu inúmeras reuniões entre as partes. Estes processos culminaram num novo acordo, que estabelecia principalmente três aspectos: 1) que os indígenas poderiam representar legalmente a si mesmos; 2) que a companhia tinha como obrigação adquirir um imóvel rural escolhido pela FUNAI para compor o território Tuxá que lhes correspondia segundo o convênio de 1987; e 3) a companhia deveria continuar pagando a ajuda de custo (VMT) (FERNANDES, 2017; BRASILEIRO, 2000, p. 10).

Desde aquele momento até 1997, como manifestam diversos membros da comunidade indígena de Rodelas, a esperança do povo em ter seu próprio território ressurgiu. No entanto, diversos posicionamentos das instituições envolvidas foram prorrogando a reconquista de direitos e do território, provocando ainda mais desconforto entre os membros da comunidade. Diante desta situação e devido às possibilidades existentes sobre a privatização da CHESF, no mesmo ano criou-se o Grupo Executivo para Conclusão do Projeto de Reassentamento das Populações da Usina Hidrelétrica de Itaparica (GERPI), com o objetivo de solucionar os problemas gerados pela companhia<sup>40</sup> (FERNANDES, 2017). A atuação principal da GERPI foi marcada por tentativas de solução dos problemas advindos dos reassentamentos de forma rápida, privilegiando a indenização em dinheiro de forma individualizada e por famílias<sup>41</sup> (CRUZ, 2017).

Neste sentido, já existindo maior pressão tanto judicial quanto política, consultores da CHESF no mesmo ano apresentaram um novo estudo propondo novamente a posse do Riacho do Bento. No entanto, estes manifestaram que era imprescindível a realização de diversos procedimentos técnicos para solucionar a infertilidade do solo detectada. Esperançosos pelo pronunciamento da equipe de consultores da companhia, o povo indígena foi surpreso no mesmo ano com o pronunciamento da mesma equipe, que descartaram as terras do Riacho do Bento em razão da má qualidade do solo e da distância (25 km). Segundo a equipe da CHESF o território seria majoritariamente improdutivo, o que provocaria um alto custo para os indígenas e da companhia, na sua manutenção. Além disso, ressaltaram que era um território de difícil acesso, o que dificultaria a realização das visitas diárias aos indígenas (FERNANDES, 2017; CRUZ,

---

<sup>40</sup> O Grupo Executivo para Conclusão do Projeto de Reassentamento das Populações da Usina Hidrelétrica de Itaparica (GERPI) encontrava-se subordinado à Câmara de Políticas de Infraestrutura da Presidência da República, gerando possibilidades de alcançar o anelado pelo povo.

<sup>41</sup> Determinou-se acelerar o processo, já que a companhia iria ser colocada no mercado e as pendências com os reassentamentos abriam a possibilidade de baratear o seu custo. Além daquele temor existente, o Ministério Público advertiu que a União poderia se tornar responsável do reassentamento após a capitalização CHESF (Cruz, 2017).

2017; SALOMÃO, 2006).

No entanto, pesquisas realizadas por diferentes instituições nacionais e internacionais, no mesmo ano, apresentaram um parecer sobre as terras do Riacho do Bento, alegando que estas podiam ser utilizadas para o cultivo da população sempre e quando se realizasse uma adequada correção do solo e assistência técnica sistemática, tornando 621.40 hectares aproveitáveis para à agricultura (FERNANDES, 2017; BRASILEIRO, 2000).

Com estes antecedentes o Grupo Técnico responsável pela identificação e delimitação do “Riacho do Bento”, em agosto de 1998 apresentou à Terra Indígena Tuxá de Rodelas que seria entregue ao povo de acordo com os critérios do Decreto 1.775/1996 de 08.01.1996 e da Portaria 14 de 09.01.1996 (FERNANDES, 2017). No entanto, os avanços de reconhecimento e homologação do território não progrediram, fazendo com que o Ministério Público Federal entrasse com uma Ação Civil Pública contra a CHESF. Porém, a medida possibilitou no ano 2001 que os Tuxá só conseguissem o direito de estender o pagamento da Verba de Manutenção Temporária - VMT, estabelecida entre a CHESF e a FUNAI em 1987, ficando pendente a dívida principal.<sup>42</sup>

O acordo do pagamento da VMT não durou muito, sendo paga a última verba em 2006, após a CHESF substituir o Projeto Agrícola pela indenização econômica e individual aos indígenas. Esta indenização correspondia ao valor referente ao projeto, dividido entre o número total das famílias atingidas. O acordo foi celebrado entre a FUNAI, Ministério Público Federal (MPF), CHESF e a comunidade, e estabelecia que a empresa pagasse para cada família R\$128.000,00 e destinasse R\$ 4.982.000,00 para a aquisição das terras a serem ressarcidas (FERNANDES, 2017; CRUZ, 2017). Segundo as atuais autoridades indígenas, a indenização monetária foi rapidamente paga, assim como foi depositado o recurso destinado à aquisição das terras nas contas da FUNAI.

Posteriormente a isso, promulgou-se um decreto presidencial aos 21 dias do mês de dezembro de 2009. Este estabelecia a desapropriação do território em Rodelas para a sua

---

<sup>42</sup> Fernandes (2017) indica que a Verba de Manutenção Temporária (VMT) concedia aos indígenas Tuxá, receber dois salários mínimos correspondentes à época, até o momento em que fosse entregue o território às novas famílias. A VMT, estabelecida no convênio de 1987, outorgava o direito dos indígenas de receber o benefício até nove meses depois de ser concluído um projeto de irrigação sobre o território entregue. Havendo passado mais de uma década depois do deslocamento, novas famílias haviam se formado, buscando no novo acordo serem incluídas como famílias atingidas pela construção da UHE de Itaparica.

aquisição. Iniciados os trâmites e as ações para a posse do território no ano de 2011, a comunidade Tuxá foi surpreendida com a caducidade do decreto indicado, anulando a aquisição do território previsto.

Sofrendo mais uma derrota, o povo indígena após articular a FUNAI, Ministério da Justiça, Casa Civil, Ministério Público Federal e as comunidades, conseguiu promulgar mais um decreto no ano de 2014, que, no entanto, foi suspenso em abril de 2015 mediante liminar disposta pelo ministro do Supremo Tribunal Federal (STF), Gilmar Mendes<sup>43</sup>.

Todas estas derrotas forçaram ao povo Tuxá a ocupar o território que hoje é conhecido como D'zorobabé, ação que foi tomada como rechaço à incapacidade dos órgãos estaduais e nacionais em darem solução ao conflito. A primeira ocupação de D'zorobabé, denominado por eles como retomada do território indígena, ocorreu após a cheia do Rio São Francisco em janeiro de 2010. Na oportunidade realizou-se a construção de pequenas malocas nas margens do Rio São Francisco – Praia de D'zorobabé, além de uma oca destinada ao abrigo das famílias que permaneceriam no local (MANIFESTO DO POVO TUXÁ, 2017). Afirmam que se esperou bastante tempo e os anos que passaram, apenas se levou a vida de vários antigos moradores da ilha que esperaram regressar às suas terras e reviver o bem-estar, unidade e bonança que se tinha.

Ao mesmo tempo em que o povo buscava que se cumprisse o prometido pela CHESF e a FUNAI, os Tuxás com a ocupação das terras de D'zorobabé, demandaram o reconhecimento e a outorga das terras nas quais os seus ancestrais moravam.<sup>44</sup> Os primeiros pedidos de reconhecimento do território de D'zorobabé, processo diferente ao da CHESF e da FUNAI, deram-se no ano de 2003. Na oportunidade, a Universidade Estadual da Bahia – UNEB, em representação do povo, solicitou através de um documento oficial o repatriamento dos achados arqueológicos (urnas funerárias, aribés, potes, colares, tembetás, pontas de flechas) que foram achados e retirados do local a pedido da Companhia Hidrelétrica do São Francisco – CHESF,

---

<sup>43</sup> Segundo membros da comunidade indígena, e documentos que narram a peregrinação do povo indígena por terra, na decisão do STF estabelece que as terras em disputa não poderiam ser tradicionalmente ocupadas pelos indígenas, por outro lado, ressalta-se que os proprietários atuais, não indígenas, foram também reassentados no fim da década de 1980 pela CHESF, ocupando propriedades produtivas não desapropriadas (CRUZ, 2017; FERNANDES, 2017).

<sup>44</sup> São dois territórios que o povo espera obter com os processos judiciais iniciados. Por um lado, temos o pedido mais antigo, que hoje corresponde à FUNAI em adquirir o território com o dinheiro depositado pela CHESF; e por outro, o reconhecimento do território de D'zorobabé, isso conforme estabelece seu direito de preservação do seu patrimônio como povo indígena. Atualmente no portal do ISA, estes territórios aparecem da seguinte forma: Tuxá de Rodelas *RESERVADA*, e Tuxá de D'zorobabé, *EM IDENTIFICAÇÃO*, demonstrando que o processo está em andamento. <https://terrasindigenas.org.br/pt-br/terras-indigenas/5568>.

via Universidade Federal de Pernambuco – UFPE antes do enchimento do lago de Itaparica (Op. Cit.).

O processo iniciado ainda está vigente e é acompanhado pela UNEB. No mês de abril de 2010, a FUNAI se posicionou favorável a constituir o Grupo de Trabalho – GT, para identificar e delimitar o Território Tuxá de D’zorobabé.<sup>45</sup> Dessa forma, transcorridos 4 anos, o Juiz Federal, apenas em 2014, obrigou através de decisão judicial que a FUNAI constituísse um Grupo de Trabalho – GT, para identificar e delimitar o Território D’zorobabé do Povo Tuxá.<sup>46</sup> O grupo de trabalho demorou para se constituir, iniciando a organização das atividades só em 2017, ano em que o Tribunal Regional Federal da 1ª Região (TRF-1) reiterou a decisão de primeira instância e sentenciou novamente a União e a FUNAI a constituírem o Grupo de Trabalho.

Nesse sentido, e como forma de pressionar as autoridades públicas, o povo realizou uma autodemarcação do território, e paralelamente a FUNAI constituiu o Grupo de Trabalho que visitou a comunidade para iniciar os estudos correspondentes.<sup>47</sup> Os primeiros procedimentos que foram realizados pela instrução, e com grandes chances de demarcar o território Tuxá, exacerbaram os ânimos dos moradores não indígenas da cidade de Rodelas, que reagiram com manifestações públicas alegando que a entrega de território público ao povo comprometeria a capacidade produtiva do município e o território que lhes pertence.<sup>48</sup>

O povo indígena já assentado em D’zorobabé foi novamente surpreendido no mês de

---

<sup>45</sup> A decisão judicial manifesta que foi aplicado de acordo com a norma vigente do Decreto presidencial nº 1.775, de 08 de janeiro de 1996. Nesta oportunidade, o juiz suspendeu qualquer ato administrativo ou de inversão de recursos Públicos na Terra de D’zorobabé, recomendando a SESAI e a FUNAI que prestem assistência aos indígenas não Tuxás fora da área em questão, para não caracterizar a sobreposição do Direito ao usufruto Territorial do Povo Tuxá de Rodelas. Sendo esta decisão um salto gigantesco à demanda indígena que, lastimosamente, até hoje não foi acatada por nenhum dos poderes, entre eles a FUNAI/UNIÃO, Município de Rodelas e Governo do Estado da Bahia (MANIFESTO DO POVO TUXÁ RODELAS, 2017).

<sup>46</sup> O povo Tuxá, de acordo com o MPF, pediu em 2010 que a FUNAI demarcasse o território, mas até 2014 nem sequer havia sido criado um grupo de trabalho para realizar os estudos sociais, labor que corresponde ainda à primeira etapa do processo.

<sup>47</sup> Em 2014, a Justiça Federal determinou que a FUNAI realizasse estudos na área indígena para iniciar a demarcação, pedido que foi reiterado em 2017 com uma Ação Civil Pública promovida pelo Ministério Público Federal (MPF). A Justiça Federal impôs, então, que o órgão publicasse a Portaria nº 580/2018 e iniciasse os estudos antropológicos (CAETANO, 2018).

<sup>48</sup> Muitos protestos foram realizados pelos moradores da área não indígena de Rodelas, protestos que em algum momento colocaram em risco o processo iniciado em 2010. No mesmo ano, por exemplo, o ex-prefeito de Rodelas enviou para Câmara de Vereadores do município, um projeto para tombar a Terra de D’zorobabé como Terra Pública do Município, ação que não procedeu em razão das diversas ações que realizaram o povo indígena. Um dos principais interesses em ocupar o território indígena encontra-se em grandes fazendeiros, que nos últimos anos, converteram as terras adjacentes ao município de Rodelas em grandes extensões de plantios de Coco.

novembro de 2018. Nesta oportunidade a Justiça Estadual da Bahia determinou a reintegração de posse do território ocupado pelo povo Tuxá, colocando em risco de despejo a 220 famílias. Na decisão judicial publicada no dia 22 de novembro, o juiz José Carlos Rodrigues do Nascimento deu um prazo de 15 dias para que os Tuxá se manifestassem; do contrário, o despejo iria ocorrer. O juiz alegou que a área é altamente produtiva, com pastos e plantações, reiterando que a posse destes territórios poderia dificultar o progresso do município (ISA, 2018).

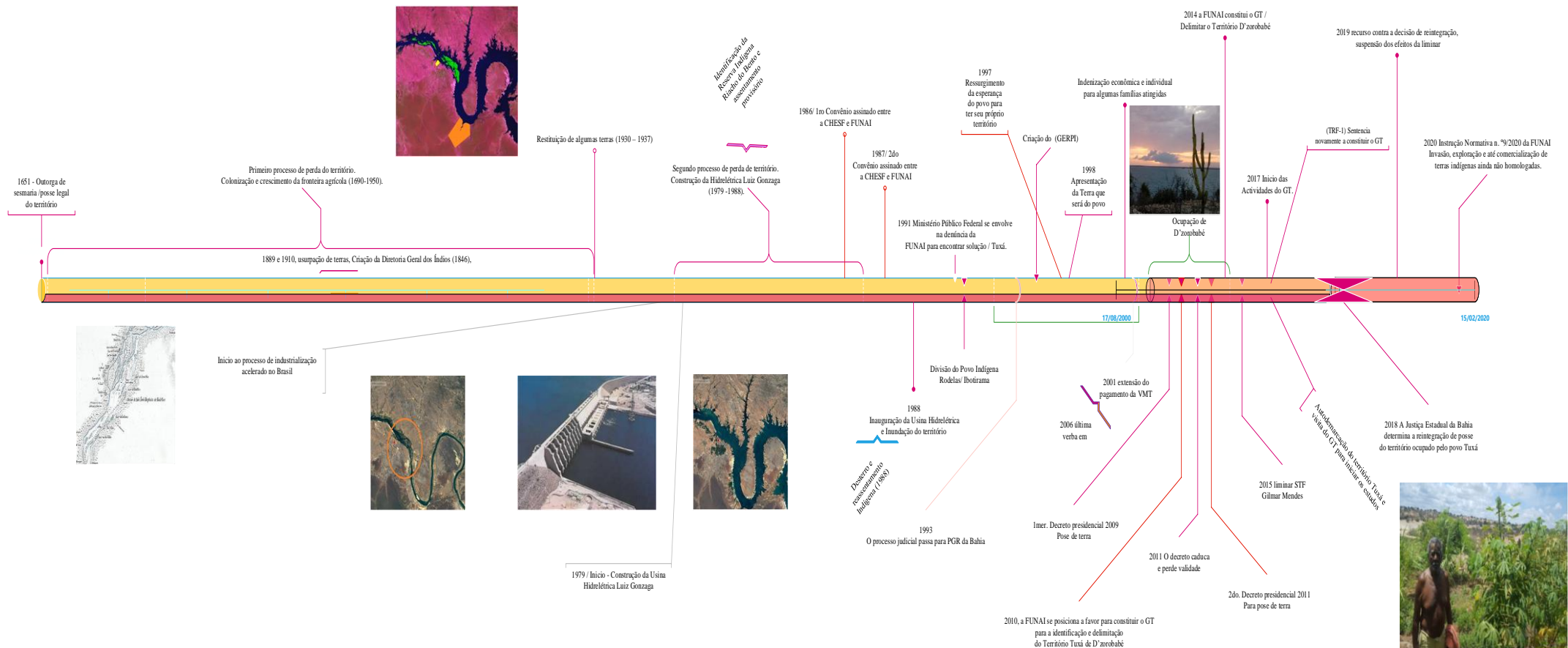
Diante desta situação, o povo indígena organizou-se para não ser despejado, e acompanhado do Serviço de Apoio Jurídico (SAJU), projeto de extensão vinculado à Faculdade de Direito da Universidade Federal da Bahia – UFBA, entre os dias 20 e 21 do mês de maio do 2019, realizaram um recurso contra a decisão de reintegração, conseguindo a suspensão dos efeitos da liminar deferida pelo Desembargador do Tribunal de Justiça da Bahia. No entanto, a publicação da Instrução Normativa n. 9/2020 da FUNAI, emitida no dia 16 de abril de 2020, colocou novamente em risco a homologação do território Tuxá, já que permite a invasão, exploração e até comercialização de terras indígenas ainda não homologadas pelo presidente da República. Nesse cenário, a Declaração de Reconhecimento de Limites passa a ser um documento de posse e pode ser dado a imóveis privados que estiverem dentro de terras indígenas não homologadas.

Autoridades da comunidade manifestam que esperam a suspensão da Instrução Normativa (IN) nº, 9 na região, assim como determinou o Tribunal Federal da 1ª Região (TRF1) nos municípios sob jurisdição da Subseção Judiciária de Marabá, alegando que a viabilidade da normativa poderia acirrar conflitos fundiários e a grilagem de terras. No entanto, membros da comunidade encontram-se encorajados para conseguir que os seus territórios sejam reconhecidos e homologados. Para isso, afirmam que estão dispostos a entregarem até suas vidas.

Neste sentido, o Pajé Armando Apáko, liderança que viveu o desterro e a imparável peregrinação pela terra, hoje aos 87 anos, diz que os Tuxás não abandonarão a terra ocupada que lhes pertence, constituindo-se a luta numa questão de vida e morte do seu povo. Para a máxima autoridade, o indígena sem a sua terra, é um índio sem vida; sendo assim, solicitam que a justiça seja feita e a vida do Povo Tuxá devolvida.



Figura 7. Linha do tempo da Cronologia do desterro e a peregrinação do povo Tuxá



Fonte. Elaboração do autor.

Na atualidade o povo indígena só pede transparência, e que o limite da terra demarcada seja estabelecido mediante um estudo criterioso dirigido por pessoas idôneas. Até hoje os avanços sobre demarcação são significativos, e segundo a população indígena a autodemarcação realizada, fundamentada em depoimentos dos familiares e documentos antropológicos realizados nos últimos anos, serviram de base para que o GT da FUNAI estabelecesse pontos de referência. Desta forma, a fundação elaborou um primeiro mapa, o qual se espera a aprovação.

Como se observou, os primeiros passos para o povo conseguir o seu território já foram dados, desta maneira estes esperançados aguardam um resultado favorável que os beneficie e permita dar continuidade à historicidade do povo, assim como reviver a sua cultura.

#### **1.4. D'zorobabé, a esperança depositada na terra como símbolo de continuidade ao legado Tuxá**

D'zorobabé, localizada a poucos minutos da cidade de Rodelas e sobre as margens do rio São Francisco (Ver mapa 4), teria como finalidade garantir a sobrevivência e reprodução do povo, assim como o avivamento de seus costumes e cultura. Autoridades afirmam que por causa do confinamento, o povo está impossibilitado de estabelecer novas famílias, diminuindo a chance do povo se desenvolver e crescer. Afirmando que o território para o povo significa harmonia, união, alimentação, confraternização, bonança e saúde, as autoridades indígenas manifestam que a retomada de D'zorobabé possibilitou gozar destes benefícios, assim como, reavivar os costumes, rituais e toda prática antigamente realizada nas ilhas perdidas.

Além disso, observa-se que o retorno às suas terras ancestrais, possibilitou que grande parte das famílias retomasse as suas práticas ancestrais de agricultura e religiosidade, revivendo práticas que, segundo algumas famílias, eram malfeitas e para outras, só lembranças. Neste sentido, algumas famílias passaram a plantar diferentes produtos, que por um lado contribuiu com a alimentação diária das famílias, e por outro, reanimou a cooperação e união do povo. Um exemplo claro sobre isto é observado atualmente no dia a dia do Pajé, Sr. Armando, que após se estabelecer no local, se nega rotundamente a sair de lá, devido a dois aspectos que afirma, 1) a existência de uma conexão forte entre ele e o território e 2) a produção de plantas alimentares e medicinais, que além de complementar a alimentação da sua família, lhe possibilita ter meios para realizar tratamento de doenças da população e materiais para a elaboração de bebidas e unguentos usados nas cerimônias religiosas.

Para alguns membros Tuxás, o Pajé, hoje, tem uma maior aproximação com os encantados do povo, transmitindo segurança a muitos da comunidade. Já para outros, esta aproximação significa conforto, harmonia e união do povo, sentimentos dos quais diferentes moradores só tinham recordações.

*... A gente precisa da terra para viver, sobreviver, as crianças precisam disso, hoje não temos espaço para nós reproduzir ou as crianças consolidar suas moradias quando casarem (...). Nós... estamos restritos a uma área de terra, nossa muito pequena. (...). Porque se a gente não tem nossa terra não tem nada, nós temos algumas divindades que chamamos de encantados, e a verdade eles diminuíram também, temos a mãe da água que é Iemanjá e tem outras entidades, lá a gente via vários e hoje não tem mais. Muitos de nós falam que eles ficaram lá (nas ilhas submersas), aquela terra que você vê lá era o espaço da mãe da água, muitos encantados estão lá. Atualmente a gente tem o contato com D'zorobabé: lá tem moleque duo, lá tem o pau de besouro, lá tem babosa, tem pau de besta, tem jatobá, bravura, se precisamos de algo hoje vamos no território para pegar, lá nas ilhas não tínhamos fronteira, igual agora no território, então a gente sempre que está lá fazemos alguns rituais nossos sem gente estranha, lá estamos à vontade. Por exemplo, o Pajé hoje não sai mais de D'zorobabé, ele fala que só vai sair de lá morto, ele está vendo o que ele viveu, está vendo o que ele tinha, ele está feliz com as coisas que ele produz. Você viu, ele não tem muita terra em D'zorobabé e não quer comercializar ou vender o que produz, são seus costumes que está lembrando, ele agora tem seu espaço para fazer suas coisas, rituais e tudo. Minha mãe está diferente, ela entrou em contato com outras pessoas da comunidade, com outras lideranças, eles estão se articulando e tudo isso e ela não quer sair de lá, então quando você vê isso, não só com sua mãe, mas também com todo seu povo, você quer voltar para retomar a terra, isso porque o fato de tomar o território nos motivou para trabalhar juntos, para estar juntos e para ir na frente juntos, porque estamos melhor assim, um povo junto unido e tudo, coisa que perdemos. Com o território está se fortalecendo nossa cultura, hábitos antigos estão voltando, os hábitos alimentares vão mudando, a alimentação está melhorando...*

**(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)**

Segundo as atuais lideranças, conviver com o seu território ancestral trouxe mais união e confraternização no grupo, motivando vários deles a retomarem suas práticas culturais e continuar para conseguir o que lhes foi tirado. Afirma-se que por muitos anos observaram-se em alguns membros da comunidade, principalmente na população jovem, um processo de afastamento dos seus costumes, situação que preocupou a lideranças do povo. Esta situação teria se revertido com a retomada de D'zorobabé, constituindo-se como referência de reafirmação, pois as novas gerações começaram a praticar o toré e as danças tradicionais pouco realizadas na aldeia de Rodelas.

Esta prática cultural tem bastante importância para o povo indígena, por permitir que cada membro entre em contato com os seus ancestrais, com as forças da natureza, com os seus protetores e espíritos, seja para buscar conforto, agradecer ou buscar força para enfrentar a luta diária. Esta prática intrínseca do povo, lhe dota características próprias tornando-se indispensável herdá-la. Neste sentido, D'zorobabé está permitindo isso, além de aproximar cada membro da comunidade com a sua ancestralidade.

Para os indígenas, pisar na terra dos antepassados e ter um espaço próprio e extenso, reavivou o seu pertencimento ao território e deu retorno a suas percepções de liberdade negadas décadas atrás. Segundo membros da comunidade, com o retorno a D'zorobabé, testemunha-se ânimo em várias pessoas, principalmente idosos que mudaram, mostrando uma notável melhoria na sua saúde física e emocional.<sup>49</sup> O território de D'zorobabé para muitos dos moradores é místico, cheio de magia e historicidade, por esta razão diversas pessoas, principalmente os mais velhos, estão decididas a lutar e até perder a vida para manter o território, já que como afirmam, a sobrevivência do povo depende dessa área em todos seus aspectos.

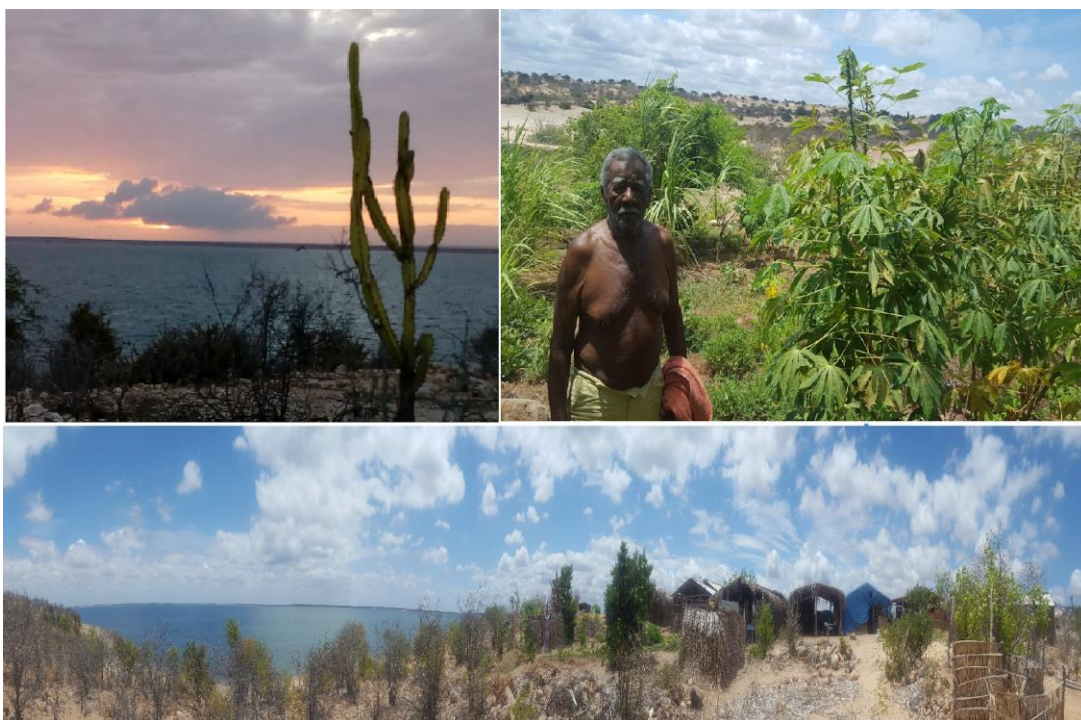


Figura 8. Território Tuxá / D'zorobabé na Bahia e a área de plantio do Pajé Armando  
Fonte. Próprias.

Como pode ser observado na figura 8, D'zorobabé possui muitos atrativos e benefícios que despertam o interesse de empresas agrícolas da região e moradores das cidades próximas, que buscam incansavelmente ocupar estas terras para o seu usufruto. Os interesses são diversos, por isso a busca destes para catalogarem o terreno como parte do município ou patrimônio municipal. No entanto, a principal razão que está por trás do desenvolvimento regional é a produção de coco em grande escala (Ver mapa 10).

<sup>49</sup> A produção de alimentos que as famílias realizam em D'zorobabé é ainda pequena, abastece apenas as famílias que realizam esta prática. Este esforço garante a alimentação das famílias e, ao mesmo tempo, é uma atividade que o indígena Tuxá gosta de fazer. Diferentes indígenas afirmam que por décadas não cultivavam suas terras, notando na sua fala um prazer na pequena atividade que hoje realizam.

A ocupação, concentração da posse da terra e o caos fundiário (problemas de toda ordem, especialmente grilagem de terras públicas) são as principais fontes de conflitos, violência e violação de direitos contra os indígenas no Brasil (SAUER, 2016). A lógica neoliberal dos grandes fazendeiros busca não só a ocupação das terras como também a sua expropriação e exploração (FAIRHEAD; LEACH; SCOONES, 2012, p. 241; SAUER, 2016). O interesse que existe por ocupar terras cultiváveis é tão amplo que perpassa os limites do país. Por exemplo, sabe-se que o avanço da fronteira agrícola brasileira atualmente ingressou a terras Paraguaia (GALEANO, 2012), assim como da Bolívia (URIESTE, 2012; MACKEY, 2011) e, mais recentemente, em países da África (BORRAS, et al., 2011).

Neste sentido, para alguns membros do povo Tuxá, conseguirem o reconhecimento de seus direitos e a homologação daquele território que um dia lhes pertenceu, torna-se complexo, pois há interesses que dificultam até hoje consegui-lo, problemáticas que colocam os povos numa situação de maior vulnerabilidade.

## **2. Impactos ambientais provocados pela construção da Hidrelétrica**

Diferentes estudos mostram que são vários os impactos ambientais ocasionados pela instalação de uma usina hidrelétrica. Afirma-se que dentre os impactos mais importantes, resultado principalmente do alagamento que ocorre com a construção de grandes reservatórios para a acumulação de água, estão: 1) as mudanças nas características físicas e biológicas dos corpos da água, 2) a modificação no uso da terra e a cobertura da paisagem, 3) alteração da flora, fauna e clima da região, e 4) a poluição ambiental causada pela emissão de gases de efeito estufa. Cada um destes impactos desencadeia outros que mudam drasticamente as características físicas e naturais dos recursos e da região.

Nainme, 2012, afirma que os impactos físicos e biológicos mais comuns abrangem: 1. A alteração nos regimes de recarga dos aquíferos subterrâneos em rochas (ABRAMOVITZ, 1996); 2. Alterações no regime hidrológico superficial do próprio rio, devido à regulação do fluxo e do nível de água, alterando os regimes de inundação e tempo de permanência das áreas alagadas, o que se reflete em alterações na flora, fauna e utilização (VAINER et al., 1992); 3. Retenção de fósforo e exportação de nitrogênio, modificações que potencializam a geração de

eutrofização<sup>50</sup> (HARPER, 1992); 4. Nas áreas da bacia de acumulação ocorrem alterações significativas nos regimes de reprodução da flora e fauna, comprometendo a piracema que é fundamental para a reprodução da ictiofauna; 5. Retenção física de sedimentos gera fenômenos erosivos pelo fluxo de água e interfere nos ciclos biogeoquímicos e na qualidade da água (NAIME, 2012).<sup>51</sup>

Outros autores advertem que os impactos tanto físicos como biológicos são diversos e variam por regiões, no entanto, manifesta-se que comumente nas áreas onde são construídas as hidrelétricas identificam-se as seguintes problemáticas; 1. Poluição das águas, contaminações e introdução de substâncias tóxicas nos reservatórios pela lixiviação de pesticidas, herbicidas e fungicidas recorrentes das plantações existentes no interior da bacia hidrográfica (FREEDMAN, 1995; GREENBERGS, 1992); 2. Introdução de espécies exóticas nos reservatórios, em desequilíbrio com os ecossistemas da bacia hidrográfica; 3. Remoção de mata ciliar em tributários ou no próprio canal de drenagem principal; 4. Incremento desordenado de pesca predatória; 5. Elevação do material em suspensão na água devido às atividades agrícolas, com efeitos sobre flora e fauna; 6. Uso excessivo e descontrolado de equipamentos de recreação que interferem na fauna aquática; 7. Deterioração das margens por assentamentos urbanos ou rurais não planejados; 8. Drenagem e eventual remoção e destruição de áreas alagadas e ecossistemas específicos (HYNES, 1979); 9. Ocorrência de eutrofização pelos ciclos de Nitrogênio e Fósforo e pela contaminação por fertilizantes (HARPER, 1992); 10. Remoção ou alteração da cadeia alimentar dos ecossistemas locais da bacia hidrográfica; 11. Desmatamentos em geral, e perda da vegetação característica de áreas de inundação (HENRY, 1989); 12. Modificações ambientais transformando ambientes lóticos em bênticos com alterações drásticas da fauna aquática e do equilíbrio dos ecossistemas dentro da bacia hidrográfica; 13. Implantação de barreira física para migrações sazonais de espécies faunísticas, perturbando o equilíbrio do ecossistema; 14. Decomposição de matéria orgânica embaixo da água que provoca liberação de metano; 15.

---

<sup>50</sup> A eutrofização é reconhecida como um dos problemas de qualidade da água de maior importância na atualidade. Dentre os males causados pela eutrofização destaca-se a proliferação acelerada de macrófitas aquáticas e algas que podem produzir substâncias tóxicas nocivas à saúde (BARRETO, 2013). O aumento da probabilidade de ocorrência de florações de algas está vinculado ao aumento de cianobactérias potencialmente tóxicas, as quais podem alterar a qualidade das águas, sobretudo no que tange ao abastecimento público (LAMPARELLI, 2004). Atualmente, a eutrofização é reconhecida como um dos problemas mais importantes concernentes à qualidade da água. Dentre os fatores que influenciam a eutrofização, além das concentrações de fósforo e nitrogênio, pode-se citar a velocidade da água, a vazão, a turbidez, a profundidade do curso de água, a temperatura, entre outros (LAMPARELLI, 2004).

<sup>51</sup> Cada uma destas alterações produz efeitos diretos e indiretos em uma lista que pode se tornar exaustiva. As grandes bacias hidrográficas brasileiras tem sido objeto da implantação de reservatórios em cascata que produzem efeitos e por consequência, impactos ambientais crescentes e cumulativos, que transformam inteiramente as condições biofísicas, econômicas e sociais de toda bacia hidrográfica (REZENDE, 2003).

Diminuição do sequestro de carbono pela vegetação inundada, contribuindo para aumentar o efeito estufa (NAIME, 2012).

Em relação ao impacto que gera a modificação no uso da terra e cobertura da paisagem, pesquisas realizadas sobre a regularização das vazões do rio, no caso do São Francisco, por exemplo, afirmam que as barragens promoveram mudanças no uso da terra associadas à implantação de áreas irrigadas, levando à destruição da vegetação natural das margens dos rios e ao aumento da erosão do solo e das margens (HOLANDA, 2009). Segundo algumas pesquisas, as mudanças na cobertura da paisagem provocam a degradação dos ecossistemas de água doce através de alterações no ciclo hidrológico. Indica-se que a construção de barragens pode alterar irreversivelmente ‘habitats’ circundantes, mudando tanto as comunidades vegetais quanto a fauna associada. Além disso, o alagamento provoca a morte da vegetação terrestre e favorece a proliferação de espécies aquáticas ameaçando espécies endêmicas, reduzindo a biodiversidade do rio (GREENPEACE, 2016).

Afirma-se que as barragens também interrompem a passagem de sedimentos rio abaixo, “que desempenham papel fundamental na criação e manutenção de ecossistemas ripários, principalmente na formação de ilhas e praias, que servem como ‘habitat’ para diversas espécies de animais”. Manifesta-se que esses efeitos ecológicos podem ser sentidos não apenas nas imediações, mas centenas de quilômetros nos dois sentidos da barragem, e podem resultar em extinções locais, regionais ou mesmo globais (Op. Cit.).

Por outro lado, Bortoleto, (2001), afirma que a extinção de algumas espécies endêmicas de fauna e flora, é resultante das mudanças de temperatura e umidade da região, atingindo principalmente às espécies mais susceptíveis a mudanças repentinas. O autor, afirma que animais silvestres da região também são expostos, devido as grandes inundações repentinas provocando a sua desorientação e exposição a diversos perigos. (Op. Cit.).

Outras pesquisas mostram os impactos que geram as mudanças de temperatura e umidade provocadas pela instalação de reservatórios, como também as consequências vinculadas à degradação anaeróbica da matéria orgânica, provocando a emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera (BORTOLETO, 2001). Nos últimos anos, e devido à situação ambiental na qual estamos submersos, avaliações do impacto da construção de hidrelétricas em

relação ao aquecimento global tornaram-se importantes e emergenciais, pois alguns países em vias de desenvolvimento pretendem construir grandes hidrelétricas.

## 2.1. Hidrelétricas e o efeito estufa

Durante a década de 90, surge no mundo e no Brasil a necessidade de avaliar a contribuição que geraria os reservatórios das hidrelétricas na intensificação do efeito através da liberação de gases. Trata-se principalmente da emissão de gases de efeito estufa produzida nos reservatórios das usinas hidroelétricas devido à decomposição anaeróbica do material orgânico (KELMA, 2008).

Estudos recentes mostram que reservatórios podem atuar como sumidouros de carbono (CHANUDET et al., 2011; OMETTO et al., 2011; SIKAR et al., 2009). Segundo Kerlma (2008), os principais gases liberados são: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), gases de origem biogênica resultantes da produção da decomposição de material orgânico (Ver figura 9). O autor indica que estes gases são liberados por borbulhamento, difusão na superfície do lago e descompressão do escoamento posterior a passagem pelas turbinas.<sup>52</sup>

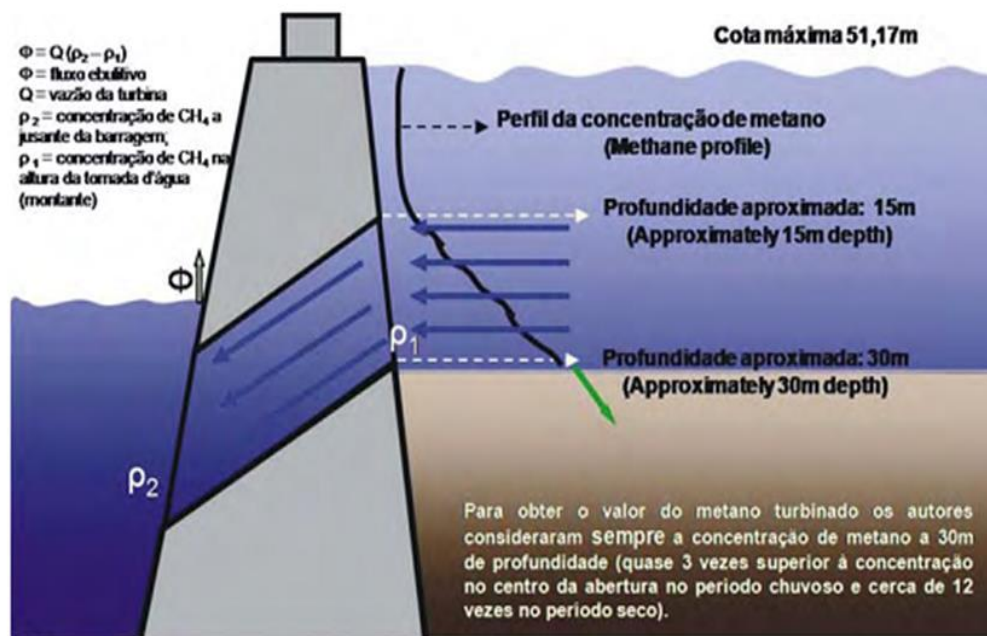


Figura 9. Emissões de gases de efeito estufa por reservatórios de hidrelétricas.

Fonte: Santos, 2008

<sup>52</sup> Destaca-se que este é um fenômeno que ocorre naturalmente em áreas alagadas e pantanosas no mundo todo, no entanto, a preocupação surge da geração destes gases promovidos pela atividade antrópica e o constante incremento da demanda de energia.



A intensidade das emissões não é invariante no tempo e existem flutuações segundo períodos de duração irregular. Estas flutuações são influenciadas por uma série de fatores, principalmente temperatura, regime de ventos, exposição ao sol, parâmetros físicos, químicos e biológicos da água (SANTOS, 2008). Na atualidade, notabiliza-se que para a realização destas avaliações, além dos fatores indicados, são incluídos dados de outros reservatórios e novas variáveis passaram a ser registradas como importantes no estabelecimento do regime de emissão, entre elas: profundidade do local, tipo de vegetação inundada, idade do afogamento, temperatura da água, regime de ventos e intensidade da correnteza (Op. Cit.).

A literatura científica sobre o assunto denomina estas emissões como “emissões líquidas”, registradas e declaradas periodicamente por cada país. Santos (2008), afirma que uma das questões mais polêmicas é a estimativa de emissão de gases à jusante de represas, logo após a passagem da água pelas turbinas, em particular do metano (CH<sub>4</sub>) cujas concentrações são mais elevadas em profundidades maiores. Kelma (2008); Fearnside (2004 e 2015b), dentre outros, indicam que ainda há pouco conhecimento sobre quanto gás é emitido e como essa quantidade diminui com a decomposição do material orgânico remanescente na área alagada. Além disso, apontam que ainda não existem metodologias e softwares que projetem as possíveis emissões, constituindo-se esta deficiência numa necessidade que deve ser atendida.

Outras pesquisas afirmam que as avaliações realizadas até hoje contêm uma série de incertezas e de posições divergentes, sendo ainda necessário o seu aperfeiçoamento para que possam ser consideradas nas definições estratégicas de políticas energéticas, legislações e regulamentações (BRASIL, 2014).<sup>53</sup>

No Brasil, com a finalidade de abordar esta problemática e estabelecer a quantidade de gases que as hidrelétricas do país produzem, iniciaram-se os primeiros estudos em 1992, ano que o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), a / Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade de São Paulo em São Carlos (USP/São Carlos), iniciaram estudos, com apoio das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Ministério da Ciência e Tecnologia) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (BRASIL, 2014). Estas pesquisas lançaram alguns resultados, no entanto, o projeto de avaliação das

---

<sup>53</sup> Segundo as diferentes pesquisas realizadas, atualmente não existem modelos preditivos que estimem as emissões de gases de efeito estufa antes da construção do reservatório. As abordagens mais usadas para investigar o futuro balanço de carbono na Amazônia baseiam-se em um modelo de degradação do estoque de carbono inundado e em dados de fluxo medidos em rios e reservatórios (FARIA, 2015).

emissões das hidrelétricas de Balbina, Tucuruí e Samuel, realizadas no ano de 1993 foram mais pontuais, demonstrando uma forte emissão de CH<sub>4</sub> nas bolhas dos reservatórios recentemente construídos (ROSA et al., 1996, 1997). Segundo o estudo, se afirma que a situação mais extrema de emissão de gases de efeito estufa (GEE) registrou-se no reservatório da hidrelétrica Balbina demonstrando, contudo, que as emissões são mais altas do que as de uma termelétrica a carvão que gera a mesma energia (SANTOS, 2008).

As quantidades de gases emitidos no reservatório de hidrelétricas, segundo pesquisas, variam segundo o local. Alguns autores manifestam que os resultados obtidos na região boreal, por exemplo, indicam que as emissões de gases chegam ao seu valor máximo entre os primeiros 3 a 5 anos após o enchimento do reservatório, decaindo para níveis existentes em ambientes aquáticos naturais em aproximadamente 10 anos para o CO<sub>2</sub> e 4 para o CH<sub>4</sub> (TREMBLAY et al., 2005). No caso das regiões semiáridas e tropicais, afirma-se que o tempo varia para atingir a restauração dos níveis ambientais, demandando ainda mais tempo devido principalmente aos fatores ambientais de temperatura, qualidade da água, entre outros.

Partindo dos resultados obtidos nas pesquisas passadas, em 1998 a COPPE/UFRJ, com o apoio da ELETROBRÁS e do MCT, iniciou outro estudo abrangendo sete diferentes reservatórios (Miranda, Três Marias, Segredo, Xingó, Barra Bonita, Samuel e Tucuruí) de diferentes biomas e latitudes do país. Esses estudos incorporaram os resultados anteriores e apresentaram importantes conclusões com o intuito de diferenciar as emissões antrópicas e, sobretudo, promover avanços significativos na compreensão do balanço do carbono em reservatórios de geração de energia (BRASIL, 2014).

No ano de 2003 foi iniciado o Projeto Balanço de Carbono em Reservatórios de Furnas Centrais Elétricas S.A. O projeto foi concebido e executado numa perspectiva integrada e multi-institucional, e teve a participação da COPPE/UFRJ, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental (IIEGA) e Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). O projeto estudou 8 reservatórios, sete deles localizados no Cerrado e um na Mata Atlântica, respeitando a sazonalidade climática e a variabilidade espacial. Finalmente um dos maiores projetos que foi executado no país, corresponde ao BALCAR, que se iniciou a princípio em 2009. No projeto, denominado “Monitoramento de Emissões de Gases de Efeito Estufa em Reservatórios de Usinas Hidrelétricas”, participaram uma série de instituições (Centro de Pesquisas de Energia Elétrica

(CEPEL), COPPE, INPE, UFJF, Laboratório Central de Saúde Pública (LACEN), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal do Paraná (UFPR) e IIEGA, obtendo maior e melhor rigorosidade no estudo e resultados.

Os diferentes estudos realizados chegaram à conclusão de que há uma grande variação entre os dados de emissão de GEE nos reservatórios das hidrelétricas, no entanto, indicam que não são muito precisos para tomar decisões imediatas. A maioria dos autores propõe o desenvolvimento de metodologia e “softwares” específicos e precisos, permitindo quantificar segundo projeções. Neste sentido, afirmam que as compreensões das diferentes formas de fluxo de carbono, em suas diferentes escalas, sejam espaciais (nível do reservatório, nível da coluna d’água) e temporais (antes e depois da inundação), seriam fundamentais para compreender a verdadeira contribuição dos reservatórios na emissão de GEE. Este tipo de estudos e ferramentas são indispensáveis para reduzir as dúvidas a respeito da emissão de GEE pelos reservatórios de hidrelétricas, possibilitando a tomada de decisões efetivas e imediatas.

Outros estudos mostram firmemente que novos reservatórios no Brasil só podem ser preenchidos após a limpeza da vegetação (KUBISTCHECK, 1960; FEARNSIDE, 2015b), e que antes de iniciar algum outro empreendimento hidrelétrico, devem ser considerados os diferentes fatores que influenciam na emissão de GEE, recomendando, contudo, tomar um maior cuidado na escolha de futuros projetos impulsionados pelo setor elétrico brasileiro.

No entanto, assim como estudos pontuais e com metodologias científicas rigorosas podem identificar a quantidade de GEE que são liberados, as populações próximas aos locais e aquelas estabelecidas nas margens dos rios afirmam sentir os efeitos da água parada e acumulada na região, fato este que teria modificado as características ambientais da região, dando origem a uma série de problemáticas locais.

### **3. Principais impactos ambientais percebidos pela população**

Segundo a população Tuxá, anos depois de ter sido construída a Usina Hidrelétrica de Luiz Gonzaga, impactos ambientais como: degradação das margens do rio e solo, desmatamento, poluição do rio, qualidade da água, entre outros, foram sentidos ano após ano, dificultando o acesso a diferentes recursos e a sua convivência no local.

Neste sentido, mostra-se à continuação através de depoimentos qual a percepção da população indígena a respeito destes impactos sobre o rio São Francisco e suas margens, e como cada uma das problemáticas afeta a população.

### **3.1. O rio São Francisco como símbolo de vida e produtividade, mas morto para o indígena**

Dinamam Tuxá, no seu artigo “o velório do São Francisco”, publicado no jornal Globo em novembro de 2019, expõe qual a percepção atual do seu povo sobre o rio São Francisco após a construção da hidrelétrica. A liderança indígena manifesta que grande parte dos membros idosos sente o rio como um corpo de um parente na sala de casa, em meio de um velório que não tem fim. Esta apreciação mostra como, mesmo 30 anos transcorridos, os indígenas sentem o peso da mudança do rio, afetando principalmente a alimentação e o acesso a recursos hídricos saudáveis.<sup>54</sup>

*... Para mim o rio São Francisco é um pai e mãe, ele nos permitiu irrigar nossas coisas, por ele tínhamos que comer, mas ele sofreu muito, antes tinha muita água, mais que hoje, agora está sendo devastado. A vida do rio está preço pelas barragens, (...). Hoje eu vejo uma lagoa, um grande açude, está poluída não é mais a mesma coisa, antigamente quando era criança era lindo ver uma água limpa, clarinha e com muita vida e animais dentro, cheio de corrente. (...). Agora está poluído e o rio tem uma importância muito grande não só para os Tuxá, mas também para os ribeirinhos, e estamos vendo que o rio está morrendo. Esse rio é água, é vida (Vontade de Choro) mas para nós ele morreu, não é mais o São Francisco, é mais está preso, não corre mais, não faz barulho, a mata ciliar perdeu-se toda, tinha muita capivara, hoje não tem nada, camaleão e tudo. Era muito rico, era verde...*

*(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)*

Segundo depoimentos da população indígena de Rodelas, hoje o São Francisco é um rio morto e sem movimento devido à falta de correnteza, e observa-se sofrimento na população ribeirinha por conta da falta de recursos hídricos e da poluição. Segundo a população local, observou-se na área após a construção da obra, uma diminuição abrupta de peixes, assim como o surgimento de algumas algas no rio, provocando, naquele tempo, a morte de uma quantidade significativa de peixes e a diminuição do recurso. Para eles, esta problemática se origina na diminuição da correnteza e do oxigênio, como também da poluição, devido ao dejetos constante de esgoto e substâncias químicas provenientes da agricultura realizada nas proximidades.

*... Eu vi aquela planta aquática que ela fica flutuando na água, que diz que é quando realmente embaixo já não está tão oxigenado, e eu acredito que sim – o rio está só diminuindo e continua recebendo dejetos de esgotos. A gente tem aí uma área imensa da parte de agricultura e são*

---

<sup>54</sup> Uma das principais problemáticas, decorrente dos impactos ambientais provocados pela construção da Usina hidrelétrica Luiz Gonzaga, é a segurança hídrica e alimentar, aspecto que se expõe com minúcia no capítulo seguinte devido à análise específica que precisa ser realizada.

*grandes projetos, e aí numa área em que se está vendo que o reservatório o nível só diminui e essas coisas todas elas entrando na água e aumentando mais essa concentração de poluentes nela e a gente não sabe onde isso vai parar, só observamos a diminuição do peixe, coisa que está nos afetando diariamente. Antes tinha muita cachoeira elas serviam para pescar, porque sempre tinha peixe lá. Hoje temos uma água parada, o peixe tem gosto diferente e fede também, é diferente, tem peixe ainda, quando chove mais, só quando chove e também a água sai preta ou os peixes morrem...*

*(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)*

O povo indígena, segundo o descrito, testemunha um processo de eutrofização do Rio São Francisco que, como foi exposto anteriormente, é o resultado do aumento excessivo de nutrientes na água por conta da drenagem de fertilizantes agrícolas, águas pluviais das cidades, detergentes, resíduos de minas e a drenagem de dejetos humanos.<sup>55</sup> Neste sentido, quantidades significativas deste tipo de dejetos estariam se acumulando no reservatório da hidrelétrica, poluindo o recurso e os seus afluentes.

Como consequência desse fato, um acentuado desequilíbrio está provocando a multiplicação de matéria vegetal, que ao se decompor causa danos como a diminuição do oxigênio dissolvido, comprometendo à vida aquática. Segundo pesquisas realizadas em reservatórios hidrelétricos, a água sem oxigênio mata muitos peixes (ALMEIDA-VAL et al., 2006), dificultando a piracema tanto na região a montante quanto a jusante da barragem afetando, contudo, a biodiversidade do rio (SOUSA, 2000). Segundo BARTHEM e GOULDING, (1997), as barragens também bloqueiam a migração de peixes, tanto ascendentes como descendentes, comprometendo ainda mais a sua reprodução.

Para os Tuxás, a quantidade e disponibilidade de peixe na região diminuíram e, com isso, a atividade da pesca decresceu ao longo dos últimos anos. O povo afirma que a diminuição dos seguintes peixes no rio foi evidente; Piranha (*Pygocentrus nattereri*), Pilombeta (*Chloroscombrus chrysurus*), Antônio (*Dactylopterus volitans*), Dourado (*Salminus brasiliensis*) e Tucunaré (*Cichla ocellaris*), comprometendo a renda familiar e a sua alimentação.<sup>56</sup>

---

<sup>55</sup> De acordo com Smith e Schindler (2009), a palavra eutrófico significa rico em nutrientes e eutrofização vem do grego eu, “bem” e trophein “nutrir”, ou seja: bem nutrido. Segundo os mesmos autores os efeitos da eutrofização são: aumento da biomassa do fitoplâncton; crescimento de espécies de algas potencialmente tóxicas ou não comestíveis; crescimento da biomassa de algas bentônicas e epifíticas; crescimento excessivo de macrófitas aquáticas; aumento da frequência de mortandade de peixes; diminuição da biomassa de peixes e moluscos cultiváveis; redução da diversidade de espécies; redução da transparência da água; depleção de oxigênio dissolvido e redução do valor estético do corpo de água.

<sup>56</sup> Segundo Odinetz-Collart (1987), Cintra (2009, p. 97) e Fearnside (1989) a construção de barragem afeta diretamente a piracema do peixe, diminuindo consideravelmente a sua quantidade a quilômetros de distância.

Além desta problemática, o povo indica que outra teria surgido após a construção da barragem, afetando a disponibilidade hídrica. Membros da comunidade relatam que por causa da eutrofização e a constante poluição do rio, cada dia se torna mais difícil consumir o recurso hídrico subministrado em Rodelas, já que este não contaria com as qualidades necessárias para o seu consumo. Segundo a população local, a ingestão da água subministrada através da rede de distribuição municipal foi proibida na aldeia já que estaria afetando a saúde da população local.<sup>57</sup>

*... Hoje a gente tem um problema grande na questão da qualidade da água. A Sesai capta, mas ela não dá subsídio para tratamento. A gente sente aquele mau cheiro na água né; e assim a nossa cidade também infelizmente ela não tem um tratamento de água adequado para nossa comunidade...*

*(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)*

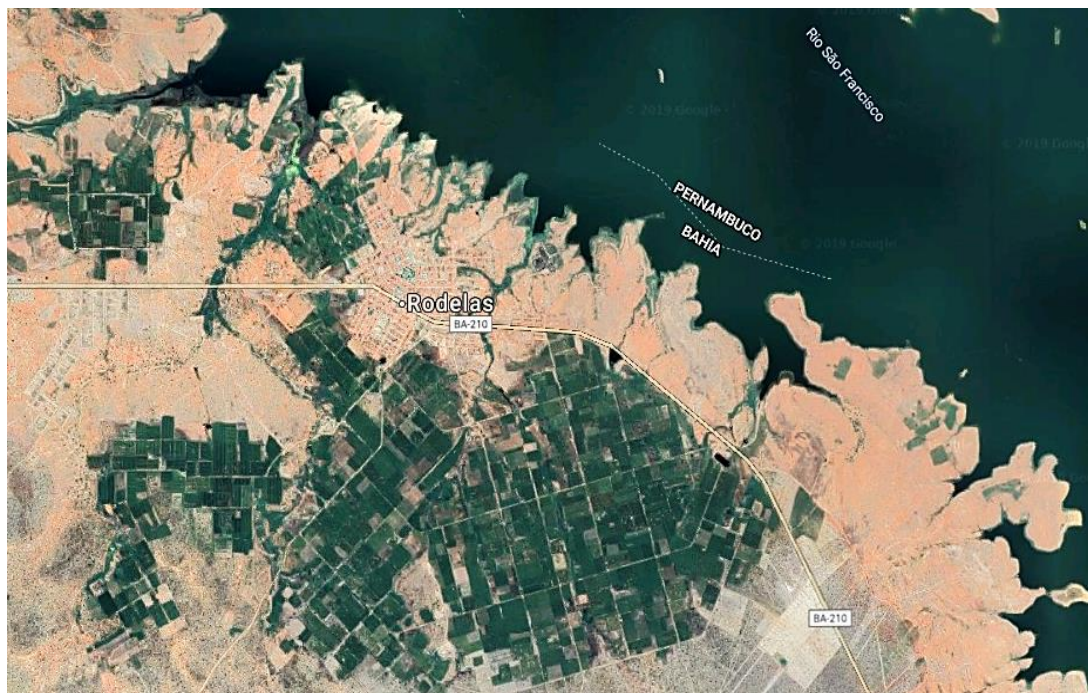
Como pode ser observado no depoimento, a população indígena é consciente da qualidade da água e o risco que significa bebê-la. Para moradores da comunidade a água, de extrema importância para a produção dos seus alimentos, é origem de doenças que segundo eles, se incrementam ano após ano. Por outro lado, indicam que por essa razão grande parte da cidade e especificamente aquela da comunidade mais próxima ao rio, emana fortes odores, confirmando, para vários deles, a situação do rio São Francisco e das águas que são captadas e armazenadas para sua distribuição na cidade. Sendo assim, moradores demandam constantemente a atenção e a intervenção por parte das autoridades nacionais e locais, porém, apesar de várias tentativas, muitos deles são ignorados.

Finalmente, além dos impactos mencionados, autoridades locais afirmam que a construção da hidrelétrica também provocou desmatamento, causando a diminuição da flora e fauna do setor, assim como, modificação do uso do solo. Segundo a população local, o desmatamento deu-se em dois momentos, tornando-se constante a partir do último evento. No primeiro, indicam que aconteceu após serem iniciados os trabalhos de construção da hidrelétrica, momento onde territórios extensos foram precariamente desmatados como procedimento de preparação do reservatório da barragem. O segundo momento, afirmam que se deu após a população não indígena ser reassentada depois que perdeu suas terras pelo alagamento da hidrelétrica, levando vários deles a se inserirem em atividades agrícolas de

---

<sup>57</sup> Devido à importância deste ponto, no próximo capítulo realiza-se uma análise específica das características do recurso hídrico, determinando qual a situação da população indígena em relação à segurança hídrica.

grande escala, que cresce de forma descontrolada nas margens da comunidade indígena (Ver mapa 10).



Mapa 10. Produção de Coco nos arredores de Rodelas  
Fonte. Google Earth 2020

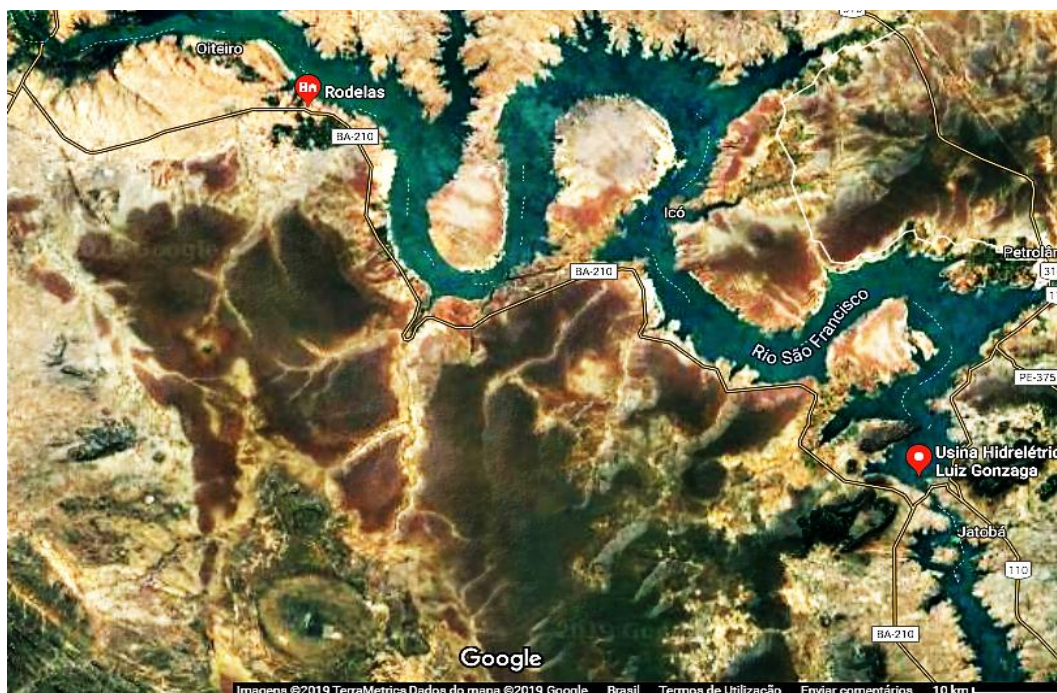
A população local afirma que estes dois fatos provocaram inumeráveis mortes de animais oriundos da região, assim como o desaparecimento de outros. No entanto, afirmam que as espécies que mais sentem falta, são: dos jacarés (*Alligatoridae*), sucuri (*Eunectes*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e cágado (*Chelidae*); espécies que por muito tempo formaram parte da sua cultura e culinária. Por exemplo, Juninho Vieira Arfer Jurum Tuxá, Professor indígena da comunidade, afirma que o povo acostumava realizar, como atividade cultural, a caça da capivara, costume que hoje não se tem mais, o que levou ao desapego e anulação da mencionada reminiscência.

*... Teve muita questão de desmatamento porque pessoas ganharam lotes irrigados, mas fizeram a, como é que diz, cresceram a área né, eles foram crescendo e aí veio o desmatamento e com isso também prejudicou a questão dos animais né; Jacarés, Sucuri que é a cobra grande, né, que é famoso, não tem mais aqui, o cágado ainda tem, mas um pouco, capivara tem pouco, assim foi desaparecendo. A mata ciliar perdeu-se toda, tinha muita capivara, hoje não tem nada, camaleão e tudo, muita vida e animal, plantas, etc. Era muito rico, era verde (...) se você fizer um voo aí de helicóptero você vai ver que a margem, a margem da mata ciliar todinha desmatada, todinha. (...) a natureza está perdendo as suas forças porque um rio sem costa e um rio sem mata ciliar ele está fadado e pode sucumbir e perecer...*

**(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)**

Assim como o desmatamento modificou o uso do solo, os indígenas afirmam que outra problemática, vinculada ao solo, teria se desencadeando na região depois das águas da barragem terem alcançado o nível máximo do reservatório, perdendo-se a mata ciliar do curso do rio original, causando o desequilíbrio ecossistêmico aquático do local e provocando a diminuição e extinção dos peixes.

Segundo a população, a falta da mata ciliar gerou o assoreamento dos rios, assim como a erosão do solo, que vem piorando devido ao desmatamento constante e o uso de fertilizantes. Para os Tuxá, as inundações naturais sempre foram aproveitadas na agricultura e criação de peixes, promovendo a conservação da biodiversidade local. Entretanto, a regularização das descargas fluviais da usina impossibilita o surgimento das inundações naturais, assim como a geração da mata, alterando principalmente a produção de alimentos dos indígenas.



Mapa 11. Localização de Rodelas e da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga.  
Identificação da área do reservatório da barragem.  
Fonte. Gerada com dados do Google Earth 2019.

As consequências ambientais da construção da Usina hidrelétrica para os indígenas e seus meios de subsistência foram dramáticas e não considerados no momento de estabelecer compensações nas negociações realizadas com as instituições nacionais promotoras da barragem, a CHESF e o Governo Brasileiro, existindo mais uma dívida a ser analisada.



As diversas injustiças que atravessou o povo indígena obrigaram muitos deles a tomarem ações para enfrentá-las, como protestos e mobilizações tanto dentro da comunidade, como fora dela. Segundo as lideranças, foram inúmeras as visitas que realizaram ao congresso nacional na procura de soluções, no entanto, todas teriam sido, assim como as diversas manifestações sociais que fizeram, minimamente consideradas, forçando estes a iniciarem novas medidas de pressão, já que a sua historicidade, sobrevivência e cultura estão em risco.

## CONCLUSÕES

Nesta seção mostramos quais foram os impactos socioambientais provocados pela construção da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga sobre o povo indígena Tuxá de Rodelas. Observamos que um dos primeiros choques sociais provocados foram o desterro e o reassentamento da população indígena em diferentes regiões do país. Este fato deu lugar a confrontações internas e de representação, repercutindo na tomada de decisões e uma desmobilização social causada por esses conflitos, tornando-os mais propensos a lhes serem negados direitos e compromissos assumidos pela CHESF e o Estado.

Para a população mais velha da aldeia, recordação e saudade são as únicas coisas que ficaram do território perdido, dando passo ao despertecimento e quebra cultural devido à perda de interação que havia entre homem e os espaços sagrados, fato que para eles representa a conexão com o passado e o presente. Vimos que nos Tuxá existe um forte sentimento de falta de interação entre eles com o seu território e divindades, afetando a promoção e realização de rituais sagrados, hoje restritos dentro e fora da comunidade, e a realização de atividades típicas como o plantio e a colheita de produtos historicamente produzidos.

Para eles, o território onde moram passou a ser enxergado como frágil, solitário e com pouca vida, já que a complementariedade natural que a presença do povo e os seus ancestrais representava, foi quebrada. Esta apreciação indígena confirma o exposto por Raffestin (1993), quem afirma que a territorialidade adquire um valor bem particular, pois reflete a multidimensionalidade do "vivido" pelos membros de uma coletividade. Esta ligação construída ao longo dos séculos determinou a permanência de grande parte da população indígena em Rodelas, dando passo à situação na qual se encontram.

Foi visto que a população desde o momento que foi deslocada, procurou um ressarcimento digno e adequado pela perda territorial e tudo o que isso representou. No entanto,

vem tropeçando em diversas travas, situando-os numa peregrinação constante que dificulta o reconhecimento dos seus direitos fundiários.

Na atualidade, o povo indígena só pede transparência e que o limite da terra demarcada seja estabelecido mediante um estudo criterioso e dirigido por pessoas idôneas. Os primeiros passos para o povo conseguir o seu território foram dados, desta maneira, aguardam esperançosos um resultado favorável que os beneficie e lhes permita dar continuidade à historicidade do povo e reativar suas práticas culturais.

Entorno aos impactos ambientais gerados pela construção da hidrelétrica, os Tuxás percebem uma contínua degradação das margens do rio e do solo, maior desmatamento, poluição do rio e deterioração da qualidade da água para o seu consumo. Tais alterações, conforme relatam, vão se intensificando ano após ano, dificultando o acesso a diferentes recursos e sua convivência no local. Testemunham um processo de eutrofização das águas do rio São Francisco usadas pelos Tuxá, resultado do aumento excessivo de nutrientes na água por causa da drenagem de fertilizantes agrícolas, águas pluviais da cidade, detergentes e esgoto, comprometendo a disponibilidade hídrica, alimentar e a saúde indígena.

Apesar dos impactos ambientais e sociais que a construção da hidrelétrica provocou, os Tuxás organizaram-se para resistir e enfrentar as injustiças às quais foram submetidos. Tais aspectos são detalhados no próximo capítulo.

**CAPÍTULO TERCEIRO. EXPOSIÇÃO, VULNERABILIDADE  
E ADAPTAÇÃO DO POVO TUXÁ AOS EVENTOS  
CLIMÁTICOS EXTREMOS**

## **1. Mudanças climáticas e seus efeitos no Brasil**

O Brasil por sua dimensão continental e grande variação geomorfológica e climática é considerado como o país de maior biodiversidade do planeta. Abriga seis biomas: Amazônia, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica, Caatinga e Pampa, sendo extensos os ecossistemas que fazem parte de cada bioma. Estima-se que o país possui 13,6% das espécies do mundo e abriga a maior diversidade de mamíferos, contando com mais de 530 espécies já descritas e muitas a serem ainda descobertas (COSTA et al., 2005). No entanto, estes biomas e ecossistemas vêm se degradando rapidamente devido a dois fatores, a interferência humana e a variabilidade climática, ameaçando a sobrevivência de grande número de espécies.

O primeiro está relacionado principalmente ao desmatamento que se acentuou no país a partir da década de 1970 devido à industrialização e agricultura extensiva. Quanto ao segundo fator, o último relatório lançado pelo PBMC (2016), mostra que grande parte dos biomas e ecossistemas é afetada pelas alterações de temperatura do ar e precipitação pluviométrica, provocando uma intensificação de eventos climáticos severos, como secas, baixa precipitação ou chuvas torrenciais, furacões, geadas, entre outros.

Cada uma das alterações indicadas provoca ao longo do tempo, além da degradação, impactos sobre a agricultura, saúde e acesso a alimentos e recursos hídricos em todo o país, comprometendo cada vez mais a vida das populações mais vulneráveis assentadas nos locais. Segundo alguns cientistas, os impactos provocados pelas alterações climáticas são diversos e, dependendo da região, poderiam se tornar problemáticas irreversíveis (ACKSON, 2000; YANG, 2003; FUSSEL, 2008; CHOU, 2014; STEFFEN et al., 2015).

Por exemplo, manifesta-se que na região Norte do país, uma das áreas mais afetadas será o Amazonas, que devido à falta de chuvas nos leitos dos rios, a quantidade e qualidade de recursos hídricos, o acesso e consumo por parte das populações ribeirinhas serão comprometidos (PBMC, 2014). Quanto a esta deficiência, além de afetar a população, prevê-se que afetará a flora e fauna da região, ameaçando várias espécies endêmicas.

Avaliações realizadas mostram que o nível de água do rio Amazonas nunca esteve tão baixo durante os últimos trinta e cinco anos, o que afeta a navegabilidade em determinados trechos dos rios e a diminuição da distribuição de alimentos (Op. Cit.).

Já na região sul do país, indica-se que dentre as consequências mais visíveis das mudanças climáticas estão: a seca, e o registro de eventos extremos. Em relação a primeira, estudos apontam que os rios Iguazu e Paraná nos últimos anos reduziram o volume de água das Cataratas do Iguazu em apenas 10% da quantidade normal. Quanto à segunda consequência, a população do município de Muitos Capões (RS) e do estado de Santa Catarina, especificamente, sentem os impactos de eventos extremos como furacões e tornados nunca registrados, havendo uma ampla possibilidade de incrementar o número de tempestades, tornados e furacões (NOBRE et al., 2011; INPE, 2011, PBMC, 2014).

Em relação à variabilidade de temperaturas na região, ondas de frio são identificadas desde o fim do século XIX nas plantações do Sul do Brasil, provocando graves eventos de congelamento e geadas que atingiram regiões cafeeicultoras (MARENCO e ROGERS, 2001). Outras pesquisas mostram que a chuva na região Sul do país se intensificou, tornando-se mais frequente no período da primavera e outono (TEIXEIRA, 2004; LIEBMANN et al., 2004; HAYLOCK et al., 2006). Ao estudarem a Região Sul do Brasil, juntamente com as condições de outros países sul-americanos para o período de 1960 a 2000, afirmam a existência de tendências positivas nos índices de precipitação, demonstrando o aumento na intensidade e na frequência de dias com chuva no sul do país.

Sobre à região do Nordeste, afirma-se que esta é uma das áreas mais afetadas já que as áreas semiáridas e áridas apresentam uma redução considerável dos recursos hídricos, problemática que compromete a alimentação, acesso a recursos hídricos e a saúde de diferentes moradores da região. Por exemplo, demonstra-se que a combinação das alterações do clima, escassez de chuva associada a altas temperaturas e altas taxas de evaporação, vem afetando a população que vive da agricultura de subsistência no Polígono da Seca, região que ocupa 940 mil km<sup>2</sup> e abrange nove estados nordestinos.<sup>58</sup> Além disso, o aumento de temperatura associado à redução de chuvas provoca a evaporação dos lagos, açudes e reservatórios, tornando este recurso bem mais escasso<sup>59</sup> (NOBRE et al., 2011; INPE, 2011).

---

<sup>58</sup> Uma porcentagem significativa de energia elétrica do país é subministrada pelas usinas hidrelétricas do São Francisco. Segundo o PBMC (2014), a consequência do aumento da temperatura e a diminuição de chuvas pode reduzir o potencial de geração de energia das diversas hidrelétricas do São Francisco, afetando o subministro de energia nas regiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.

<sup>59</sup> Afirma-se também que devido ao aumento da temperatura e a seca, a vegetação semiárida está sendo substituída por vegetação típica da região árida, dificuldade irreversível que poderá se ampliar nos próximos anos.

Na região Sudeste do país, um dos principais impactos da variabilidade climática está relacionado com o aumento da quantidade de chuvas, alteração que provoca perdas na agricultura e a inundação de grandes cidades como Rio de Janeiro e São Paulo <sup>60</sup> (PBMC, 2014).

Como se observa, são vários os efeitos e impactos que a variabilidade climática vem produzindo no país, entretanto, cada uma destas influenciam *direta e indiretamente* a saúde da população urbana e rural. O relatório especial “Mudanças Climáticas e Cidades” do PBMC (2016) indica como os efeitos indiretos da elevação das temperaturas, tais como tempestades e inundações, provocam anualmente mortalidade por afogamento, deslizamentos de terra, desabamentos de prédios, entre outros. Já os diretos, como extremos de temperatura e diminuição de recursos hídricos, resultam em perdas agrícolas, desnutrição, fome e deterioração da saúde (THOMPSON e CAIRNCROSS, 2002).

Segundo estudos, os impactos climáticos têm consequências potencialmente graves para a saúde humana e meios de subsistência. Por exemplo, Brasil (2008) indica que as secas afetam a qualidade e o acesso à água favorecendo a incidência de doenças infecciosas como leptospirose, hepatites virais, doenças diarreicas e doenças não transmissíveis, como desnutrição e doenças mentais. Confalonieri (2005), e Confalonieri e Marinho (2007) afirmam também que a flutuação climática sazonal produz efeitos sobre a dinâmica das doenças vetoriais, como, por exemplo, a incidência da dengue no verão e da malária no bioma Amazônico durante o período de estiagem. <sup>61</sup>

Em resumo, os impactos das mudanças climáticas no Brasil ocorrem em escala regional, concentrados principalmente nas regiões mais pobres do país. Como se observou, quase todo o Nordeste, o Noroeste de Minas Gerais e as regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Brasília e Manaus são as mais atingidas, e por sua vez, as mais suscetíveis aos efeitos das mudanças climáticas, sendo necessário o desenho e

---

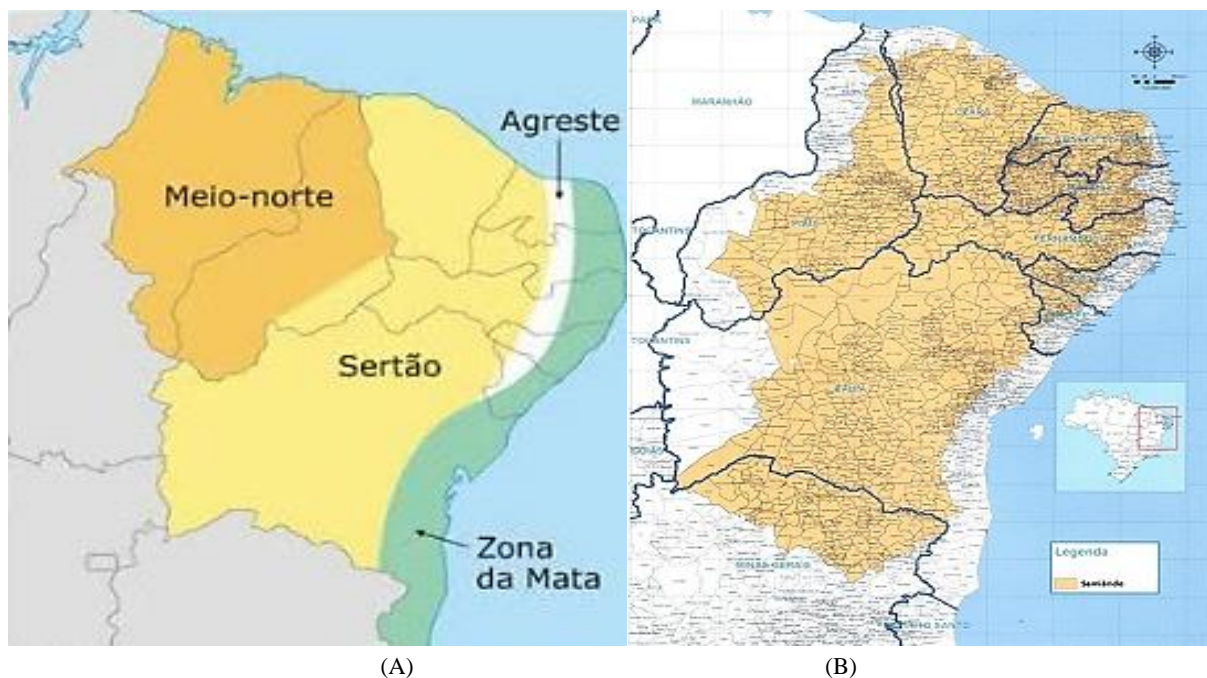
<sup>60</sup> Junto com a mudança dos padrões anuais de chuva, indica-se que deverão ocorrer intensificações dos eventos severos nas grandes cidades brasileiras como São Paulo e Rio de Janeiro (NOBRE et al., 2011; INPE, 2011, PBMC, 2014). Segundo o PBMC, estas cidades são vulneráveis às mudanças climáticas e os possíveis impactos dessas alterações deverão ocorrer em diferentes escalas de acordo com a vulnerabilidade e as características específicas de cada área (PBMC, 2016).

<sup>61</sup> As características físicas e químicas dos poluentes, assim como as climáticas (temperatura, umidade e precipitação) definem o tempo de residência dos poluentes na atmosfera, agravando os índices de problemas de saúde cardiovascular e pulmonar (PBMC, 2016). Por outro lado, mostra-se que as queimadas e efeitos de inversões térmicas que concentram a poluição, bem como alterações de temperatura, umidade e regime de chuvas influenciam a qualidade do ar, agravando as doenças respiratórias e cardiovasculares.

implementação de estratégias de adaptação para promover a resiliência das populações afetadas (PBMC, 2016).

### 1.1. Características climáticas e alterações atuais e futuras no Nordeste Brasileiro

O Nordeste é a região brasileira que possui a maior quantidade de estados (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe). Sua extensão territorial é de 1.554.257,0 Km<sup>2</sup> e, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), abriga cerca de 53.081.950 habitantes. Em razão das diferentes características físicas que apresenta, a região Nordeste é dividida em quatro sub-regiões: meio-norte, sertão, agreste e zona da mata (Ver mapa 12).



Mapa 12. Delimitação da região do Nordeste do Brasil e o Polígono da Seca.  
Fonte. A) BNB/ETENE/CIEST. B) Ministério da Integração Nacional (2005)

A primeira apresenta índices pluviométricos maiores à Oeste, e é uma região pouco desenvolvida economicamente, onde prevalece a pecuária extensiva, o extrativismo vegetal e agricultura tradicional de algodão, cana de açúcar e arroz. Já o Sertão<sup>62</sup>, é uma extensa área de clima semiárido conhecido como o “Polígono da Seca”, e que possui o menor índice demográfico da Região. No entanto, as maiores concentrações populacionais estão nos vales dos rios Cariri e São Francisco, que dedicam-se principalmente à pecuária extensiva e de corte,

<sup>62</sup> O polígono da seca ocupa 62% do território do Nordeste e esta área enfrenta um problema crônico de falta de água e chuva que, se afirmam, encontra-se abaixo de 800 mm por ano.

assim como outras atividades, como o cultivo irrigado de frutas, flores, cana de açúcar, milho, feijão, algodão de fibra longa (no Vale do Cariri, Ceará), extração de sal (litoral cearense e potiguar) e o turismo nas cidades litorâneas (FRANCISCO, 2015; ROCHA 2010).<sup>63</sup>

Os índices de pluviosidade no sertão são baixos e irregulares, e apresentam ocorrência periódica de secas, no entanto, a bacia do rio São Francisco constitui-se na única fonte de água copiosa para as populações que habitam suas margens (FRANCISCO, 2015).

A região agreste corresponde à área de transição entre o sertão semiárido e a Zona da Mata, úmida. A principal atividade econômica nos trechos mais secos do agreste é a pecuária extensiva, e nos trechos mais úmidos, a agricultura de subsistência e a pecuária leiteira, porém, predominam as pequenas e médias propriedades de cultivo de algodão, café e sisal (ROCHA 2010; FRANCISCO, 2015).<sup>64</sup>

Por fim, em relação à Zona da Mata, também conhecida como Litoral Continental, esta compreende uma faixa litorânea de 200 Km de largura, que se estende do Rio Grande do Norte ao sul da Bahia. O clima é tropical úmido e o solo é fértil em razão da regularidade das chuvas. A atividade econômica principal é o cultivo da cana de açúcar, no entanto, outras atividades econômicas como extração de petróleo, cultivo de cacau, café, frutas, fumo, lavoura de subsistência e industrialização são desenvolvidos (Op. Cit.).

O Nordeste brasileiro tem uma precipitação anual de 150mm a 1300mm e temperaturas relativamente elevadas que atingem em média cerca de 28°C e como máxima 40°C. Segundo Marengo (2011), no norte da região nordestina, o período chuvoso ocorre entre os meses de fevereiro a maio, provocando uma estação de seca na maior parte da região entre os meses de agosto e outubro. Em relação à temperatura, em alguns lugares, em dias de maiores insolações, esta pode ultrapassar os 45°C, e durante a noite nas áreas mais altas 10 °C ou 15°C (SANTOS, 2009, p. 15). A insolação média anual está em torno de 2.800 horas, com taxas médias de evaporação de 2.000 mm/ano, tornando a umidade relativa do ar de aproximadamente 50% (RAMALHO, 2013).

---

<sup>63</sup> No semiárido vivem aproximadamente 30 milhões de pessoas, cerca de 15% da população nacional, constituindo-se como a região seca mais populosa do mundo. A Zona da Mata concentra a maior quantidade de população do Nordeste e é a sub-região mais urbanizada.

<sup>64</sup> Sisal é a matéria prima para a fabricação de tapetes, bolsas, cordas, etc.



### 1.1.1. Variabilidade climática no Nordeste brasileiro

Ao longo dos anos, sobre a região registrou-se uma notável variabilidade climática em relação à precipitação e temperatura, provocando uma série de estiagens e enchentes que afetaram a vida da população local.

Marengo (2011), por exemplo, afirma que durante o último século registraram-se anos mais chuvosos (1964, 1967, 1974, 1985, 1986, 1988, 1989, 1994, 2004 e 2009), anomalias que além de terem provocado a morte de pessoas e animais, provocaram a perda da produção agrícola e a destruição das casas, barragens e açudes. Desde 1961 os registros mostram que o ano mais chuvoso foi 1985 (Ver figura 10), ano em que se notou um acumulado de chuva no período (fevereiro a maio) superior aos 900 mm, 400 mm acima da média histórica.

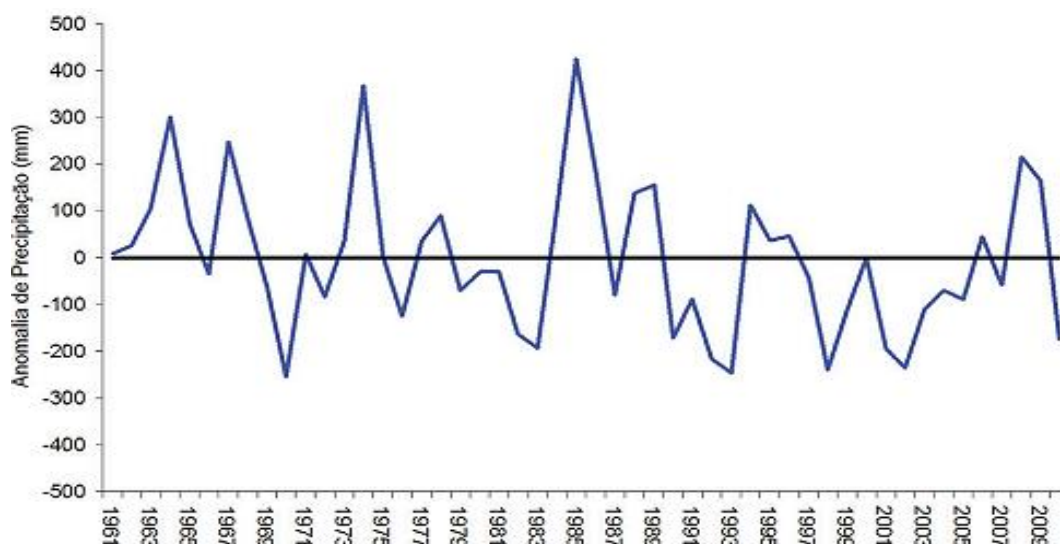


Figura 10. Série temporal das anomalias de chuva no semiárido  
Período chuvoso fev/mar/abr/mai. Anomalias da média histórica de 1961 a 2009 (541 mm).  
Fonte. Marengo (2011)

Como se observa na figura exposta, são vários os anos que apresentaram anomalias nas ocorrências de chuva, no entanto, estiagens também provocaram perdas significativas durante vários anos. Afirma-se que as grandes secas que se registraram aconteceram em: 1710-1711, 1723-1727, 1736-1757, 1744-1745, 1777-1778, 1808-1809, 1824-1825, 1835-1837, 1844-1845, 1877-1879, 1982-1983, 1997-1998, 2001- 2002, 2012-2017 (MARENGO, 2011), sendo a última estiagem uma das mais longas do último século (Ver figura 11). Marengo et al. (2016) afirma que esta seca deu sinais de começo em dezembro de 2011 e se intensificou durante o

verão e outono de 2012, gerando deficiência hídrica em quase todo o semiárido, atingindo o centro-sul da Bahia até o Rio Grande do Norte e Ceará entre os anos 2011-2014.

Desde o ano de 2013 até 2015, a maior concentração de déficit hídrico incluiu o norte da Bahia, oeste do Pernambuco e o leste do Piauí, situação de seca que em algumas regiões ainda persistem.<sup>65</sup>

A extensão e a intensidade dessa estiagem afetaram a economia regional do semiárido e refletiu nos níveis de vazão da Bacia do rio São Francisco.<sup>66</sup> Segundo estudos, a estação chuvosa da região, entre o ano de 2012 até 2016, foram as mais deficitárias desde 1961, tornando-se cada vez menor a quantidade de chuva e, a cada período, mais seca a região (RODRIGUES-FILHO, 2016; LINDOSO, 2013; MESQUITA, 2015; GAIVIZZO, 2019; MARENGO et al., 2018).

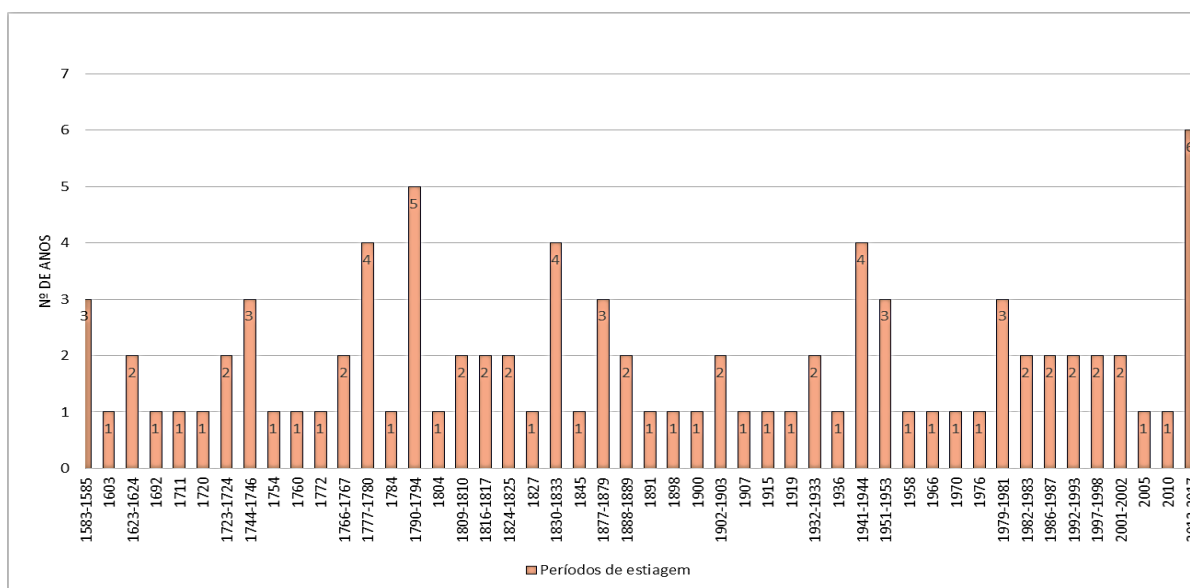


Figura 11. Série histórica de estiagens no Nordeste do Brasil -1583 a 2017

Fonte: Adaptado do autor com dados coletados e dados secundários de MOURA; SHUKLA, (1981), CARVALHO (2012); WILHITE et al, (2014); MARENGO et al, (2016); MARENGO (2018).

Em relação à variabilidade de temperaturas na região, afirma-se que se registrou uma elevação nas temperaturas médias entre 0,5 a 0,6 °C em 40 anos, na máxima entre 0,4 a 0,6 °C

<sup>65</sup> Períodos de estiagem são relatados no Nordeste do Brasil desde o século XVI (MOURA e SHUKLA, 1981; CARVALHO, 2012; WILHITE et al., 2014; MARENGO et al., 2016; 2018).

<sup>66</sup> Indica-se que a vazão natural que entrava no reservatório de três Marias, em fevereiro de 2017, registrava-se em 71,9% abaixo da média mensal por longo tempo. Já no início de março de 2017, as reservas de água diminuiram para 32,7% da capacidade do reservatório, afetando o abastecimento de 1.100 municípios e ocasionando a morte de vários animais, assim como a perda de grandes extensões de plantios (MARENGO et al., 2018).

e na mínima entre 0,6 a 0,7 °C no período 1961-2000 (VINCENT et al, 2005; OBREGON e MARENGO, 2007). Segundo os autores, os aumentos tendem a serem maiores no inverno em comparação aos do verão (Ver figura 12).<sup>67</sup> Por exemplo, uma análise da variabilidade de temperatura realizada especificamente na região da Vitória de Santo Antão no Pernambuco, mostra claramente aumentos de até 3 graus, confirmando a elevação das temperaturas ao longo dos últimos 40 anos.

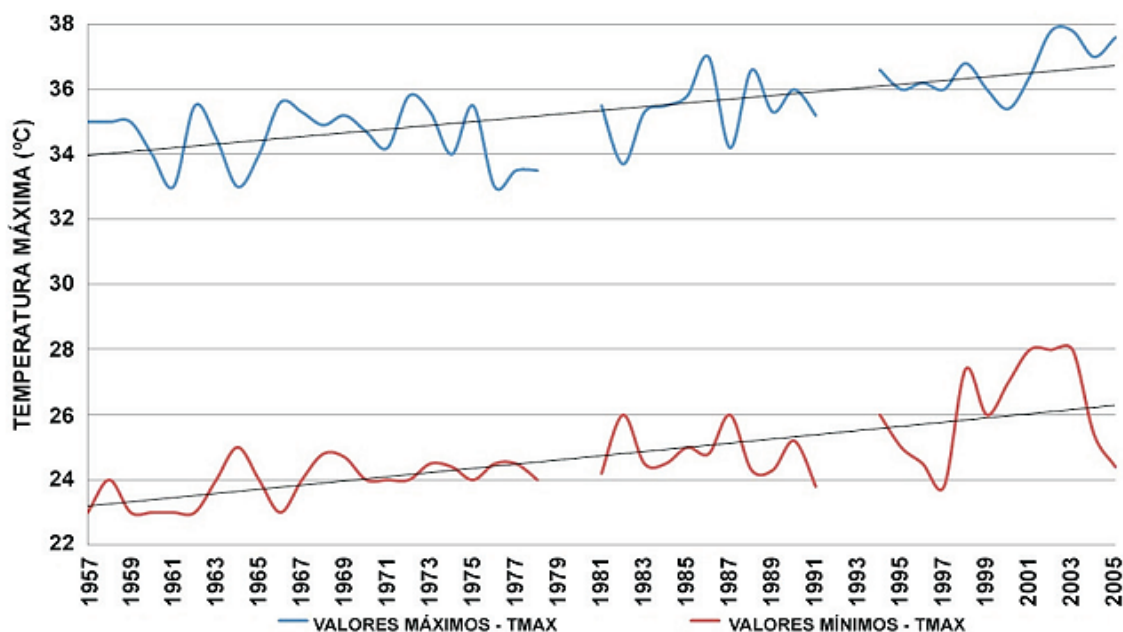


Figura 12. Séries históricas de extremos (máximos e mínimos) de temperaturas 1955 a 2005, Vitoria de Santo Antão, PE. Linhas azuis e vermelhas representam as médias móveis de 10 anos dos valores máximos e mínimos.

Fonte: F. Lacerda (2009).

Para Nobre (2010, 2014), a temperatura em várias regiões do Nordeste brasileiro aumentou cerca de 3,5°C nos últimos 40 anos, provocando eventos extremos como chuva forte e calor excessivo, existindo uma tendência da ocorrência de extremos com maior frequência, que provocariam chuvas de mais de 100 mm em menos de 24 horas, alto número de enchentes, descargas ambientais e drásticas erosões do solo.

### 1.1.2. Impactos da variabilidade climática registradas no Nordeste brasileiro

<sup>67</sup> Os autores para demonstrar o exposto, avaliaram o aquecimento observado no semiárido do Nordeste, estação de Vitória de Santo Antão no período (1955 – 2005), mostrando que na área do Agreste, transição com a Zona da Mata Pernambucana, registra-se um aumento nos valores de temperaturas máximas e valores mínimos das temperaturas durante o inverno (julho). O aumento foi aproximadamente de 2,7 °C em 48 anos, para o primeiro caso, e 3,0 °C para o segundo no mesmo período.

Segundo Marengo (2008), o fenômeno que gerou mais impactos ao longo dos últimos séculos, foi a seca.<sup>68</sup> As primeiras secas que provocaram grandes perdas foram aquelas que aconteceram em 1725 e 1777-1778. Mostra-se que a primeira foi tão violenta que secou as fontes do Cariri, impactando o plantio de cana e a policultura que se instalava naquela região. Já a segunda, afetou o Ceará, registrando-se uma perda de sete oitavos do gado existente (BRÍGIDO, 2001).<sup>69</sup>

Estes acontecimentos provocaram por décadas a migração da população para outras regiões, como afirma Gonçalves (2018), indicando que em 1878, a situação de Fortaleza era caótica. Segundo Girão (1953), Fortaleza converteu-se na metrópole da fome, capital de um pavoroso reino, o reino do martírio coletivo de “uma raça em penúria”. Segundo este autor, em dezembro de 1877, Fortaleza recebeu mais de oitenta e cinco mil pessoas; em março de 1878, cem mil; e em setembro, catorze mil.

Entre os anos de 1874 e 1879, devido às condições de moradia, sanitárias, disponibilidade de alimentos e o alastramento de doenças como a varíola, registraram-se milhares de mortes entre os retirantes (GONÇALVES, 2018). Segundo o autor, o número de óbitos em Fortaleza, conforme dados encontrados na Santa Casa de Misericórdia, era o seguinte: 970 em 1874, 725 em 1875, 811 em 1876, 2.003 em 1877, 57.760 em 1878 e 6.822 em 1879.

Segundo Marengo (2011), o século XX foi um dos mais áridos da história, registrando ao todo 27 anos de estiagem. A seca mais longa, que teve início em 1979, provocou a morte de 50% do gado, a desnutrição e morte de milhares de pessoas da região (MARENGO, 2011, p. 157).

O Relatório do Senado Federal (1997) estima que o efeito das secas de 1973-1983 afetou a produção de 1,6 milhões de TM de algodão; 4 milhões de TM de mandioca; 3 milhões de TM de milho e 952 mil TM de feijão, desconsiderando outro tipo de perdas menores. Afirma-se que outro fenômeno que agravou a problemática da seca foi o El Niño, que entre os anos (1997/1998) gerou seca no semiárido do Nordeste. Segundo Marengo (2011), este fenômeno em 1998 foi um dos mais intensos nos últimos 150 anos, exibindo características diferentes do

---

<sup>68</sup> As secas são uma problemática histórica na região, já que aparecem em relatos que datam desde o século XVII.

<sup>69</sup> Segundo Marengo e Silva Dias (2006) Nobre et al., (2006), essas secas estão associadas às características climáticas da região e às variabilidades dos Oceanos Pacífico e Atlântico Tropical. Afirma-se que estatisticamente acontecem de 18 a 20 anos de seca e a cada cem anos. Para os cientistas, as secas mais graves acontecem quando a chuva se reduz para menos da metade dos índices.

padrão normal e taxas de crescimento da anomalia de Temperatura de Superfície do Mar (TSM) superior à normal, contrariando os prognósticos realizados por centros meteorológicos internacionais.

A seca de 1998 gerou uma queda de 72% na produção de feijão, milho, arroz, algodão e mandioca, segundo a Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ), obrigando o Estado nacional a investir 465 milhões de reais para atender aos afetados (NAE, 2005). A última seca, a mais longa do último século, 2012 - 2018, e considerada como a pior das últimas décadas, devastou os setores agrícolas, pecuários e industriais.<sup>70</sup> Segundo dados do Ministério da Integração, estima-se que as perdas provocadas por este fenômeno, só até 2015, representou para o estado um gasto de 6 bilhões de dólares, cifra que aumentou consideravelmente até o ano 2018.

A longa duração da seca afetou a economia do Nordeste do Brasil (NEB) comprometendo mais de 1.100 municípios e provocando crises e agitação social no meio rural. Estas problemáticas sociais aconteceram porque na região há um predomínio da pecuária extensiva e da agricultura familiar de sequeiro. Segundo Marengo et al., (2016) a parte mais afetada foi a porção norte do estado da BA, registrando-se prejuízo na pecuária e agricultura de milho e feijão, levando o Governo Federal a declarar estado de emergência em 997 dos 1794 municípios da região.

Em relação aos impactos que causaram as chuvas torrenciais e as enchentes na região, as primeiras consideradas mais intensas foram registradas em 1985, 2004 e 2009. Marengo (2011) afirma que no primeiro ano em quase todos os estados do Nordeste registrou-se um excesso de chuva de até 300% acima da média histórica. Para o ano 2004, os totais acumulados de chuva em algumas regiões chegaram a 500% acima da média histórica.<sup>71</sup>

Para o ano de 2009, particularmente entre abril e maio, excessos de chuva e ocorrência de enchentes afetaram os estados do Nordeste. Naquele período o volume de chuva se manteve

---

<sup>70</sup> Os impactos da seca na produtividade vegetal, de acordo com as anomalias do índice de suprimento de água para vegetação (VSWI), para os anos 2012-2013 afetou cerca de 85% da área e principalmente as porções norte e central da região.

<sup>71</sup> Em algumas localidades, os máximos de precipitação excederam em mais de 300 mm a média climatológica do mês. Em Picos (PI) choveu 436 mm, quando a média do mês é igual a 127 mm; na cidade de Barra (BA), choveu 280 mm (a média do mês é 12 mm); em Quixeramobim (CE), choveu 252 mm (a média do mês é 78 mm). As reservas hídricas do Nordeste que no início de janeiro tinham em média cerca de 30% da capacidade máxima, atingiram no final do mês um percentual superior a 90% devido aos altos índices pluviométricos no verão de 2004 (MARENGO, 2008).

entre 200 a 300 % acima do normal, originando o maior número de casos de dias com precipitação moderada. Os impactos das enchentes de 2009 provocaram a morte de 17 pessoas no Ceará, 12 no Maranhão, 7 na Bahia, 7 em Alagoas, 2 na Paraíba, 2 em Sergipe e 1 em Pernambuco (MARENGO, 2011).

No ano de 2010 também foram registradas enchentes que afetaram moradores assentados nas beiras dos rios Mundaú e Canhoto, de Alagoas e Pernambuco respectivamente, o que provocou a declaração de emergência de 30 municípios dos dois estados.<sup>72</sup>

Estes fenômenos enquanto provocavam perdas econômicas, deram lugar a numerosos processos migratórios que repercutiram na dinâmica produtiva e econômica do nordeste brasileiro.<sup>73</sup> Barbieri (2011), por exemplo, afirma que os choques climáticos afetaram o setor agrícola e a disponibilidade de terras para cultivo e pecuária, gerando impactos diretos e indiretos, (diminuição na oferta de terra agriculturável e impactos da redução da atividade agrícola sobre os outros setores econômicos), que afetaram a economia da população e ocasionaram a emigração da população para outras regiões do Brasil.

Almeida (2018) afirma que os primeiros registros jesuíticos das secas, ainda no século XVI, já vinham acompanhados da descrição de fome e migrações como consequências. Segundo Alves (1953), a partir da década de 1720, a emigração massiva para as serras se tornou a marca dos episódios de seca.<sup>74</sup>

Barbieri (2011) indica que durante os anos 60 e 70, e devido à industrialização na região sudeste, registrou-se um saldo migratório no Nordeste de -2,166,258 e -3,049,459 indivíduos. Estes saldos representaram taxas líquidas de migração (TLM) de -7,6% e -8,7% respectivamente.<sup>75</sup> Franke et al., (2002) afirma que as oscilações do fenômeno *El Niño* no

---

<sup>72</sup> A catástrofe deveu-se às chuvas de 400 milímetros em quatro dias que caíram sobre as cabeceiras dos rios Mundaú e Paraíba.

<sup>73</sup> Deslocamentos populacionais no sertão brasileiro foram historicamente associados a episódios de seca. Segundo Fusco e Ojima (2014), o Nordeste teve e ainda tem uma fundamental contribuição para a redistribuição espacial da população brasileira.

<sup>74</sup> Em períodos determinados o Estado adotou medidas de promoção da emigração tendo em vistas os ganhos da realocação do excesso de mão de obra do Nordeste para as fronteiras agrícolas (GOMES, 2001).

<sup>75</sup> Segundo Barbieri, o termo Saldo Migratório refere-se ao resultado da diferença entre imigrantes e emigrantes em um determinado lugar e período de tempo e, taxa Líquida de Migração, refere-se ao quociente entre o saldo migratório e a população residente em um país, em determinado período.

começo dos anos 80 e 90, também induziu à emigração de áreas rurais para São Luís e Teresina, registrando-se picos de migração entre 1982-1984 do Maranhão para o estado do Pará.<sup>76</sup>

Segundo Barbieri (2011) e Almeida (2018) a partir de meados do século XX, o cenário tornou-se distinto devido às quedas nas taxas de mortalidade, e campos de concentração, antigamente existentes,<sup>77</sup> foram desativados, registrando a partir dos anos 90 uma diminuição na intensidade dos fluxos migratórios do Nordeste para o sudeste e outras regiões do país. No entanto, afirmam que novos fluxos surgiram nas últimas décadas e principalmente nos sertões, fenômeno que estaria vinculado as crises ambientais da região. Chacon (2007) e Almeida (2018) destacam que estes êxodos recaem principalmente na juventude da área rural do semiárido, que em procura de melhores oportunidades laborais e econômicas deslocam-se para cidades altamente povoadas. Neste contexto, as gerações mais antigas permanecem nas áreas com o intuito de darem continuidade aos seus modos de vida, diante da constante partida dos mais novos.

Como observou-se, a variabilidade climática provocou consideráveis choques econômicos e sociais, segundo cenários climáticos para o Brasil e na região nordestina o problema tende a se agravar nas próximas décadas, tornando-se emergencial avaliar possíveis impactos e perdas no intuito de diminuir gastos e estabelecer medidas adaptativas sobre a população vulnerável.

### **1.1.3. Projeções climáticas no Nordeste brasileiro e suas consequências**

Outro trabalho representativo foi o realizado por Guimarães, et al. (2016), que analisa o desempenho e as projeções de simulações climáticas de Modelos Globais do Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), e de Modelos Climáticos Regionais do CORDEX para o NEB. Segundo o autor as projeções médias do conjunto das simulações (M) para os cenários de emissões futuras de gases de efeito estufa, RCP4.5 e RCP8.5, são de aumento generalizado da temperatura para o período 2079–2099 (longo prazo) entre 2,1 °C (RCP4.5) e

---

<sup>76</sup> Durante a seca de 1915, cerca de 30 mil pessoas morreram, provocando uma acelerada migração, dando início aos chamados “campos de concentração”. O objetivo dessa medida governamental era conter a chegada de migrantes nas cidades da costa, sobretudo no Ceará (NEVES, 1995). Tais campos eram estruturas que “abrigavam” os retirantes antes que chegassem a Fortaleza, sob a justificativa de prestar socorro e assistência durante a seca. No entanto, os migrantes eram vigiados e impedidos de prosseguir suas viagens, sendo, a maioria, mantidos em condições precárias. Os campos voltaram a funcionar em 1932, e em alguma medida, em 1958 (NYS, ENGLE e MAGALHÃES, 2016). Afirma-se que em 1932 o maior campo de concentração localizado na cidade do Crato/CE, chegou a abrigar 60 mil pessoas (NEVES, 1995).

<sup>77</sup> Segundo os dados dos censos demográficos de 1991 e 2000.

4 °C (RCP8.5). Por outro lado, o autor afirma que as taxas de evapotranspiração potencial poderiam aumentar no decorrer do século XXI e uma redução na precipitação com (M) de -1,6% no RCP8.5. Finalmente, o autor, projetando o índice de aridez, afirma que existe uma tendência de aumento da aridez no NEB durante este século.

Realizando uma análise para precipitação e temperatura na bacia do rio São Francisco, com o modelo global do (CMIP5), utilizados no quinto relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC-AR5*, Silveira et al., (2016) afirmam que segundo o cálculo de anomalias das médias anuais no período de 30 anos (2011 a 2040, 2041 a 2070 e 2071 a 2100), 28% dos modelos analisados mostraram tendência positiva para a temperatura, projetando anomalias entre -20% e 20% em cada período.<sup>78</sup>

Santos (2010), realizando uma avaliação das condições climáticas atuais da região Nordeste e elaborando cenários climáticos para os anos de 2050 e 2100 com as séries temporais da temperatura média do período de 1961 a 2007, e as médias climatológicas de precipitação pluvial de 89 localidades no Nordeste, conclui que existe uma tendência crescente nas séries temporais de temperatura do ar tanto para o período estudado, assim como para os cenários de 2050 e 2100. O autor afirma também que foi encontrado um aumento considerável nos índices hídrico, de aridez, e uma redução no índice de umidade principalmente na parte semiárida do país.<sup>79</sup>

Como se observa, existe um número importante de trabalhos que foram realizados e, em sua maioria, mostram um aumento considerável nas temperaturas e índice de aridez e uma diminuição nas ocorrências de chuvas e umidade relativa do ar sobre a região nordestina. No entanto, para compreender ainda mais a problemática do assunto, um dos trabalhos que resume a variabilidade climática futura é o realizado por Marengo et al. (2011).

---

<sup>78</sup> Outra projeção de mudanças na precipitação e temperatura no nordeste brasileiro, no entanto, utilizando a técnica de downscaling dinâmico, percebe-se uma redução do viés seco na estação seca sobre o NEB e redução da precipitação no inverno austral, além do aumento da temperatura no decorrer do século, segundo os modelos HadGEM2-ES e O RAMS 6.0 (SALES, 2015).

<sup>79</sup> Por outro lado, Tanajura et al. (2010), realizando uma validação da simulação do clima presente com o HADRM3P e uma comparação com os cenários A2 e B2 para 2070-2100, declara que no período de 2070 a 2100, sobre o Estado da Bahia, existirá uma redução da precipitação anual e um aumento da temperatura média do ar em 2 °C em todo o Estado, em relação à simulação do clima presente. Tanajura indica também que no mesmo padrão de modificação da temperatura (2 °C), a precipitação reduz para os dois cenários, e em maior proporção no litoral, atingindo 70%. Em relação à temperatura, prevê-se um incremento de 5°C no noroeste e norte do estado.



O trabalho de Marengo et al. (2011) mostra, com o modelo Eta-CPTEC, projeções de reduções de chuva, e extremos de chuva que podem ocorrer no semiárido, e mais ainda no polígono das secas, sendo as mais intensas nos meses da pré-estação chuvosa (outubro – dezembro) até os meses chuvosos, de janeiro até abril (Ver figura 13). Como se observa, as reduções de chuva tendem a ser mais intensas a partir do período 2041-2070, obtendo maior intensidade no período 2071-2100.

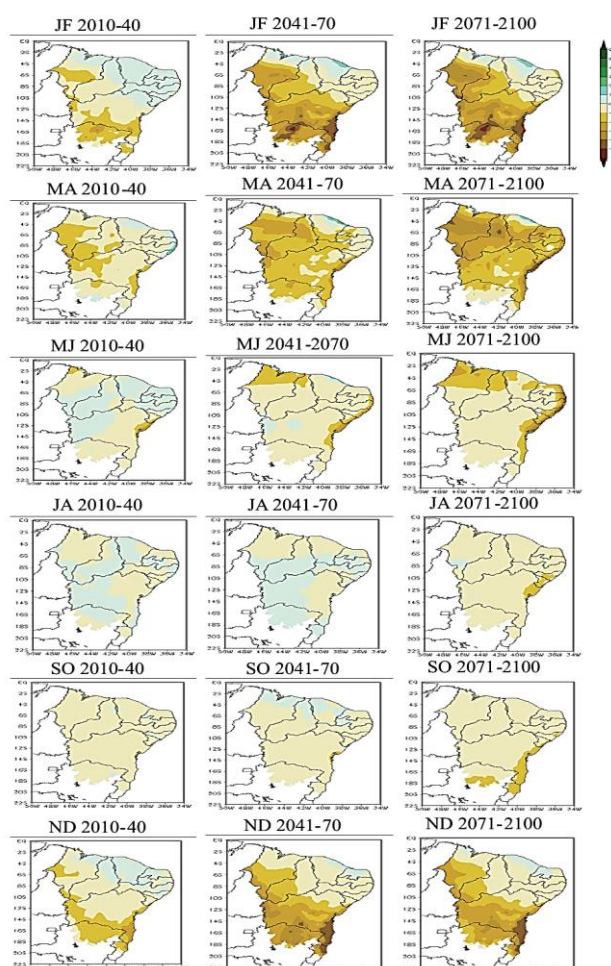


Figura 13. Mudanças bimensais de chuva projetada pelo Eta-CPTEC para o Nordeste do Brasil. Janeiro/fevereiro (JF), março/abril (MA), maio/junho (MJ), julho/agosto (JA), setembro/outubro (SO) e número de dias (ND). Cenário de emissões intermediário (A1B) e períodos 2010 - 2040, 2041 - 2070 e 2071 - 2100 relativos a 1961 – 1990.<sup>80</sup>

Fonte. Marengo (2011).

Marengo afirma que durante a estação chuvosa de março a abril, as reduções de chuva em 2010-2040 variarão entre 1 a 2 mm dia-1, podendo chegar a 3 mm dia-1 em 2041-2070, assim como, poderão alcançar 6 mm dia-1 em 2071-2100. As mudanças mais intensas parecem

<sup>80</sup> Unidades em mm dia-1. Cor verde/marrom representam tendências positivas/negativas segundo a escala de cores que aparece na última coluna da direita da primeira linha da tabela (MARENGO, 2011).

ocorrer nos meses de janeiro e fevereiro na região entre o sul da Bahia e o norte de Minas Gerais, onde, em 2010-2040, podem variar de 3 até mais de 6 mm dia-1 em 2071-2100.<sup>81</sup>

Segundo projeções de extremos e de chuvas realizadas pelo autor, existirá um aumento no índice de dias secos, que aumentariam em mais de 30 dias ano-1 para o período 2041-2070 e mais de 60 dias ano-1 para 2071-2100 (Ver figura 14).

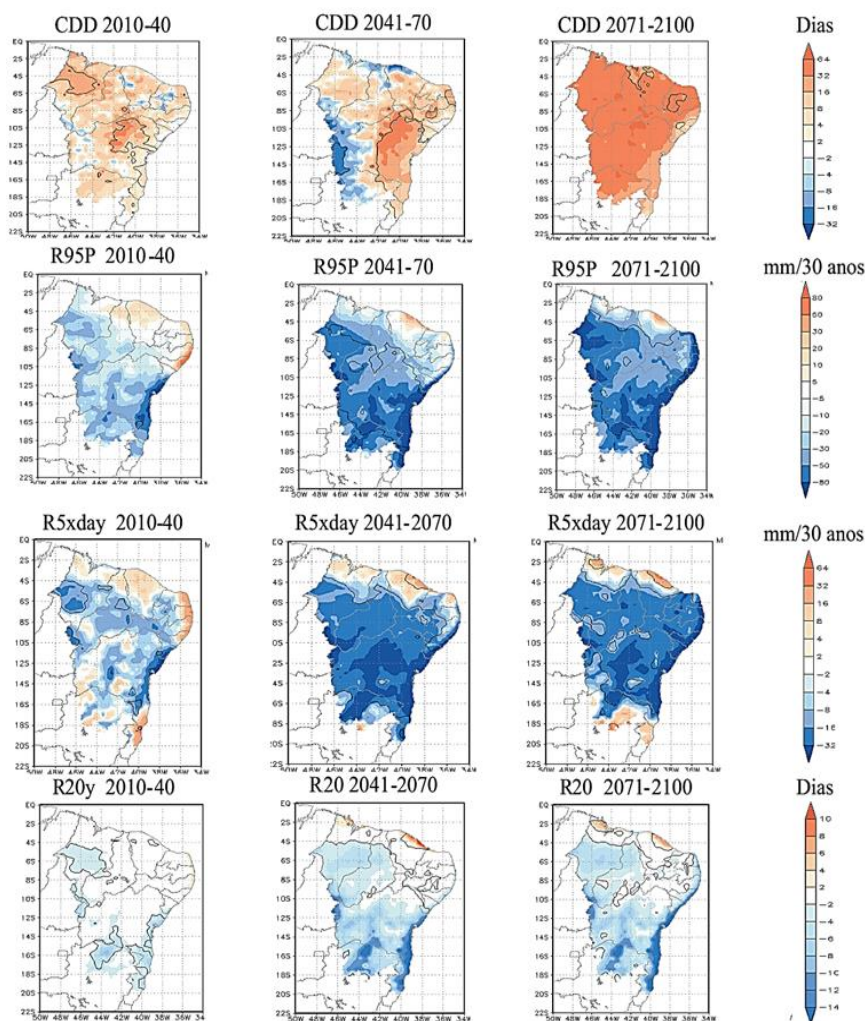


Figura 14. Anomalias dos índices de extremos de chuva CDD, R95P e R5Xday projetados pelo Eta-CPTEC para o Nordeste. Cenário de emissões intermediário (A1B) e períodos de tempo 2010-40, 2041-70 e 2071-2100 relativos a 1961-90. Unidades são em dia (CDD), mm/30 anos (para R95P e R5Xday) e número de dias para (R20).<sup>82</sup>

Fonte: Marengo (2011).

<sup>81</sup> A respeito, Marengo et al. (2010) afirma que durante os meses de chuva, março – abril, o futuro déficit pode estar associado a uma redução na intensidade dos ventos alísios do Atlântico Tropical Norte e o fortalecimento dos alísios do Sul, que levam a uma posição mais ao norte da Zona de Convergência Intertropical, reduzindo as chuvas no semiárido.

<sup>82</sup> Cores avermelhadas/azuis representam tendências positivas/negativas do CDD R95P, R5Xday, e R20, segundo a escala de cores que aparece na última coluna da direita (MARENGO, 2011).

Por outro lado, Marengo et al. (2011), analisando os índices de extremos de chuva, mostra a possível redução de chuva intensa do semiárido, norte de Minas Gerais e leste do Nordeste, e um aumento no litoral norte do Ceará e Piauí, com mudanças mais intensas a médio e longo prazo. Para o autor, estes extremos (elevação na extensão e intensidade dos veranicos, acompanhados de uma redução no total de chuva) provocariam um clima futuro mais seco, com uma estação chuvosa ainda mais reduzida, e a seca mais extensa, afetando principalmente o sertão da região (Ver figura 15).

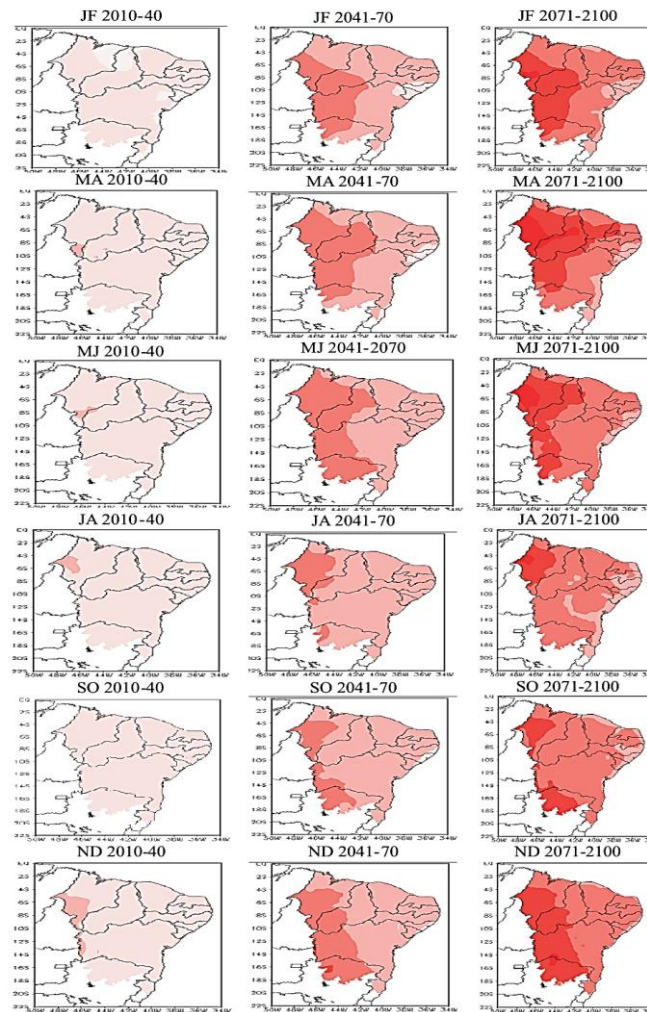


Figura 15. Mudanças bimensais (JF), (MA), (MJ), (JA), (SO)

E número de dias (ND) de temperatura do ar projetada pelo Eta-CPTEC para o Nordeste do Brasil, cenário de emissões intermediário (A1B) e períodos 2010-40, 2041-70 e 2071-2100 relativo a 1961-90.

Unidades em  $^{\circ}\text{C}^{83}$ .

Fonte. Marengo (2011).

Com relação às projeções de temperatura e os seus extremos, o autor apresenta um alto grau de aquecimento da temperatura do ar para o futuro no Nordeste, agravando a situação na região entre 2041-2070 e 2071-2100, comparado com o período 2010-2040. O aquecimento,

<sup>83</sup> Cores avermelhadas/azuis representam tendências positivas/negativas (MARENGO, 2011).

como pode ser observado, tenderia a ser maior na primavera, verão e outono, comparado com o inverno (julho-agosto). Para o verão a temperatura poderia aumentar de 2 a 3°C em 2010, chegando a 3 a 4°C em 2041-2070 e até mais de 4°C em 2071-2100.

Ao realizar projeções dos extremos de temperatura, o autor mostra também um possível aumento nas temperaturas diurnas e noturnas, especialmente no Semiárido e no Maranhão, tendência que incrementaria a máxima do dia e a mínima da noite.<sup>84</sup>

Segundo o autor, esta situação produziria um aumento nas ondas de calor, o que com a secura do ar e a presença de veranicos mais longos, comprometeria o solo afetando a agricultura de subsistência das famílias locais.

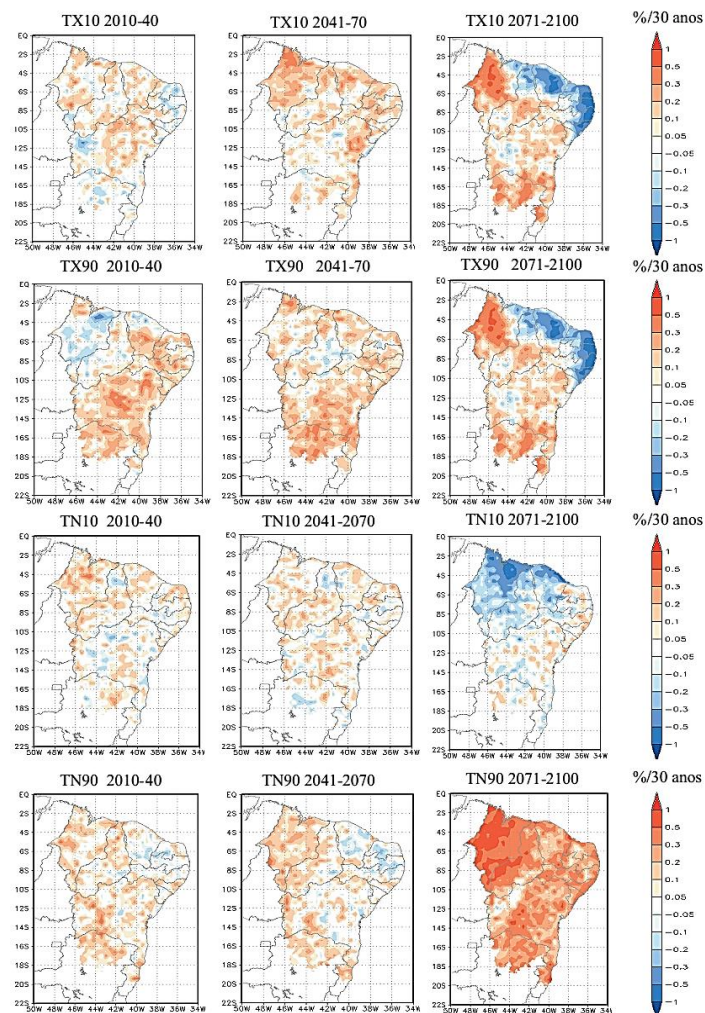


Figura 16. Anomalias dos índices de extremos de temperatura no Nordeste.

<sup>84</sup> Com estes dados, conclui-se que o número de dias frios tende a diminuir no semiárido e no Maranhão, e a aumentar o número de dias e noites quentes, registrando-se futuramente um aumento maior na frequência de noites quentes.

Projeções pelo Eta-CPTEC, cenário de emissões intermediário (A1B) e períodos 2010-2040, 2041 - 2070 e 2071 - 2100 relativos ao período 1961 - 1990. <sup>85</sup>

Fonte. Marengo (2011).

Por fim, Marengo et al. (2011) projeta o balanço hídrico em relação à precipitação e evapotranspiração, e mostra uma deficiência hídrica intensa no semiárido de acordo com os indicadores do balanço hídrico (P-E), variação que poderia ser registrada entre 2 a 3 mm dia-1 em 2010-2040 e até mais de 6 a 9 mm dia-1 entre 2071-2100 (Ver figura 17). Segundo o autor, estas variações dar-se-iam especialmente nas áreas das bacias dos rios São Francisco e Parnaíba.

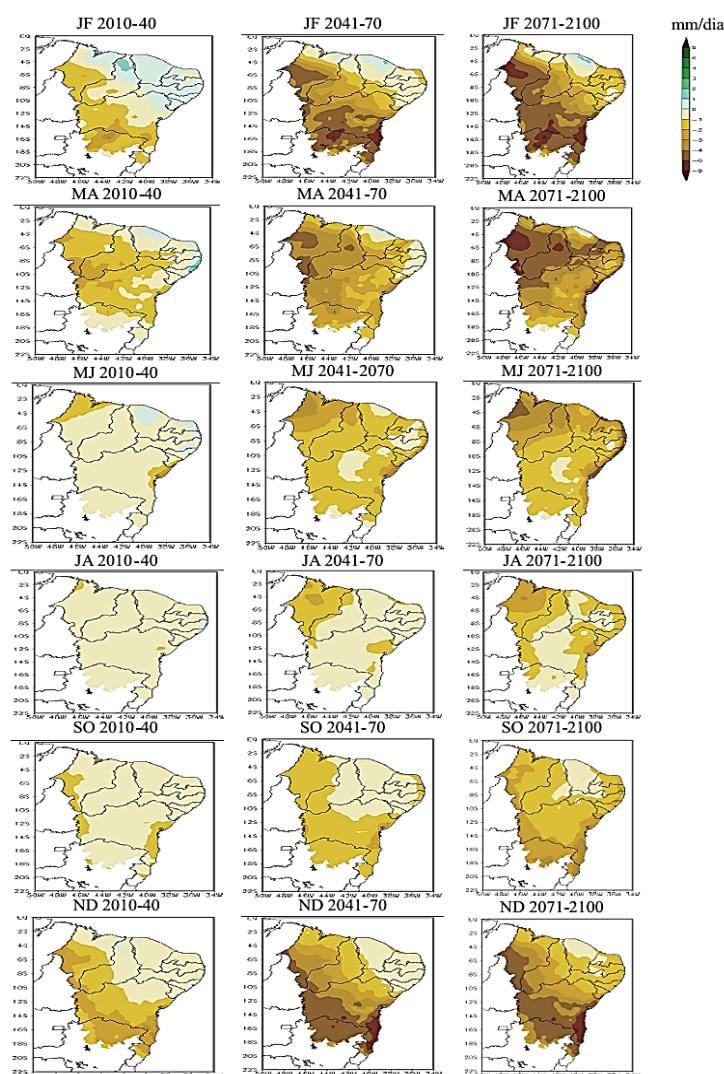


Figura 17. Mudanças bimensais (JF), (MA), (MJ), (JA), (SO) e número de dias de precipitação. Projeções pelo Eta-CPTEC, cenário de emissões intermediário (A1B) e períodos de tempo 2010 - 2040, 2041 - 2070 e 2071 - 2100 relativo ao período 1961 - 1990. <sup>86</sup>

Fonte. Marengo (2011).

<sup>85</sup> Unidades são em porcentagem (%). Cores avermelhadas/azuis representam tendências positivas/negativas dos quatro, índices e escala de cores aparecem na última coluna da direita (MARENGO, 2011).

<sup>86</sup> Unidades em mm dia-1. Cores verde/marrom representam tendências positivas/negativas.

Os cenários futuros de P-E e os extremos de chuva mostram um potencial aumento na duração da deficiência hídrica (maior frequência de dias secos consecutivos), registrando-se em quase todo o ano no Nordeste. Para este cenário, a combinação do aumento da temperatura do ar, a redução das chuvas e a redução da umidade atmosférica potencializariam as secas, diminuindo a umidade armazenada no solo e impactando na agricultura comercial e de subsistência da população. Segundo o estudo, o processo poderia gerar a aridização da área levando a uma possível desertificação do semiárido.<sup>87</sup>

Como foi observado nesta seção, muitos dos estudos realizados preveem variabilidade climática na região Nordeste, sendo o semiárido a mais afetada. Em vários dos estudos ressalta-se que os impactos mais severos que se antevê são: a diminuição de ocorrências de chuvas, o aumento de temperaturas e a transformação do semiárido para árido, provocando consequências econômicas e sociais locais, que por sua vez, poderiam dar passo a picos de processos migratórios ambientais.

Neste sentido, para amenizar o cenário futuro, é preciso incentivar mudanças drásticas no atuar social e no setor agroindustrial, assim como gerar políticas governamentais para que por um lado, consiga-se diminuir a poluição ambiental, e por outro, viabilizar uma adequada adaptação da população local.

A população da comunidade indígena assentada no município de Rodelas, não está isenta de sofrer com os impactos da variabilidade climática, já que, segundo eles, muitos dos moradores locais relatam mudanças que lhes causaram desequilíbrios alimentares, hídricos, econômicos e até de saúde.

## **2. Principais alterações climáticas registradas em Rodelas e a percepção da população indígena**

Nesta seção, realiza-se uma avaliação de dados climáticos (temperatura e precipitação), analisando quais foram as principais alterações climáticas observadas em Rodelas nos últimos 30 anos e quais foram os impactos que geraram sobre a população Tuxá. Além disso, ao analisar a percepção da população indígena sobre a variabilidade climática da região, apoiando-se em aproximações sociológicas e antropológicas, é possível conhecer quais foram estes.

---

<sup>87</sup> Além dos impactos citados, afirma-se que o processo de aridização poderia alterar a vegetação natural da caatinga, além de reduzir as vazões dos rios e a geração de energia hidroelétrica instalada no Rio São Francisco.

## 2.1. Alteração da precipitação e das temperaturas em Rodelas, uma percepção confirmada

Segundo a população indígena de Rodelas, as principais variações percebidas por vários deles estão relacionadas à temperatura e precipitação, que teriam mudado ao longo dos últimos 35 anos. Observando a média do período hidrológico do município de Rodelas no intervalo de 1981 a 2018 podemos afirmar que o período com mais ocorrência de chuvas vai de janeiro até abril, sendo março o mês que registra mais precipitações durante o ano (Ver figura 18), alcançando uma média de 104,59 mm de precipitação.

Sendo os meses com menor precipitação: agosto, setembro e outubro, constituindo o primeiro o mais escasso, atingindo apenas 10,44 mm.

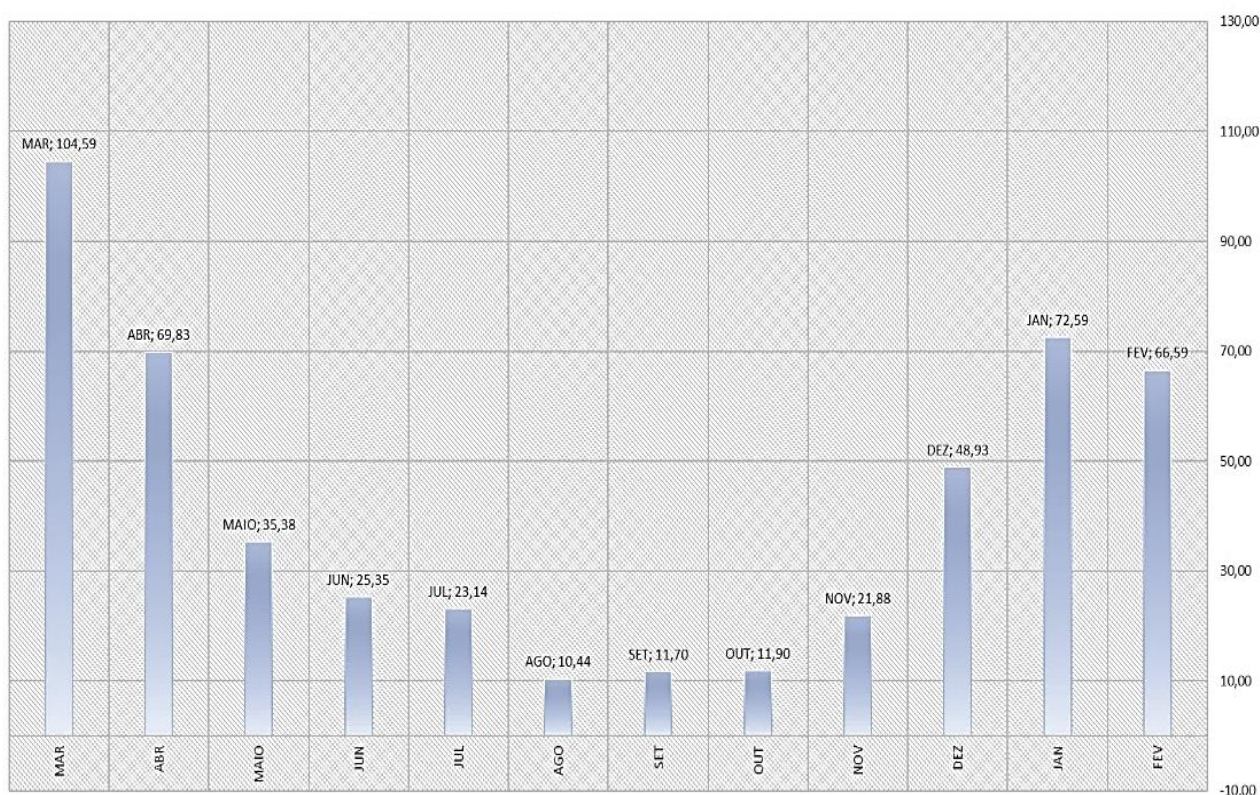


Figura 18. Média de precipitação em (MM/mês) do ano hidrológico de Rodelas (Período 1981 - 2018)

Fonte. Elaboração do autor.

Conforme a população indígena indica, a ocorrência de chuvas durante este período permitiu, durante décadas, que eles realizassem suas atividades agrícolas e garantissem a produção dos seus alimentos, no entanto, afirmam que essa foi mudando ao longo dos últimos

anos, alterando o calendário agrícola da comunidade e provocando uma série de perdas econômicas.

Analisando a média de precipitação durante o mesmo período (1981-2018) e comparando com os registros de (1988, 2008, 2018), observamos a redução indicada pelos moradores (Ver figura 19). Para os anos 1988 e 2008, o mês que registrou mais chuva foi março, e para o ano de 2018, fevereiro. Os meses com menor precipitação foram setembro para o primeiro e terceiro ano, e novembro para o segundo. No entanto, o que mais chama a atenção durante o período analisado é a diminuição na quantidade de chuvas e o aumento do período de seca no último ano avaliado. No primeiro ano, a precipitação máxima alcançou 214,29 mm, no segundo, 198,77 mm e no terceiro apenas 171,98 mm, observando-se um prolongamento do período de pouca ocorrência de chuvas, que alcançou uma média entre agosto, setembro e outubro de apenas 3,46 mm.

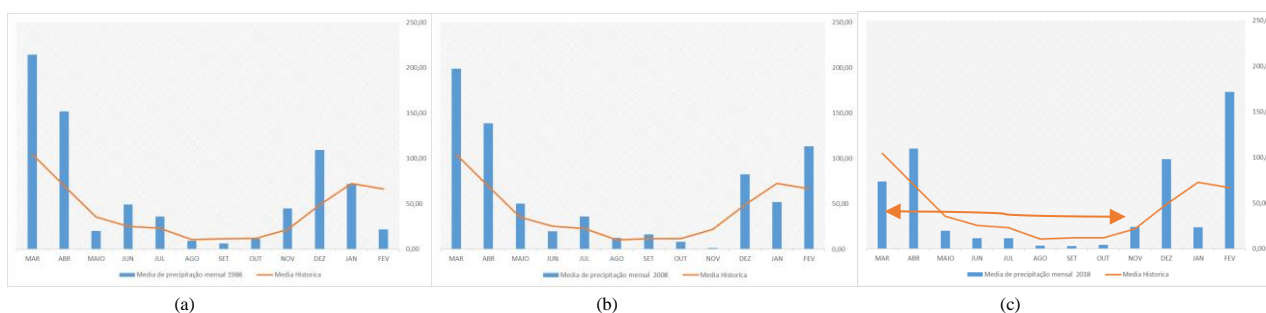


Figura 19. Média de precipitação registrada no município de Rodelas no período (1981-2018) comparada à precipitação registrada nos anos: a) 1988, b) 2008 e c) 2018.

Fonte: própria

Para a população local esta mudança na ocorrência de chuvas foi percebida mediante três fatos: a diminuição da água na região, o desaparecimento de alguns animais e o déficit na produção agrícola dos indígenas. Em relação ao primeiro ponto, muitos, se apoiando em lembranças, afirmam que antigamente a região em época de chuva apresentava chuvas fortes que aumentavam a quantidade da água dos seus reservatórios, assim como do Rio São Francisco e o seu caudal. Segundo eles, nos últimos 20 anos foi evidente a redução do rio e da quantidade de chuvas, presenciando córregos e reservatórios ficarem secos por períodos extensos.

Com relação ao segundo fato, moradores caracterizam as estiagens como as principais responsáveis pelo desaparecimento de animais oriundos da região, entre eles do inhambu



(tinamiformes), cutia (*Dasyprocta*), caititu (*Pecari tajacu*) e de algumas espécies de serpentes que já não são mais avistadas na região indígena.

*... Sumiram, muitos animais sumiram, hoje de um tempo para cá que era um tipo de animal que tinha aqui na região hoje não se tem mais que a serpente, até a serpente está desaparecendo e outros tipos de animais que tem aqui que nem o veado que tinha aqui nessa região a nambu e outros tipos de animais que tinham aqui que nem a cotia outro animais que tinha aqui na região tinha muito o porco, os caititu e não tem mais nesta região um outro animal que também não está tendo que a gente não percebe mais ele que é o lobo guará não se tem mais aqui nessas beiradas de rio aqui. Vi essa mudança acontecendo e fora outros animais que vivem aqui nesta região que me cheguei a ver...*

**Tenório Silva, morador indígena.**

A diminuição da produção agrícola dos indígenas, como resultado da diminuição de chuvas, foi percebida a cada ano e aumentando na última década. Segundo a população, os anos mais deficitários começaram em 2009 e se estenderam até 2018, sendo o pior ano, 2013. Desde este último ano, a precipitação teria aumentado levemente, permitindo que a paisagem se alterasse, tornando-se menos árida durante o período de baixa chuva. Realizando uma comparação da quantidade de chuvas, observadas anteriormente, os indígenas manifestam que a precipitação atual não é suficiente para gerar a produção local e a vida natural como antigamente.

*... Acho que a chuva aqui no Nordeste diminuiu, eu de menino alcancei ver muita chuva aqui, porque o pessoal plantava até na catinga, porque tem um cânion onde tem leito do rio, então quando chovia ele molhava, nunca mais aconteceu isso, acabou. Hoje você também vê um rio que está diminuindo, antigamente quando ficou preso você via por 10-15 anos o rio alto, agora não enche mais, ele está muito baixo, uma vez eu passei lá na frente na lapa, aí eu vi pessoal passando a pé, antigamente nunca passaram assim, o corredor do rio é profundo, aí vai tudo e tem a corrente forte, o corredor sempre foi profundo e ele nunca mais encheu, está bem fraco (...) Teve anos piores né sem chuva, eu acho assim que não foi nem, não é, para a gente aqui não atingiu tanto esse ano, não está tão ruim não, quanto à seca não, acho que foi pior para uns anos atrás, porque nem chuva tinha, esse ano foi mais chuvoso. Para mim foi em 2013, porque não choveu, foi um ano que não foi chuvoso.... De lá para cá acho que foi mais chuvoso, agora 2013 acho que foi um dos anos piores que teve, falando assim de estiagem mesmo (...). Esse ano teve um periodozinho de chuva, mas não foi suficiente para a gente, para a vegetação poder voltar, ter vida. O pouquinho de chuva que caiu não foi suficiente. Tem mais ou menos 7 anos que a gente não tem chuva na região. Totalmente, há 7 anos não tinha chuva de forma alguma. Às vezes vinha assim, pingava né, mas esse ano veio um pouquinho a mais. Choveu uns dias durante mais ou menos 1 mês, mas a chuva não foi o suficiente. Realmente não foi chuva mesmo...*

**(Eliane dos Santos, professora da escola indígena Tuxá. Pedro Vieira Cruz, motorista da Funai. Cícera Leal Cabral, representante do povo indígena)**

A redução percebida vem provocando uma série de distúrbios no povo, que se agrava com o passar dos anos. Esta percepção não é só das autoridades ou do pessoal com maior instrução do grupo pesquisado, pelo contrário, constitui-se num denominador comum entre os povoadores. Por exemplo, resultados da pesquisa quantitativa realizada, indica que 96,70 % da população consultada, percebe que as chuvas sobre o município de Rodelas são menos

frequentes e com mais intensidade que no passado (Ver figura 20). A percepção da mudança abrange agricultores, aposentados, artesãos, donas de casa, estudantes, funcionários públicos e pescadores, confirmando a existência da variabilidade tanto nas temperaturas como na precipitação (Ver Figura 24).

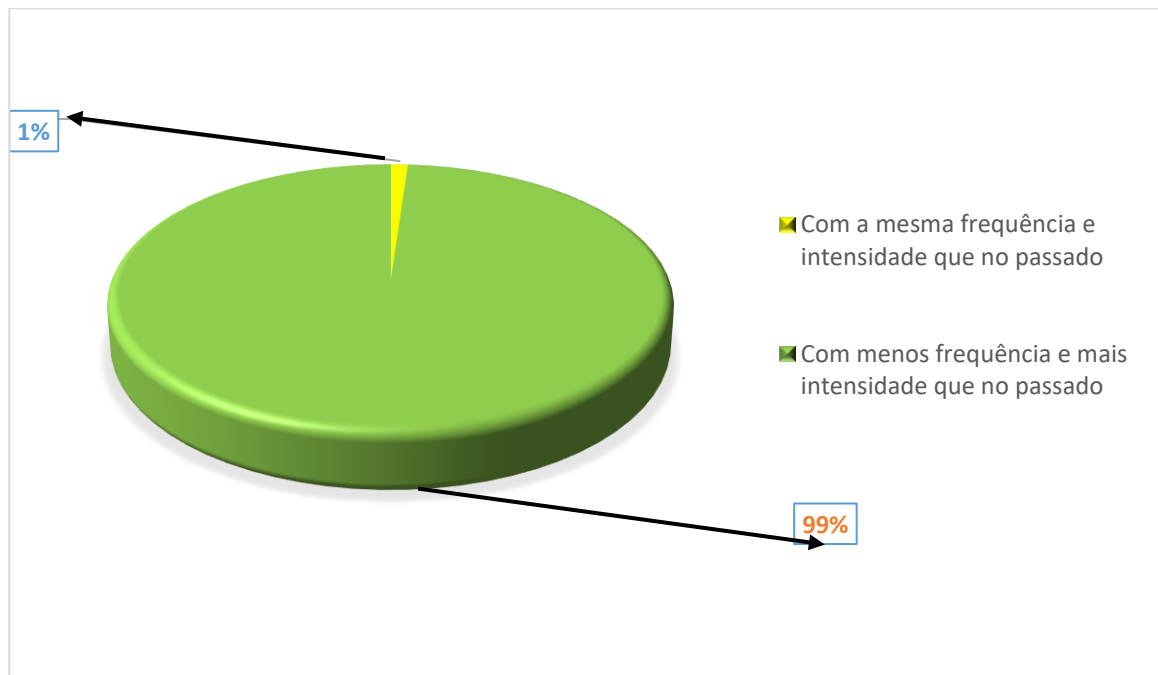


Figura 20. Percepção da mudança na quantidade e período de chuvas em Rodelas  
Fonte. Elaboração do autor.

Analisando as tendências de ocorrência de chuvas na média dos meses mais e menos chuvosos (março e agosto, respectivamente) durante os últimos 37 anos, podemos observar um declínio na precipitação média, que nos últimos 7 anos não perpassa os 80 mm (Ver figura 21). A diminuição vem acontecendo desde o ano 2008, ano que se registrou uma precipitação de 198,77 mm e no ano 2018 apenas 73,68 mm. Os anos com menor precipitação neste mesmo período foram de 2012 até 2014, sendo o pior o ano 2013, em que se registou 26,87 mm.

Estes dados confirmam o indicado por Pedro Vieira Cruz, motorista da Funai, assim como pelo conjunto dos consultados, que afirmam que 2013 foi o ano que menos choveu na cidade de Rodelas e que a intensidade e frequência das chuvas observadas na cidade são menores em relação aos anos anteriores.

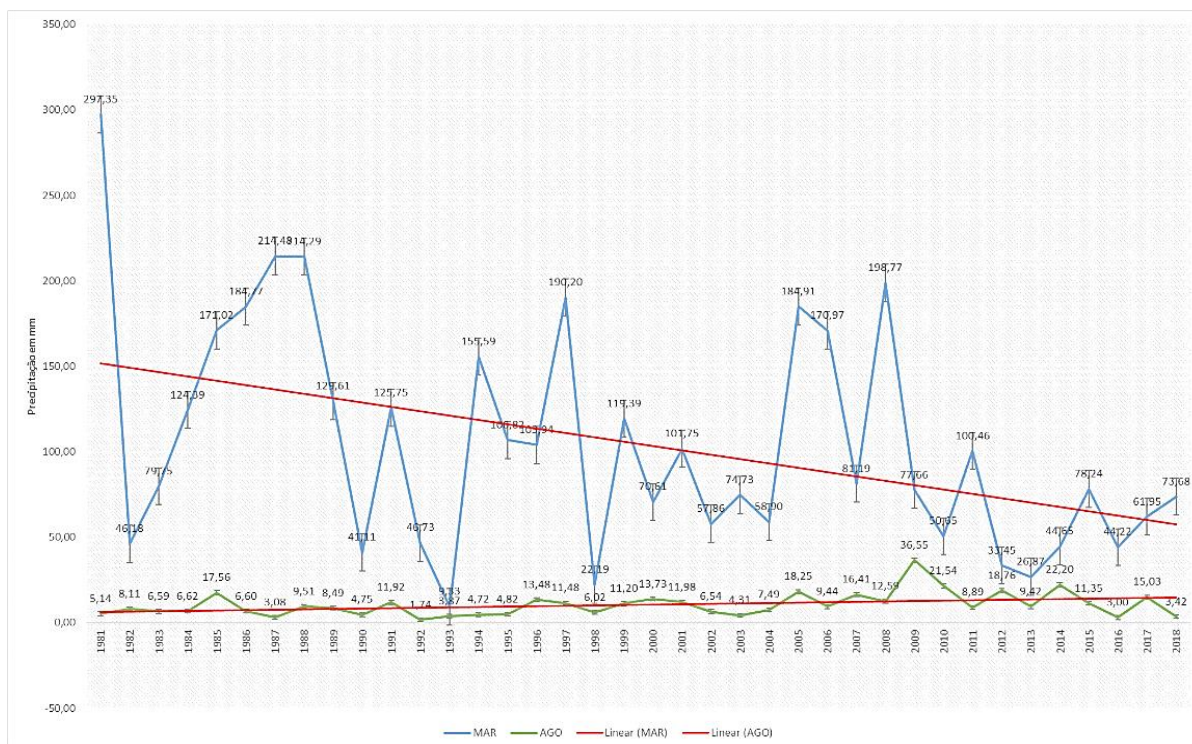


Figura 21. Tendência de diminuição na média de precipitação

Meses mais e menos chuvosos de Rodelas (março-agosto) período (1981 - 2018).

Fonte. Elaboração do autor com dados de precipitação da NASA. Programa Power data 2019.

Agosto, em média, é o mês que apresenta menos chuva e durante o período analisado observamos que durante os últimos 8 anos a precipitação registrada teria sido menor que as observadas entre os anos 2009 – 2010. A média registrada para os anos 2011 – 2018, foi de 11,51 mm, enquanto que para os anos 2009 e 2010 foi de 24 mm e 36,55 mm, respectivamente.

Os dados apresentados confirmam o ciclo hidrológico do Município, conforme a percepção dos povoadores indígenas, que advertem para um aumento do período de estiagem nos últimos anos. Para moradores antigos, esta variabilidade é atribuída, em certa forma, à construção da barragem Luís Gonzaga, pois afirma-se que nos anos anteriores à construção e ao fechamento das comportas da Usina hidrelétrica, o volume de chuvas era maior, situação que teria mudado dois anos depois da inauguração do empreendimento.

*... Rapaz mudou bastante, parece que a cada ano a chuva diminui, agora só poeira. Por culpa da barragem. Porque antigamente chovia e agora não. Eu acho que é culpa da barragem (...) logo quando eles fecharam as comportas (1980-1988), ele encheu muito, encheu muito, porque também foi uns anos, uns dois anos que choveu muito lá para as cabeceiras e por aqui também, ele encheu muito, mas daí para cá a chuva, como se diz, está sendo mais difícil e tanto por aqui como lá para as cabeceiras do rio aí ele está baixando, né. Está baixando, agora mesmo ele está baixando. É o que eu noto é isso...*

*(Jose Batista Almeida, morador e Sr. Armando / Pajé do povo Tuxá)*

Diferentes fatores podem influenciar na variabilidade climática da região, no entanto, como foi observado, existem estudos que demonstram que as construções de hidrelétricas podem alterar microclimas locais, o que teria acontecido com a diminuição na precipitação em Rodelas. Seja este o caso, ou a diminuição das chuvas estejam atribuídas a outros fatores como o aquecimento global, muitos povoadores estão sentindo os seus efeitos sobre aspectos econômicos e produtivos.

Ao consultar a população sobre a percepção que possuem sobre a temperatura na região (se estaria mais quente que no passado ou tão quente como no passado), 99% das pessoas consultadas percebem que a temperatura no município mudou, tornando-se a cada ano mais quente (Ver figura 22). Para vários deles o fenômeno não é só percebido a nível local, e sim a nível regional já que diferentes membros Tuxás estabelecidos em outras aldeias, afirmam também sentir uma temperatura maior na atualidade.

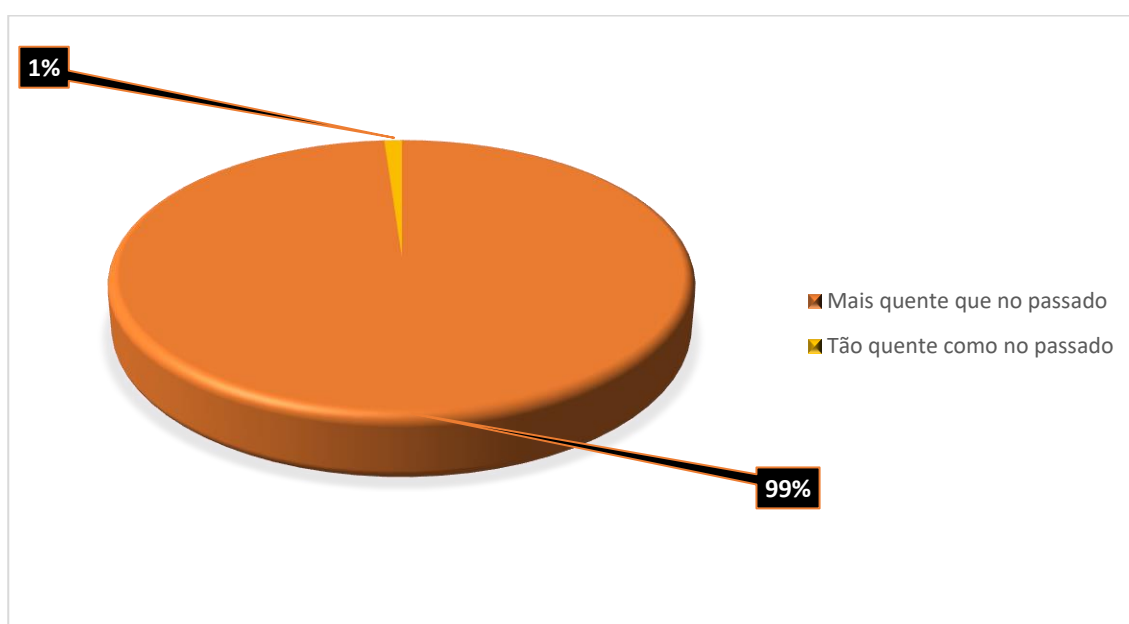


Figura 22. Percepção de mudança da temperatura em Rodelas  
Fonte. Elaboração do autor

Quem não duvida em afirmar tal variação são os membros mais antigos da comunidade, que fazendo comparações sobre as atividades realizadas diariamente, como o tempo que permaneciam embaixo do sol quente e as características da paisagem lembradas, assimilam a elevação indicada.

Muitos deles afirmam que sendo o povo indígena um dos primeiros a habitarem o sertão, observam um declínio na vegetação da região, advertindo para um aumento do território árido em seus arredores. Outros afirmam que, ao mesmo tempo em que não contam com água suficiente para irrigar suas plantas, o pouco que conseguem tende a se evaporar mais rápido que antes, provocando, em diferentes casos, a perda de animais e plantas.

*... A região é sertão, para a região sentir as mudanças climáticas para nós quem é primeiro é quem está no sertão, porque a vegetação mais rala, tem clima mais quente (...) Sim porque além da chuva ser escassa a gente não temos mais aquela chuva que tínhamos, o clima é mais quente a gente sente esse calor e em questão também da nossa agricultura né porque se hoje a gente planta se a gente não tiver água para regar aquela planta não vai sobreviver porque o solo o vapor é quente e permanece matando aquela plantinha que a gente plantou se a gente não tiver água o suficiente para que ela venha brotar (...) A variabilidade climática também influenciou isso, com certeza a temperatura...*

*George de Vasconcelos e Tenório Silva (moradores da comunidade) e Tayra Vieira Almeida (Dir. Escola indígena Capitão Francisco Rodelas).*

Em muitos casos, o aumento das temperaturas é atribuído às mudanças climáticas provocadas pelo desmatamento e queimadas realizadas nas proximidades da comunidade. Para grande parte do povo, nos últimos 15 anos a quantidade de desmatamento e a queima de solo aumentaram, atividades que seriam realizadas principalmente por grandes fazendeiros responsáveis pelo agravamento do efeito estufa e a variabilidade nas temperaturas da região.<sup>88</sup>

Analisando as temperaturas médias nos últimos 37 anos do mês mais quente e frio (abril/novembro) de Rodelas, podemos observar um aumento na temperatura ambiente do município. Para o mês de abril, o aumento seria cerca de 1°C e de 0,7 °C para o mês de novembro (Ver figura 23).

A temperatura mais alta registrada em novembro e no início do período analisado, alcançou a 29,72 °C, sendo registrado no final do período 30,47 °C. A maior temperatura durante este período foi a registrada em 1998, atingindo os 30,7 °C. A partir daquele ano, em comparação aos anos passados, observa-se um clima com variações abruptas e picos altos de temperatura, como também, uma diminuição nas temperaturas baixas registradas durante os meses de novembro.

---

<sup>88</sup> Analisando o indicado por membros da comunidade, observamos que muitos deles conhecem quais são os efeitos do efeito estufa e qual seria a origem do fenômeno, levando vários deles a realizarem ações para enfrentar os efeitos adversos do fenômeno. Na seção de medidas adaptativas observamos as medidas adotadas para enfrentar a seca.

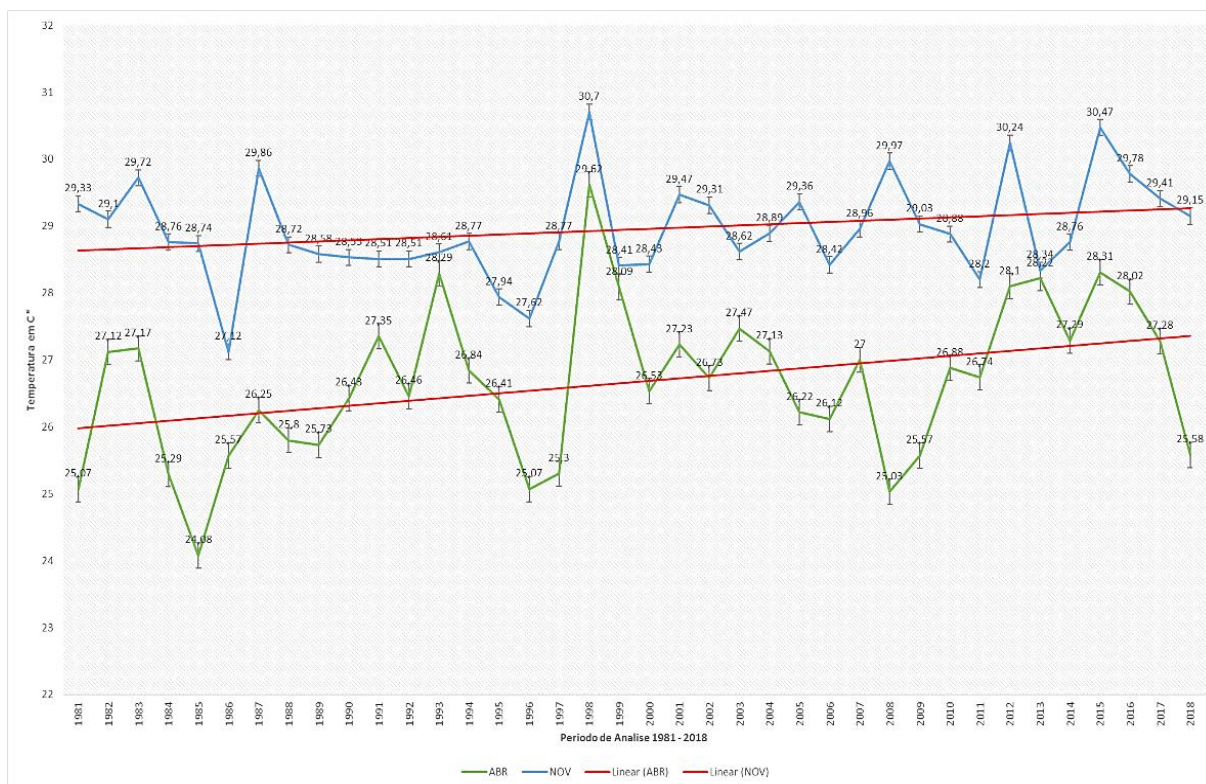


Figura 23. Percepção da mudança de temperatura em Rodelas

Meses mais quentes e frios (abr/nov) do município de Rodelas. Período de análise (1981 - 2018).

Fonte. Elaboração do autor com dados de registros de temperatura da NASA. Programa Power data 2019.

Com relação às temperaturas máximas e mínimas registradas no mês de abril, podemos observar que, nos primeiros anos analisados, os meses de abril mais quentes aconteceram em 1982 e 1983, registrando 27,12 °C e 27,17 °C, consecutivamente. Temperatura que aumentou a 28,31 °C em 2015. No entanto, observamos que o mês de abril mais quente do período foi registrado em 1998, atingindo a 29,62 °C. Até 1992 a temperatura máxima do município não passava dos 27,50 °C, passando a ser registrados acima de 28 °C desde o ano 2012. Nos últimos três anos (2015-2018) a temperatura diminuiu, registrando-se o mês de abril de 2018, um dois mais frios da última década.

Como observou-se, a tendência das temperaturas registradas durante os meses mais frios e quentes do ano até 2018 foi de acréscimo, ratificando o indicado pelos moradores indígenas da região. As variações abruptas observadas desde o ano 1998 mostram que a percepção da população indígena sobre variações repentinas e frequentes são corretas, o que estaria provocando a degradação da vegetação endêmica e tornando o local mais árido e menos produtivo.

Como observado anteriormente, Tuan (1980) indica que as variações percebidas pelas populações tradicionais estão relacionadas com o que se valoriza culturalmente e com a necessidade humana de sobrevivência biológica. Neste sentido, consultando a pessoas de diferentes linhas de trabalho sobre a variação das temperaturas e precipitação, notamos que da amostra total, uma porcentagem da população correspondente a agricultores, seguidos de donas de casa e estudantes, confirmam uma variação significativa e acelerada nos últimos anos (Ver Figura 24).

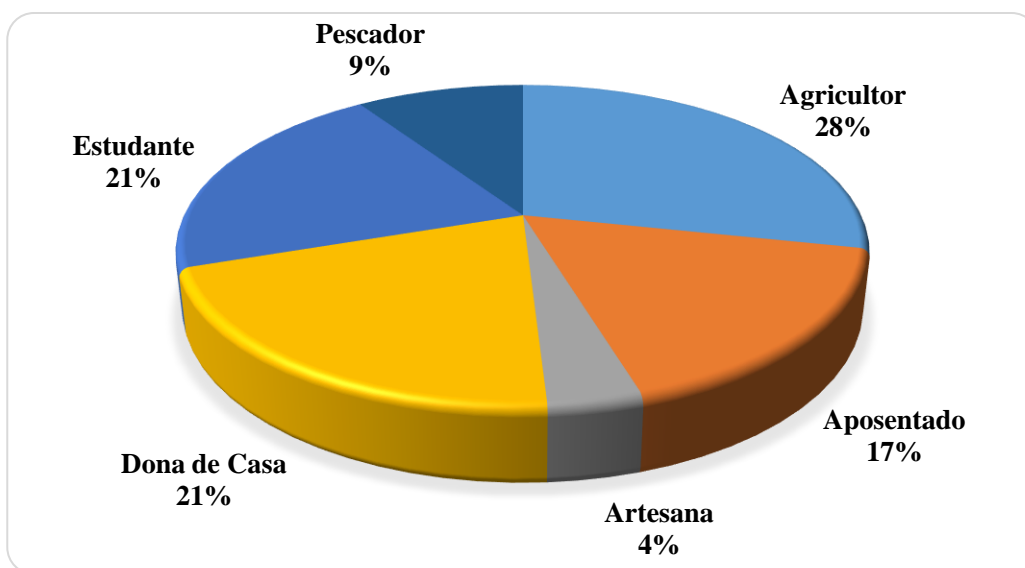


Figura 24. Percepção da população sobre a mudança de temperatura e quantidade de Chuvas em Rodelas

Fonte. Elaboração do autor

Segundo as respostas obtidas por parte dos diferentes atores sociais da comunidade indígena, os agricultores e as donas de casa são os principais membros que percebem as variações e sentem os seus efeitos. Acreditamos que principalmente o agricultor, por levar adiante suas diversas atividades em campo e ser dependente das condições do clima para produzir e comercializar os seus produtos, assim como, por testemunhar a perda da sua produção nos últimos anos. Em relação à porcentagem de donas de casa, conforme foi observado na comunidade, estas indicam que evidenciam a variação devido ao papel e responsabilidade que possuem dentro dos lares. Muitas delas são encarregadas da alimentação das famílias, observando a falta de produtos nos mercados como resultado da seca. Relatam também que a falta de água dentro de casa, se constituiu num fator de confirmação da sua percepção de variabilidade, já que nos últimos anos a situação foi piorando, obrigando-lhes a se deslocar por longos trajetos a procura do recurso para satisfazer a sede das crianças de casa.

Outra porcentagem significativa é a dos estudantes. Segundo professores da escola, estes após concluírem as aulas, voltam para casa e coadjuvam nas atividades produtivas dos pais, que em diversos casos corresponde a agricultura, passando a sentir os efeitos da variabilidade de temperaturas e precipitação na região que, conforme indicam, vem comprometendo a economia e saúde das suas famílias.

A leitura de sinais da natureza como forma de realizar previsões climáticas, constitui um traço importante do modo de vida da população tradicional; particularmente para aqueles cuja reprodução depende principalmente das atividades agrícolas e de condições climáticas favoráveis (NASUTI, 2013). Para alguns membros da comunidade, devido a estas variações do clima, provocadas pela diminuição de precipitação desde o ano de 2008 e um aumento nas temperaturas, torna-se difícil na atualidade prever a precipitação, afetando agricultores dependentes desta para sua produção.

### **3. Consequências das variações climáticas**

#### **3.1. As implicações da “Seca” sobre a agricultura e a pesca indígena**

Segundo o Monitoramento da Agência Nacional de Águas (ANA) realizado no meio do ano de 2018, no Brasil, 800 cidades entraram em emergência de seca, castigando mais de 328 mil pessoas assentadas na região do Nordeste.

No município de Rodelas, moradores indígenas afirmam que a estiagem dos últimos seis anos, provocou a seca de quatro nascentes das quais, principalmente, se abasteciam de água para o consumo. Para eles, a última seca trouxe bastante sofrimento e calamidade, assim como perdas econômicas importantes. Asseguram também que provocou a modificação do contexto natural das proximidades, alterando a percepção das pessoas mais idosas, comprometendo um dos propósitos que tem com a natureza e o rio São Francisco.

A este respeito, por exemplo, Sandro Tuxá, atual liderança do povo indígena, afirma que moradores de idade avançada da comunidade de Rodelas teriam sofrido um primeiro impacto das modificações das suas paisagens com o reassentamento. Os primeiros 10 anos dentro da cidade permitiram que vários se familiarizassem com o novo contexto, que apesar de não corresponder com o que estavam acostumados, as características naturais eram similares. No entanto, nos últimos 15 anos estas foram mudando, provocando nos anos recentes, uma



alarmante alteração da região. A autoridade afirma que alguns dos anciãos da aldeia, novamente presenciaram a perda dos seus poucos plantios, ocasionando o retorno das lembranças dos benefícios da terra que perderam.

Preservar o meio ambiente e a natureza para os Tuxá, é um dos seus principais objetivos, no entanto, devido a fatores externos como a agricultura em grande escala, a poluição, o aumento das temperaturas e as estiagens, pouco podem fazer para conservar o ecossistema da região e o rio, sentindo-se de mãos atadas em muitos casos, observando a degradação do contexto onde eles e os seus antepassados cresceram.

*... Nós estamos mais de seis anos de seca de calamidade mesmo, secou tudo, nós perdemos aí três ou foram quatro nascentes, que nunca secou, perdemos (...). Cara, eu não sei, mas assim eu não sei se pode se considerar um impacto, mas psicológico é. Você está trinta anos né, vê o lugar onde você cresceu, onde você teve sua infância, hoje sendo descoberto por conta dessa seca, então assim, a pessoa começa a se projetar para um passado e começa a sofrer com isso. Aí o seguinte, quando eu falo desse impacto psicológico da seca, visual mesmo você vê assim tipo as pessoas se desesperando, as pessoas se desesperando porque a paisagem mudou de novo, a paisagem mudou de novo. Vamos dizer: aqui que é mais íngreme já estava criando cordãozinho verde, a natureza começando a se valer dela mesma para começar a ter um verde de faixa para a mata ciliar, a caatinga se adaptando trazendo sementes mais e plantas com maior porte e fixando na margem. [...]. Muito a gente está com uns pés de manga e de caju morrendo assim, se a gente sem entender o que é, está lá produzindo daqui a pouco morre. E é assim, a identidade do lugar fica abalada, (...) E: Porque a identidade do território, do lugar, do se olhar, do se achar no lugar ela não tem uma... não tem o tempo né, ela se molda, se moldou justamente por conta da estiagem, da seca. Então realmente a seca afetou muito e até é objetivo que estamos aqui até porque nós que somos índios buscamos também as águas que é uma das nossas tradições a gente mantém a cultura, as matas, cuidar bem do rio são Francisco. Esse é o nosso propósito e é o que a consequência trouxe para gente...*

**Sandro Tuxá. Cacique da comunidade Tuxá de Rodelas.**

Dentro da agricultura a seca provocou perdas econômicas significativas no Município de Rodelas.<sup>89</sup> Segundo dados do IBGE, a população sofreu uma queda importante na produção de: amendoim, banana, feijão (em grão), mandioca, maracajá, melancia, milho (em grão) e tomate, entre os anos 2012 e 2016 (Ver tabela N 5). Durante o período indicado, a produção da população foi praticamente zero, conseguindo substituir os produtos tradicionalmente produzidos pela cebola e o melão nos anos de 2017 e 2018. O único produto que reaparece novamente após o período de improdutividade é a melancia, no entanto, para os anos 2017 e 2018 a produção cai para a metade da registrada entre os anos 2010 e 2011.

Os dados da agricultura em Rodelas dos anos 2012 – 2016 refletem os efeitos da longa estiagem e ao observar a figura 21, nota-se que as chuvas no local começaram a diminuir no ano

---

<sup>89</sup> Ressalta-se que algumas famílias possuem terras fora da cidade de Rodelas, sendo estas afastadas da margem do rio são Francisco.

de 2011 mantendo-se escassas até 2016. Em 2015, registra-se uma leve precipitação, no entanto, como moradores do município afirmam, estas não foram suficientes para garantir a agricultura daquele ano.

Tabela 5. Rendimento médio da produção Município - Rodelas (BA).  
Produto das lavouras temporárias (Quilogramas por Hectare).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Amendoim (em casca)</b>	1,000	1,757	1,800	-	-	-	-	-	-
<b>Banana (cacho)</b>	14,000	14,000	-	-	-	-	-	-	-
<b>Cebola</b>	-	-	-	-	-	-	-	19,461	20,000
<b>Coco-da-baía</b>	6,000	6,000	60,000	60,000	60,000	60,049	60,000	27,313	27,949
<b>Feijão (em grão)</b>	500	667	-	-	-	-	-	-	-
<b>Goiaba</b>	13,000	15,000	13,500	15,000	15,000	14,500	15,000	15,545	14,545
<b>Mamão</b>	30,000	25,000	30,000	40,000	38,000	38,667	38,000	44,444	33,333
<b>Mandioca</b>	12,000	12,000	-	-	-	-	-	-	-
<b>Manga</b>	15,000	30,000	28,000	21,000	20,757	20,730	20,649	14,162	15,333
<b>Maracujá</b>	15,000	15,000	9,000	-	-	-	-	-	-
<b>Melancia</b>	20,000	30,000	-	-	-	-	-	16,916	15,625
<b>Melão</b>	-	-	-	-	-	-	-	14,000	14,000
<b>Milho (em grão)</b>	500	500	-	-	-	-	-	-	-
<b>Tomate</b>	25,000	25,000	-	-	-	-	-	-	-

Fonte. SIDRA / IBGE 2020.

O município registrou cifras importantes na produção de tomate, melancia e mandioca no ano 2011, produção que nunca mais foi alcançada posteriormente. Entretanto, aparentemente o coco, o mamão e a cebola tomaram espaço, sendo que a produção do melão e da melancia se mantiveram durante os anos 2017 e 2018.

Para agricultores, a produção destes alimentos substituiu o déficit gerado pela improdutividade do período 2012-2018. Segundo dados do SIDRA/IBGE 2020, a comercialização de amendoim, banana, feijão, mandioca, maracujá, melancia, milho e tomate de Rodelas, em 2011, gerou R\$ 152.000, quantia nunca mais obtida até 2018.

A população mais afetada são os moradores que têm pequenas terras e encontram-se afastados da margem do Rio São Francisco, já que em diversos casos os reservatórios construídos como açudes permaneceram secos durante a maior parte do ano.

*... Aqueles grupos de pessoas que vive mais afastado da margem do rio, é que moram mais dentro da área rural, esses têm sofrido cruelmente porque eles (...) quem cria bode, caprinos ou ovinos né, também sofre muito porque os açudes tão secos né. A água né, que é o recurso natural*

*essencial né, para a vida tanto humana como animal e as pessoas que vivem nessa região são pessoas de tradição agropecuária. Pessoas que vive da agricultura ou da pequena pecuária de subsistência. Então aquelas famílias, aqueles grupos de pessoas que vivem mais afastados têm sofrido cruelmente porque eles perderam a capacidade de explorar a agricultura porque não é mais possível você é plantar e colher uma roça através de água da chuva, isso não é possível mais e até quem cria bode, caprinos ou ovinos né, também sofre muito porque os açudes tão secos né...*

**Moradores da comunidade Tuxá de Rodelas**

O povo Tuxá tradicionalmente é produtor de feijão, milho, arroz, algodão, melancia e mandioca, alimentos hoje pouco produzidos devido à falta de território e as prolongadas enchentes que inviabilizam a irrigação. Estas produções, em vários casos, dependem dos ciclos de chuva, no entanto, devido às prolongadas estiagens e a imprevisibilidade das chuvas, muitos agricultores vêm desistindo da atividade devido às perdas econômicas registradas anualmente. Por exemplo, os proprietários das pequenas parcelas de terra afirmam que a estiagem dos últimos anos fez com que perdessem qualquer dos produtos cultivados.

Várias famílias costumavam realizar o plantio quando observavam que a quantidade da chuva lhes garantiria o investimento em sementes. Isso quer dizer que semeavam esperando a chegada da próxima chuva durante aqueles dias, entretanto, nem sempre estas ocorriam, fazendo com que algumas famílias perdessem o pouco que tinham e que outras não conseguissem colher nada durante os últimos sete anos.

Distintos povoadores indígenas, lembrando épocas antigas da agricultura indígena, afirmam que as chuvas de anos passados, boas e abundantes, permitiam produzir feijão, mandioca, abóbora, melancia em grandes quantidades, as quais hoje são escassamente colhidas e consumidas devido às chuvas. A chuva de hoje, segundo alguns agricultores, representa um amenizador de poeira da área, devido ao curto período e pouca intensidade.

*... Hoje a gente sente essa falta porque nós não temos mais o solo por estar muito seco e ainda que vinha chuva não é o suficiente para descer né, antigamente a gente via chuvas que corriam nas estradas que faziam até aqueles buracos, hoje a gente não vê mais. A chuva que vem ela é muito escassa pouca só para abaixar mesmo a poeira, nós não temos mais aquela chuva do inverno bom para a gente plantar que já chegamos plantar e tirar bastante feijão, macaxeira, abóbora, melancia hoje nós não temos mais. Não temos mais essa chuva para dizer que, plantar a gente planta, mas pedir a Deus que a gente vinha a tirar aquele excesso de alimentos que a gente vinha a tirar da própria terra né...*

**Moradores da comunidade Tuxá de Rodelas**

As famílias que conseguem produzir algo são aquelas que possuem bombas de água e realizam irrigação intermitente. No entanto, as primeiras, mesmo possuindo um equipamento que lhes permite irrigar os seus plantios, nos últimos anos sua produção diminuiu devido à redução no nível do rio, tornando inviável a captação da água.

A produção de coco é uma das principais atividades econômicas do município de Rodelas, demandando muita água. Para os grandes produtores a estiagem não afetou a irrigação, já que vários deles possuem uma série de bombas que enchem reservatórios particulares. No entanto, no caso do povo Tuxá, a falta deste equipamento, assim como os gastos recorrentes do uso do artefato (energia e manutenção), restringe a produção, tornando-se insustentável devido às periódicas perdas.

*... A gente devido né ao não recebimento dessas terras, a maioria, alguns que não estava aguentando ficar na condição né ociosa pegou um pedaço de chão aqui dentro da aldeia mesmo (...) falado em terra é um pouco complicado porque poucos tem, poucos tem terra pra plantio, mas assim, na nossa comunidade tem alguns produtores de coco mesmo que, assim né, são terra pequenas, áreas pequenas, mas assim, devido a essa seca também muitos tem problema na questão da molhação né, do plantio, que aqui o que mais gera a questão do plantio mesmo, a cultura é do coco né, então assim com essa estiagem aí o rio vai secando, vai baixando né, e aí tem que tirar, e aí a bomba né que molha essas roças vai ter que mudando de lugar pra ver se capta melhor a água e aí vão jogando, porque assim tá com muita dificuldade de molhar também essas terras por conta disso, dessa como é que diz, dessa vazão do rio entendeu, e aí está dificulta também a molhação das roças. Aí está dificultando a questão das máquinas captar essa água né, e aí tem roças que passam até de uma semana sem molhar...*

#### **Moradores da comunidade Tuxá de Rodelas**

De modo a diminuir o impacto da seca, distintas famílias começaram a cultivar na margem do rio, esperançosos em produzir alguns dos produtos antigamente consumidos e oriundos da área; Umarí e Jatobá, no entanto, o recuo do rio provocou a falta de água para aquelas plantas, que atingidas pelas altas temperaturas terminaram perecendo. Neste sentido, membros da comunidade afirmam que a agricultura para as famílias que a praticam, não dá nem para cobrir a demanda imensa dos membros das famílias, obrigando a procurarem empregos fora da aldeia ou sobreviverem mensalmente com os alimentos da cesta básica e recursos da bolsa família que algumas famílias recebem.

*... A gente ainda tinha algumas plantas que estavam que a gente cultivada na própria margem, com a seca essas plantas acabaram morrendo, e era plantas que a gente estava tentando recuperar da mata ciliar, a gente não tem a ingazeira que a gente tinha o camaleão, a gente estava começando a plantar, a gente não tem jatobá que era uma coisa que servia para a comida do povo, a gente não tem o Umarí. Se hoje a gente plana se a gente não tiver água para regar aquela planta não vai sobreviver porque o solo o vapor é quente e permanece matando aquela plantinha que a gente plantou se a gente não tiver água o suficiente para que ela venha brotar. (...) então muitos que tem seu emprego conseguem viver porque tem um emprego na escola porque tem um emprego no postinho de saúde, mas para quem vive mesmo da agricultura está difícil, a gente vive mais da ajuda de um bolsa família que é 80 reais que a gente recebe...*

#### **Moradores da comunidade Tuxá de Rodelas**

A atividade pecuária também sofreu um impacto considerável durante a última seca. Segundo registros do IBGE, no município de Rodelas, entre os anos de 2010 – 2011, registrou-

se uma diminuição significativa na quantidade de animais (Ver tabela 6). Por exemplo, o Bovino mostra uma tendência de diminuição desde 2010 até 2018, no primeiro ano registrava-se 1,686 cabeças, número que em 2018 chegou a 734.

Outro abatimento importante nota-se no número de cabeças de suínos e galináceos, que para o primeiro caso, por exemplo, em 2010 registrava-se 407 cabeças, chegando a apenas 135 em 2018. Em relação ao segundo, se observa uma paulatina diminuição no número de galinhas dentro do município, que se inicia paralelamente ao ano mais seco do município. Desde aquele ano, 2013, a quantidade deste animal vem decrescendo até 2017, se recuperando levemente desde o ano 2018.

No entanto, se observa um importante crescimento no número de cabeças de caprinos e ovinos durante os anos de 2010 – 2018. No primeiro caso, foi de 8,594 cabeças e, no segundo, de 7,845, representando o aumento mais significativo observado durante o período analisado.

Tabela 6. Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho  
Município - Rodelas (BA)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Bovino</b>	1,686	1,550	1,080	1,179	1,140	1,327	951	820	734
<b>Equino</b>	124	110	115	136	146	278	325	152	230
<b>Suíno</b>	407	335	312	371	339	205	145	168	135
<b>Caprino</b>	10,038	10,740	11,153	13,690	14,493	15,769	14,982	15,594	15,494
<b>Ovino</b>	3,750	4,110	8,144	9,251	10,272	11,495	10,685	10,909	11,595
<b>Galináceos</b>	411	441	468	425	388	361	305	300	312

Fonte. SIDRA / IBGE 2020.

Para muitos Tuxás, os caprinos que perderam, pereceram pela falta de alimentos durante a seca de 2013, ano que para eles é lembrado como o pior dos últimos anos. As constantes perdas na agricultura e pecuária Tuxá, provocou o desespero das famílias que, em alguns casos, os obrigou a saírem da comunidade a procura de fontes de renda, entre elas a pesca. Porém, a estiagem também afetou a quantidade de peixes no local, conforme relatos, tornando esta atividade pouco favorável.

Alguns pescadores afirmam que antigamente eles tinham pontos específicos para pescar, locais que em períodos determinados do ano acumulavam uma variedade e quantidade dos seguintes peixes; Pacamã (*Lophiosilurus alexandri*), Jandiá (*Rhamdia quelen*), Corvína

(*Argyrosomus regius*), Pirá-tamanduá (*Conorhynchos conirostris*), Surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*), Mandi azul, Mandi amarelo (*Pimelodus pohli*), Acari (*Loricariidae*), Cascudo (*Hypostomus affinis*), Carí (*Rhinelepis aspera*). Estes pontos garantiam a alimentação e comercialização dos moradores. Na atualidade, estes pontos não concentram mais o alimento, obrigando muitos deles a realizarem esta prática percorrendo o Rio São Francisco, e em alguns casos, se deslocarem para outras áreas Tuxá.

Contudo, para eles a pesca tradicional que vários estão acostumados a realizar, não lhes permite obter a quantidade adequada de peixe para alimentar as famílias. Esta prática tradicional que abrange o uso da tarrafa, rede, anzol e linha, afirmam que é desproporcional ao uso de redes extensas, empregado habitualmente por pescadores não indígenas, que em média medem entre 2 a 4 metros de largura e 50 metros de comprimento. Adquirir uma rede das proporções indicadas, para os membros da comunidade, significaria um investimento que está fora do alcance de vários, forçando-os a procurar outros espaços e, no pior dos casos, novas fontes de alimentos e renda.

Alguns pescadores, afirmam que na atualidade tendem a se deslocar para a terra Tuxá de Ibotirama, local que ainda lhes permite pescar algum espécime, garantindo eventualmente suprir a demanda das famílias de Rodelas. A diminuição do peixe das águas do Velho Chico, que banha a aldeia, se acentuou nos últimos 10 anos. Segundo os pescadores Tuxá, foi observada uma primeira diminuição, como resultado da construção da barragem de Luís Gonzaga. Entretanto, ainda lhes permitia obter uma quantidade adequada para o seu consumo e comercialização, mas decaiu na última década devido à redução do rio, da pouca precipitação e da longa estiagem.

Além dos pescadores serem afetados com a diminuição, às vezes são submetidos a proibições impostas por proprietários das terras próximas, dando passo a conflitos locais. Segundo um dos caciques da aldeia, em determinados locais que décadas atrás lhes pertencia, hoje são proibidos de ingressar e pescar, sendo obrigados a solicitar licença para realizarem a prática, em um clima amedrontador e de ameaça.

Os indígenas estão proibidos de se aproximarem de algumas áreas particulares, mesmo que sejam para extrair algum alimento das proximidades. Eles afirmam que a proximidade de veículos agita os ânimos dos proprietários, exaltando-os ainda mais se percorrem o setor em

motocicletas. Os indígenas relatam que em algumas ocasiões tiveram armas apontadas para si para que retirarem-se do local, antigamente vias públicas, perdendo esses espaços que concentravam grandes quantidades de peixe.

Estes acontecimentos provocaram uma revolta da população indígena, que após sofrerem ameaças e proibições da cavalaria privada de grandes proprietários, hoje sentem-se ameaçados quando percorrerem espaços de livre acesso.

*... Lá nós pegávamos o peixe na tarrafa, nós pegávamos o peixe na rede, nós pegávamos o peixe na linha, nós tínhamos todos os meios de pegar o peixe, hoje aqui só pega se tiver essa rede grande e larga, e como ninguém pode comprar porque uma rede dessa é cara né, está difícil para nós, ainda tinha como fazer algumas práticas de sobrevivência do rio né, hoje não tem como. Olha aqui, Pacamã acabou, Jandiá acabou, Curvinha acabou, Pirá acabou, o Surubim não vive mais, Mandi, nem Mandi azul nem o amarelo, Acari que a gente tinha três tipos: o Xotó, Cononã, o Cascudo, Carí também a gente, enfim, você só tem espécie invasora, Tucunaré, Tilapia e outras. Eu fui encontrar um peixe para comer em Ibotirama, Ibotirama, e assim mesmo com muita escassez porque lá ainda encontra um dourado, lá encontra Amantixam, lá encontra Pintado, aqui não encontra mais. (...) a margem do rio São Francisco está habitada por forasteiros, e tomaram de conta das terras que eram nossas, e hoje nós temos que pedir para poder entrar para pescar. Às vezes entra, às vezes tem um com facão ou a faca na mão. É no grito, quase todas as vezes que nós vamos pescar, eu tenho cinco irmãos e a gente leva as armas leva tudo. Se vem os caras também sabem que não é do jeito deles né, aí geralmente quase todas as vezes tem um tom de ameaça, para a gente conseguir (...). As vias que tinham acesso, que era as estradas públicas eles fecharam, e aí não está fácil, quando conseguem está dentro do rio, a gente não consegue ir até onde o peixe está porque ali já tem um dono são donos das águas, complicado demais. Tivemos, não de chegar a ter morte ou tiroteio, mas as armas já foram apontadas, nós mesmo da minha família, já foi apontada de um lado e do outro...*

*(Pescadores da comunidade)*

Como observado, as variações na ocorrência de chuvas e temperatura percebida pela população, provocaram impactos sobre o abastecimento de água para o consumo da população, da agricultura, pecuária e da pesca. Perdas que mesmo atribuídas aos fatores externos, como a retirada de território pela construção da Usina Hidrelétrica e das proibições realizadas por moradores da região, foram acentuadas pelos fenômenos das mudanças climáticas.

### **3.2. Segurança alimentar indígena**

A agricultura é a principal atividade econômica que incide diretamente sobre as possibilidades de superação dos enormes desafios sociais enfrentados pelo meio rural (MANIGLIA, 2009). A realidade indígena Tuxá, mostra que as possibilidades de superação foram truncadas, e hoje atravessam dificuldades econômicas e sociais vinculadas à deficiência da produção de alimentos, derivada da perda de território e da longa estiagem.

*... É olha, a terra é a base de tudo, a base, tudo que se faz a terra está em primeiro lugar né e nós Tuxás que sempre fomos um povo autônomo, a gente sempre viveu do que produzia né, nunca o povo Tuxá não tinha a cultura de estar pedindo nada a ninguém, a gente tinha essa predisposição para plantar e colher e viver daquilo que se colhia e com a perda da terra né, isso causou um impacto nas práticas de cultivo que nós tínhamos antigamente. A gente perdeu a terra, nossa vida era plantar o feijão, plantar o arroz, plantar o milho, plantar a cebola; era à vida nossa e, hoje estamos aqui em cárcere privado, sem ter onde plantar nada para se manter, sem ter onde eu plante nada, destruiu tudo que eu tinha até, porque nós, quando nós tínhamos nossa ilha, nós criávamos tudo e plantávamos arroz e como nós criava, lá nós tínhamos tudo, criamos gados na corda, bode, porcos, galinha, tudo. Ai quando viemos para cá trouxemos os animais, mas com o clima, a água, não sei porque não, mas não sobreviveram muitos animais, morreram. Então nós trabalhamos na roça, a cultura do índio é a roça o trabalho na roça, nós vivíamos da roça, tinha manga, mandioca, feijão, agora não temos nada, eu não tenho terra, eu só sobrevivo (...) lá nós tínhamos nossa roça, tínhamos todo também, fome, fome agente não passava, agora aqui não temos terra. (...) Era pesca e agricultura, feijão entre outros e quando tínhamos uma boa safra então aí você vendia o resto, uma arroba, duas. Já para comer os índios caçavam, eles saíam e ficavam nas florestas como uma semana, e chegavam com tudo: 10 capivaras, muito camaleão e aí repartíamos para todas as famílias. Também eles pegavam muita fruta, não só animais, fruta também que tinha muito na floresta...*

#### **Moradores da comunidade Tuxá de Rodelas**

O território perdido permitiu-lhes por gerações produzir e garantir diversos alimentos que, atualmente, muitos membros da comunidade não conseguem mais, nem para o sustento das suas famílias. A dificuldade é vinculada, para vários deles, a uma situação de pobreza caracterizada pela fome sentida por membros indígenas. Segundo estes, o povo que antigamente era produtor autônomo e conseguia garantir a alimentação das famílias e, eventualmente, comercializar os produtos remanescentes, antes da construção da hidrelétrica, atualmente passam por longos períodos de fome e conheceram o sentido de pobreza.

Os Tuxá indicam que para substituir os alimentos que não conseguiam mais colher, entre eles o feijão principalmente, passaram a adquirir nas feiras locais, conhecendo o valor do produto e a dificuldade para adquiri-lo. Diversas famílias relatam que atravessaram períodos extensos de desabastecimento de alimentos, provocando o surgimento do sentimento de perda das antigas terras.

*... É, e esse povo nós vivíamos da ilha lá, todo mundo, nunca passemos fome, nós não sabíamos que era, a gente via aquele povo pobre aí da cidade passando, passava necessidade, aquela fome, nós não sabíamos o que era fome. Eu mesmo vim saber quanto custava um quilo de feijão, um quilo de farinha, um quilo de arroz quando eu cheguei aqui; depois de vim eu trouxe saca de feijão, saca de farinha, saca de arroz, no dia que acabou isso tudo e que a mulher disse – hoje não tem feijão mais não. Não tem não? Não –, chega me doeu por dentro e aí foi quando eu vim saber quanto custava um quilo de feijão, já estava já com meio quilo já e foi quando eu vim saber quanto custa um quilo de feijão, um quilo de farinha, um quilo de arroz...*

#### **Moradores da comunidade Tuxá de Rodelas**

Muitas famílias cansadas da falta de alimentos buscam áreas dentro da própria cidade para plantarem e garantir a sua alimentação. Segundo moradores indígenas, esta iniciativa



possibilitou que algumas famílias garantissem o consumo de feijão, mandioca, milho e batata. No entanto, a última estiagem provocou novamente o desabastecimento, comprometendo outra vez sua alimentação.

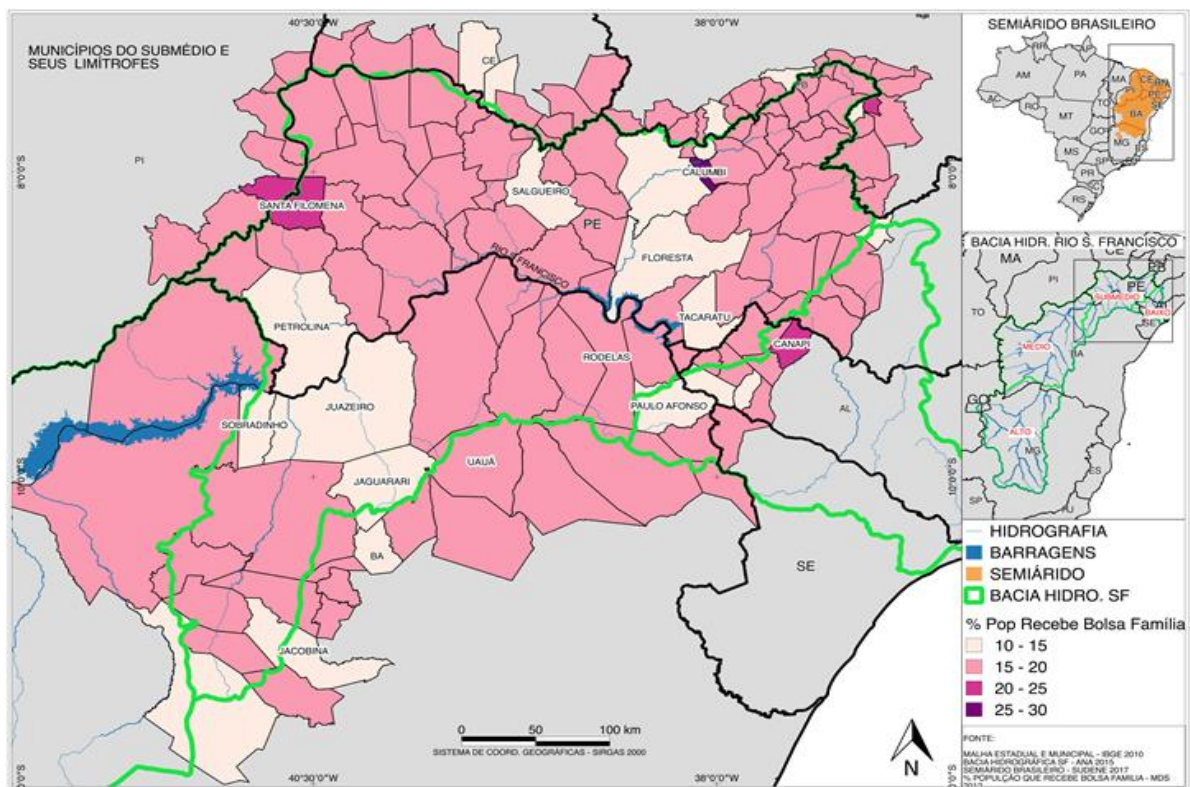
*... A gente, devido né, ao não recebimento dessa terra, a maioria, alguns que não estava aguentando ficar na condição né ociosa pegou um pedaço de chão aqui dentro da aldeia mesmo, não é nada muito grande não, e aí começaram a plantar, e aí, por exemplo, nesse processo agora dessa estiagem a gente também está sofrendo com isso. Aquelas famílias, aqueles grupos de pessoas que vive mais afastado têm sofrido cruelmente porque eles perderam a capacidade de explorar a agricultura porque não é mais possível. Plantar e colher uma roça através de água da chuva, isso não é possível mais e até quem cria bode, caprinos ou ovinos né, também sofre muito porque os açudes tão secos né. Imagine 7 anos, você sem plantar, você se alegra quando a chuva vem, você planta e aguarda que a chuva dê continuidade e ela acaba, parou no meio do caminho. As pessoas que estão acostumadas a sobreviver do que planta com a seca, se não tem água, não tem como plantar. Então essas pessoas estão tendo dificuldade...*

#### **Moradores da comunidade Tuxá de Rodelas**

Dentro da comunidade ainda existe uma quantidade significativa de moradores que estão acostumados a produzir seus próprios alimentos e em diferentes casos, estes sobrevivem com dificuldades. A insuficiência de terra, na atualidade, está dificultando as famílias a prepararem os alimentos em casa e a adicionarem proteínas e nutrientes suficientes à sua dieta. Afirmando que consumir uma alimentação balanceada é difícil devido à escassez dos alimentos e dos peixes no rio São Francisco, situação que tem piorado ao longo dos últimos 10 anos.

Diante da alarmante situação, segundo dados do IBGE e representantes da aldeia indígena, 70 % das famílias passam dificuldades para se alimentar diariamente, sobrevivendo, em vários casos, da aposentadoria rural de alguns membros da família e da ajuda que o governo estadual e nacional gerencia.

Rodelas é um dos municípios que concentra uma alta percentagem de população que recebe o subsídio da bolsa família, 17,9 % especificamente, (Ver mapa 13), no entanto, desta percentagem grande parte corresponde à população indígena. Por exemplo, a nível municipal 1.928 famílias são beneficiárias do programa, das quais 1.563 pertencem ao povo Tuxá, representando praticamente 63,77% da população favorecida do município.



Mapa 13. Percentagem de população que recebe bolsa família por município Sub Médio da Bacia do São Francisco.  
Fonte. Projeto Pissa/Rede Clima.

No mês de janeiro de 2020 foram transferidos um total de R\$ 488.346,00 para o conjunto dos beneficiários do Programa de Rodelas, benefício médio mensal que foi de R\$ 253,29 por família. Conforme estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), entre os auxílios que as famílias locais recebem por parte do Estado e do Governo estadual, estão o “Bolsa Família”, o “Seguro Defeso” e a uma Cesta básica. Em relação ao último ponto, segundo dados da FUNAI de Rodelas (2018), das 490 famílias que moram em Rodelas, mais de 87 % (424 famílias especificamente) recebem este benefício que é subministrado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).

Esta situação revela claramente a existência de famílias carentes, resultado das limitações fundiárias e da variabilidade climática, que se agravam ano após ano com o aumento do número de membros das famílias locais e a limitação de fontes de emprego e renda.<sup>90</sup>

<sup>90</sup> O sistema alimentar está sob pressão de dois fatores, os estressores não climáticos (crescimento da população e redução da renda, demanda por produtos) e a mudança climática (secas e inundações), que impactam os quatro pilares: segurança alimentar; disponibilidade, acesso, utilização e estabilidade (IPCC, 2019).

Entre os anos de 2005 e 2016 o município mostrou um crescimento importante na população, entretanto, desde o ano de 2012 diferentes fontes de renda caíram, sendo superadas levemente desde o ano de 2015 (Ver figura 25). Este período de falta de emprego coincide com o da estiagem (Ver figura 21), confirmando um impacto das secas sobre a aquisição de renda proveniente de outra fonte.

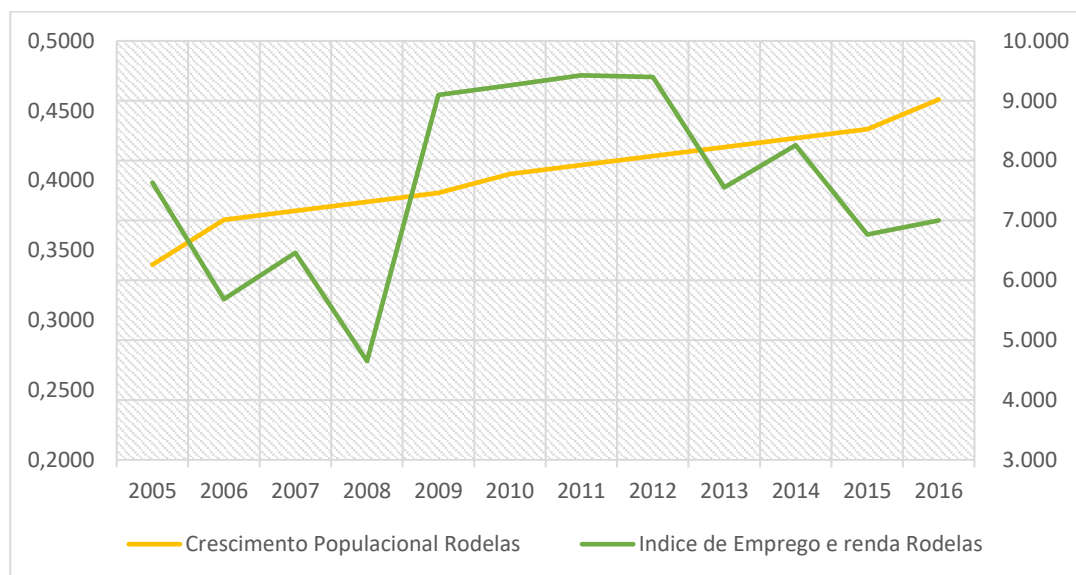


Figura 25. Crescimento populacional, emprego e renda nos municípios Jatobá e Rodelas.  
Fonte. Elaboração do autor com dados do IBGE, FIRJAN e MS (2019).

Limitados em achar um emprego que garanta o sustento de todos os membros das famílias, muitos dependem dos auxílios distribuídos pelo governo e da aposentadoria rural ou, em alguns casos do trabalho remunerado eventual. No entanto, para algumas famílias, por conta do número de membros, estes recursos não lhes permitem cobrir as suas necessidades alimentícias, causando o desespero e indignação dos jovens, que desmotivados pela precariedade, tendem a sair da aldeia a procura de empregos, ou cair no vício do alcoolismo.

Grande parte dos indígenas tem esperança de que as dificuldades econômicas e alimentares que atravessam, assim como as problemáticas sociais, terminem com a homologação das terras que reclamam, garantindo com isso que vários dos aspectos analisados até aqui sejam superados.

*... O pessoal aqui está desesperado, você vê lá casa bonita né, mas eles não têm para comprar um arame, não tem não (...) aqui se vive uma situação bem triste, a maioria que vive são os aposentados, tem pessoas que recebem também seguro defeso, aqui vivem seus filhos e netos. Os filhos não trabalham e tudo, então muitas famílias passam fome (...). Se não tivesse aquela cesta muitas passariam fome. Agora tem famílias que se ajudam, e tem famílias novas também, mas essas novas passam morar na casa da mãe que tem aposentadoria, são poucas as que vivem com folga. Tem muitas casas que tem três famílias que sobrevivem com esse salário (...) por isso que*

*a terra se torna importante, você vê hoje eu tenho pepino no quintal da casa, o que comemos hoje em casa lembra. Imagina se eu tivesse terra, poderia plantar mais e vender e assim melhoraria minha situação. (...). Por isto muitos jovens estão desmotivados e muitos deles caem no alcoolismo, as pessoas foram ficando viciadas a isso, tenho dois filhos que bebem, ele é, o segundo bebe pouco, a mulher puxa e pronto, né. Mas os meninos saem e voltam para Rodelas, a maioria fica com alguém, casam e pronto. Meus filhos ajudam em casa também, tenho um filho que estudo para arrumar celulares e também fogão, mas se não tem dinheiro complica. Mas vamos conseguir, estamos esperando a terra sair para trabalhar, eu mesmo quero trabalhar minha terra aqui, mesmo não saia a terra toda, uma parte para trabalhar, isso vai melhorar tudo...*

#### **Moradores da comunidade Tuxá de Rodelas**

O que já foi demonstrado contraria totalmente o que hoje é entendido como segurança alimentar. Ao se analisar a primeira declaração mundial sobre este conceito, assim como a última, observa-se que as famílias Tuxá de Rodelas estão longe de alcançá-la. Segundo a declaração dos Direitos do Homem, realizada em 1948, segurança alimentar se dá quando *‘Toda pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação’*. A Conferência Mundial da Alimentação, organizada pela FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), define a existência de segurança alimentar quando *“todas as pessoas, em todos os momentos, têm acesso físico e econômico a uma alimentação que seja suficiente, segura, nutritiva e que atenda às necessidades nutricionais e preferências alimentares de modo a propiciar vida ativa e saudável”* (FAO, 1996). Este último conceito encerra quatro dimensões que devem ocorrer simultaneamente: 1) Disponibilidade física de alimentos; 2) Acesso físico e econômico aos alimentos; 3) Uso dos alimentos na dieta alimentar; e 4) Estabilidade e continuidade temporal nas 3 dimensões.

Observando a realidade indígena pode-se concluir que cada uma dessas características é dificilmente cumprida, sendo os seus direitos de produção de alimentos comprometidos e gravemente afetados, colocando em risco sua segurança alimentar. O que se percebe na comunidade é uma crônica insegurança alimentar, entendida por Maluf (2019) como de longo prazo e persistente. A saída do povo Tuxá das terras que possuíam deu início a esta situação, que se agravou nos últimos anos com as prolongadas secas. Portanto, a situação do povo deve ser avaliada e compete, como afirma Valente (1997), ao Estado Nacional criar mecanismos que garantam atingir a soberania e segurança alimentar.

Para isso, devem ser respeitadas as características culturais de cada povo, o que envolve a participação da coletividade Tuxá no momento de desenhar políticas que possibilitem melhorar a situação alimentar.

### 3.3. Crises hídricas e saúde indígena

Segundo o monitoramento da Agência Nacional de Águas (ANA), devido às secas registradas no ano de 2018 na região nordestina, aproximadamente 521 aquíferos sofreram a diminuição dos seus níveis de água, chegando 214 deles a 30% da sua capacidade, registrando-se um déficit hídrico semelhante ao que castigou o semiárido brasileiro entre os anos de 2012 e 2016,

Esta situação comprometeu o acesso à água de várias famílias nordestinas, sendo forçadas a procurarem o recurso em outras fontes para garantir o seu consumo em casa. Os Tuxá não estão longe desta realidade, pois conforme asseguram, nos últimos anos, o acesso à água está cada vez mais difícil, devido aos seus principais reservatórios estarem mais secos a cada ano.

A comunidade conta com uma caixa d'água própria abastecida mediante uma bomba que capta água do rio São Francisco. Em época de seca, relatam que a distribuição do recurso diminui, já que à bomba passa a ficar fora da água por conta do recuo do rio, dando passo a conflitos sociais internos. Novamente, as pessoas mais atingidas pela deficiência, são as assentadas na parte mais afastada da margem do rio (Ver mapa 3 e 5), em razão de que durante a época mais crítica de seca a pressão da água para o abastecimento não cobre a demanda de toda a população, obrigando a uma grande parcela deles a pedirem o recurso aos vizinhos das casas mais próximas da caixa d'água.

Em ocasiões, quando a situação de abastecimento dentro da comunidade não é possível, membros das famílias mais carentes devem se deslocar para outras áreas da cidade a procura do recurso, pagando em certas situações cifras que perpassam o seu orçamento cotidiano.

*... Devido a essa seca também tem que ficar mudando a bomba que puxa essa água para as casas e devido a que está baixando muito o nível do rio, isso está dificultando né, a gente sente aquele mau cheiro na água né; e assim a nossa cidade também infelizmente ela não tem um tratamento de água adequado para nossa comunidade. (...). Então as pessoas não conseguem comprar frequentemente né um carro pipa de água para fornecer, o município tenta colaborar né, doando água, mas é a demanda é muito grande. ( ...) para mim pegar o baldinho de água tinha que esperar oitenta e quatro latas de água, e lá na frente tinha duas latinhas cheias de água, que o menino, o dono dessa água eu acho que tinha dado uma ou duas viagens na casa dele que é pertinho né, aí eu fui perguntei quanto nessas águas? Vinte reais, e aí eu fui meu Deus do céu (...) A gente compra cinco galões de água por mês, eu digo na minha casa, na minha casa a gente consome... SÓ QUE a gente não escova o dente, a gente não cozinha e a gente não toma banho com água mineral. Então inevitavelmente acaba sofrendo algum tipo de mal...*

*Moradores da comunidade Tuxá de Rodelas*

Algumas famílias que têm melhores condições econômicas solicitam o abastecimento mediante carro pipa ou compram galões de água mineral. Os responsáveis destas famílias afirmam que quando possuem condições compram água mineral, preferentemente, que é destinada essencialmente para o consumo diário e a preparação de alimentos, pois questionam a qualidade do recurso distribuído na aldeia. Para a maioria, a situação é muito injusta, no entanto, se sentem obrigados a fazê-lo para evitar o adoecimento de alguns membros da comunidade.

Por este motivo, algumas famílias realizam alguns tipos de filtração da água previamente ao consumo, contudo, dizem que a prática não é suficiente para diminuir a poluição do recurso advindo do rio São Francisco. Como observado, a população afirma que as águas estão sendo poluídas por dois fatores: a expulsão de águas de esgoto do município de Rodelas e os residuais de adubo que são utilizados na monocultura da região (Ver mapa 10).

Em relação ao primeiro ponto, os responsáveis indígenas da distribuição da água da comunidade, afirmam que o ponto de captação se encontra na parte inferior dos canos de esgoto da cidade, que acaba contaminando a água captada para o consumo durante todo o ano.<sup>91</sup> Para melhorar esta situação, representantes do município com o apoio do Comitê da Bacia do Rio São Francisco, planejam a vários anos a construção de um sistema de abastecimento de água para a aldeia, com o intuito de garantir o provisionamento de água de qualidade e quantidade para a aldeia desde a captação até a distribuição.<sup>92</sup>

Porém, até isso acontecer, a população é obrigada a consumir o recurso nas condições atuais, registrando-se numerosos casos de doenças digestivas na aldeia. Os membros mais afetados são as crianças e anciãos, que após ingerirem ou entrarem em contato com a água do

---

<sup>91</sup> Mediante comunicado do Comitê da Bacia do Rio São Francisco, realizado no dia 22 de agosto de 2017, se manifesta que a captação de água para o abastecimento público da aldeia Tuxá, localiza-se na Barragem de Itaparica, recebendo o lançamento de esgotos domésticos sem tratamento de toda a cidade de Rodelas, além de receber escoamentos de efluentes agrícolas advindos da aplicação de defensivos nas culturas de coco no entorno da represa. Por outro lado, indica que próximo às captações, também há criação de caprinos, comprometendo com tudo a qualidade da água que abastece a comunidade indígena Tuxá.

<sup>92</sup> Devido à má qualidade da água do município de Rodelas, no ano 2014 o Ministério Público propôs uma ação contra o município de Rodelas por distribuir água de qualidade questionável que não atende aos padrões de potabilidade exigidos pelo Ministério da Saúde.

rio sentem sintomas irregulares, assim como observam o surgimento de doenças que não eram comuns entre os moradores antigamente.<sup>93</sup>

*... Para o consumo temos que comprar, as pessoas que não tem filtram ou tomam assim, eu mesmo não bebo nunca essa água, aqui só mineral. Rapaz ela está poluída e muito, a água de esgoto cai lá, estouraram os esgotos, tudo cai lá em cima, assim adoce o povo, temos que comprar água, não temos grana e temos que comprar água, para cozinhar também, para tudo. Agora outra coisa, aqui da cidade acima sai todinha a água de esgoto, e vai para o rio, depois quando chove a água escorrega das casas para o riacho, daqui acima dos plantios de coco e lava todo aquele veneno que botam e cai no rio. (...) tem crianças que dá dor de barriga, passa mal quando consome água sim, quando vem muitas vezes tomar banho no rio lá, que toma banho lá, depois fica doente... muita diarreia, muita hepatite, muita coisa acontece por conta da água. (...) Não sei porque poderia ser, a gente fala do veneno, tem veneno em todo canto, você bebe veneno, respira veneno, veneno você come. Mas você vê que estamos rodeados de pé Coco, estamos rodeados disso, meu marido trabalhou três anos numa loja de veneno, adubo, né? Passou três anos. Todo mês eles botam o veneno nos pés de coco, só o fato dele transportar, pegar as embalagens fechadas e distribuir, porque ele era empregado, né? Ai ele todo mês fazia análises porque pegava o veneno, ele em três anos acusou um nível muito alto de veneno no sangue. Então imagina as pessoas que trabalham aí, eles pulverizam, respiram, vai para o rio, então tudo está com veneno...*

**Jose Batista Almeida Sá, Sra. Maíra moradores de Rodelas.  
Tayra Vieira Almeida (Dir. Escola indígena Capitão Francisco Rodelas)**

Realizando uma análise dos resultados da avaliação de duas amostras de água de Rodelas realizados pela Agência Nacional de Águas e comparadas aos parâmetros estabelecidos pela norma sobre ações e serviços de saúde do Sistema Único de Saúde (Ver tabela 7), podemos notar que alguns parâmetros estão fora do estabelecido.<sup>94</sup> O que mais chama a atenção são os resultados nos parâmetros Microbiológicos (Coliformes Totais e Escherichia Coli), registrando uma quantidade alta de bactérias. Segundo a normativa nacional, o valor máximo aceitável para cada amostra é da ausência de bactérias em 100 ml em sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes, podendo apenas uma amostra apresentar resultado positivo entre as examinadas no mesmo mês. No entanto, observa-se em todos os registros disponibilizados pela agência, valores acima dos estabelecidos, evidenciando a existência de principais indicadores de contaminação.

Algo que chama a atenção é a inexistência de resultados sobre presença de Escherichia Coli nas diversas análises, gerando dúvidas sobre a água distribuída e dando razão aos

---

<sup>93</sup> Sobre este ponto, para confirmar o indicado é necessário realizar uma análise físico-química específica da água distribuída para o consumo de Rodelas, que valide ou desfaça o afirmado pelo comitê, ou moradores indígenas. No entanto, acreditamos que se constitui num tema de muita relevância que deve ser analisado por pesquisadores de diferentes áreas da saúde. Devido ao tema surgir no processo de levantamento de dados da presente pesquisa, coloca-se este aspecto com a finalidade de mostrar a percepção que a população tem sobre a água que consomem.

<sup>94</sup> A Agência Nacional de Águas (ANA) difunde resultados de análises de águas no seu site <https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/qualidade-da-agua/indicadores-de-qualidade>, do qual se extraiu dois resultados, considerando uma da mostra realizada em época de chuva e a outra em época seca.

sentimentos de desconfiança da população. Neste sentido, pode-se concluir que os resultados das avaliações confirmam a suspeita dos moradores da comunidade, sendo urgente implementar ações dentro do município para modificar estas percepções e, principalmente, diminuir os riscos que envolve o consumo do recurso sobre a saúde indígena.

Pode-se perceber que grande parte dos moradores da aldeia indígena não possui segurança hídrica, entendida como *a capacidade de uma população para assegurar o acesso sustentável a quantidades adequadas de água de qualidade aceitável, para sustentar os meios de subsistência, o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico; para garantir a proteção tanto da poluição quanto dos desastres relacionados com a água; e para preservar os ecossistemas, num clima de paz e estabilidade política* (UN-WATER, 2013), já que a disponibilidade do recurso na aldeia é restrita, afetando o uso humano diário, a prática da agricultura e da pecuária, o consumo e a saúde pública, suscitando no surgimento de problemáticas e impactos diários econômicos e sociais.

Desta forma, maior deve ser a atenção de representantes e líderes locais, no intuito de encontrarem uma solução rápida e adequada para o município, já que uma cadeia de impacto, tanto para o ser humano, como para o meio ambiente, pode estar se desencadeando.<sup>95</sup> A última Conferência Mundial da água realizada em Brasília no ano de 2019, estabeleceu compromissos para priorizar a segurança hídrica e o saneamento das populações que foram ou são atingidas pelos impactos das mudanças climáticas, portanto, estamos no momento de começar a gerar ações para melhorar aspectos setoriais como institucionais, assim como quadros jurídicos e reguladores que garantam soluções mediante a implementação de políticas e diálogos locais.

Segurança alimentar e segurança hídrica, na atualidade, estão interligadas, tornando-se fatores chaves para o crescimento eficaz e um futuro sustentável, ao garantir água e alimentação, promove-se o desenvolvimento social e econômico das populações envolvidas, assim como a sobrevivência e o bem-estar da humanidade (CAMPOS, 2017). O povo Tuxá ao não ter nenhuma das duas seguranças, está limitado a se desenvolver de maneira adequada, portanto, este estudo visa promover soluções desde diferentes atores da sociedade civil para diminuir a vulnerabilidade na qual está submersa.

---

<sup>95</sup> Lindoso (2013) mostra quais são as cadeias de impactos que são provocados pelo estresse climático e atingem diversos componentes, entre eles, os produtivos, organizacionais e econômicos dentro de uma comunidade.



Tabela 7. Resultados da avaliação das águas do Município de Rodelas  
Análise com base nos resultados da análise de corpos d'água da Agencia Nacional de Água. (ANA)

Parâmetros Físico-químicos	Amostras	Estação Código	Datas da coleta	Horário da coleta	Resultados	Valores máximos aceitáveis (*)	Fonte
Turbidez	1	48780000 Rodelas	11/07/2018	12:18:00	<b>7,6</b>	£ 5 uT	Tabela de padrão organoléptico de potabilidade (origem: prt ms/gm 2914/2011,
	2		10/04/2018	12:30:00	<b>18</b>		
Cloreto	1	48780000 Rodelas	11/07/2018	12:18:00	2,2	mg/L 4	Tabela de padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde (origem: prt ms/gm 2914/2011
	2		10/04/2018	12:30:00	<b>4,3</b>		
Nitrito	1	48780000 Rodelas	11/07/2018	12:18:00	0,02	mg/L 1	Tabela de padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde (origem: prt ms/gm 2914/2011,
	2		10/04/2018	12:30:00	0,02		
Parâmetros Microbiológicos	Amostras	Ponto/ local da coleta/ fonte	Datas da coleta	Horário da coleta	Resultados	Valores máximos aceitáveis (*)	Observações (*)
Coliformes Totais	1	48780000 Rodelas	11/07/2018	12:18:00	<b>18</b>	Ausência em 100 ml	Tabela de padrão microbiológico da água para consumo humano (origem: prt ms/gm 2914/2011
	2		10/04/2018	12:30:00	<b>20</b>		
<i>Escherichia Coli</i>	1	48780000 Rodelas	11/07/2018	12:18:00	-	Ausência em 100 ml	
	2		10/04/2018	12:30:00	-		
<p>* PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Consultado. 14/0222020. Fonte. <a href="https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf">https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf</a></p>							

Fonte. Elaboração do autor.

### 3.4. A Dupla Exposição da população indígena. A falta de terra, mais um fator agravante de vulnerabilidade para os povos indígenas do SubM-SF

Conforme explicitado anteriormente, os Tuxás perderam mais de 1000 hectares do território que lhes permitiam cultivar arroz, cebola, frutas, hortaliças, entre outros produtos que se adicionavam à dieta alimentar diária das famílias. A esta problemática fundiária, se soma a possível redução de áreas cultiváveis devido a uma provável desertificação como resultado das mudanças climáticas.<sup>96</sup>

Assad (2008), considerando a variabilidade climática registrada no país e analisando projeções dos cenários B2 e A2, afirma que o Brasil, e em especial a região do Nordeste, perderá grandes extensões de território aptas hoje, para a produção de feijão, arroz, mandioca e milho (Ver tabela 8). Calcula-se que até o ano de 2070, no cenário B2, aproximadamente 1,564 municípios do país poderiam se tornar inaptos para produzir estes alimentos, causando uma série de problemáticas sociais e econômicas difíceis de superar.

Para o cenário A2, a dimensão de perda seria ainda maior, já que se calcula uma redução de produção em 1,608 municípios.

Tabela 8. Projeções de impactos sobre a produção agrícola no país (feijão, arroz, mandioca e milho)

Produtos / Áreas Afetadas	Cenários	Área potencial para plantio				
		2006	2020	2050	2070	Reduc. Total
Feijão Nordeste e Agreste. Sul do Maranhão, Sul do Piauí e Oeste da Bahia	Cenário B2	4.137.837	3.957.481	3.723.654	3.610.276	-12,75%
	Cenário A2	4.137.837	3.957.481	3.715.178	3.587.569	-13,30%
	Número de Municípios Produtores potencialmente afetados					
	Cenário B2	4418	4038	3889	3818	-600
	Cenário A2	4418	4030	3864	3778	-640
Arroz Agreste e regiões do Cerrado nordestino, Sul do Maranhão, o sul do Piauí e o Oeste da Bahia	Cenário B2	4.168.806	3.812.092	3.646.396	3.572.216	-14,31%
	Cenário A2	4.168.806	3.764.488	3.655.029	3.577.169	-14,19%
	Número de Municípios Produtores potencialmente afetados					
	Cenário B2	4.011	3966	3638	3.604	-407
	Cenário A2	4.011	3712	3659	3.609	-402
	Cenário B2	5.169.601	5.040.005	5.546.241	6.028.399	16,61%

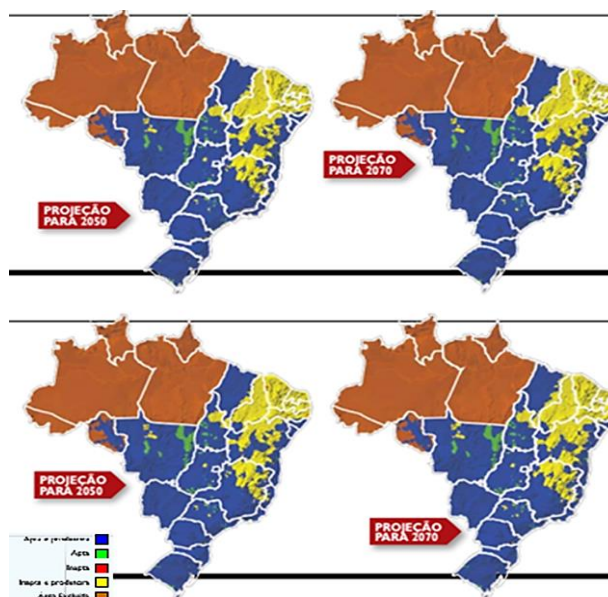
<sup>96</sup> Segundo estudos realizados pelo IPCC e Marengo (2013) prevê-se para as próximas décadas, a desertificação e a redução significativa da produção de alimentos em diversas regiões do mundo, e no Brasil na região do Nordeste. Segundo estes estudos, o grupo que irá sofrer maiores impactos serão as populações mais pobres, especialmente aquelas estabelecidas em pequenas parcelas de terra que dependem das condições climáticas para realizar sua agricultura.

<b>Mandioca</b> Semiárido e no e Agreste nordestino,	Cenário A2	5.169.601	5.006.777	5.866.398	6.268.636	21,26%
	Número de Municípios Produtores potencialmente afetados					
	Cenário B2	4.042	4119	4270	4.403	361
	Cenário A2	4.042	4252	4405	4.513	471
<b>Milho</b> O Agreste nordestino, sul do Maranhão, o sul do Piauí e o Oeste da Bahia e o Centro-Oeste do país.	Cenário B2	4.381.791	3.848.384	3.718.978	3.618.258	-16,98%
	Cenário A2	4.381.791	3.856.839	3.716.684	3.624.487	-17,28%
	Número de Municípios Produtores potencialmente afetados					
	Cenário B2	4.365	3932	3860	3.808	-557
	Cenário A2	4.365	3932	3844	3.799	-566

Fonte. Adaptação do autor com dados de Assad (2008).

Machado Filho (2016), avaliando o impacto das mudanças do clima (temperatura e precipitação) na produtividade de sementes cultivadas pela agricultura familiar no Brasil e nas regiões Norte e Nordeste, confirma estas projeções indicando que a produção de mandioca (*Manihot esculenta*), algodão (*Gossypium hirsutum*), café (*Coffea arabica*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), feijão caupi (*Vigna unguiculata*), milho (*Zea mays*), e abacaxi (*Ananas comosus*), sofrerá uma redução considerável colocando em risco a economia e a segurança alimentar, principalmente da população rural do Nordeste.

A futura redução das áreas para plantio atinge Rodelas (Ver figura 26), o que comprometeria as tradicionais culturas dos Tuxá, prevendo uma piora na situação econômica e alimentar da população.<sup>97</sup>



<sup>97</sup> Segundo dados do MS (2019), 5.653 pessoas morreram no ano de 2020 por causa da desnutrição. 501 na região Norte, 2.083 no Nordeste, 2.219 no Sudeste, 491 no Sul e 359 na região Centro-Oeste. Estes dados indicam que cerca de 15 pessoas morrem por dia no país por esta razão.

Figura 26. Cenários futuros para a produção de feijão, áreas propícias para o plantio.  
Fonte. Embrapa 2008.

Embrapa (2008), realizando projeções para o cenário B2, com base na produção de 3,45 milhões de toneladas do ano de 2006, previu a redução de 4,3% de área apta para 2020 e de 10% e 13,3% para os anos 2050 e 2070, respectivamente. (EMBRAPA, 2008. p. 53)

As projeções realizadas pela empresa brasileira, hoje, estão se confirmando segundo os dados de produção do município de Rodelas, já que na tabela N 5, pode-se observar que desde o ano de 2011 até a atualidade o município não registra produção de feijão, sendo este município um antigo produtor do grão que por bastante tempo cobria o abastecimento interno. Neste sentido, os Tuxá, assim como muitos dos 37 povos que moram na região do Nordeste e que atravessam restrições fundiárias, poderiam ser afetados ainda mais pela redução de território para a produção de alimentos.<sup>98</sup>

Conforme o observado, considera-se que além das mudanças climáticas, a questão fundiária se constitui em um dos fatores agravantes de exposição que torna a população indígena mais vulnerável, o que chamamos aqui da *dupla exposição da população indígena*, conforme indica O'Brien (2000), sendo pertinente abordar ambos os fatores para possibilitar uma maior resiliência e capacidade adaptativa no local.

Portanto, atualmente a população indígena Tuxá enfrenta aos impactos do déficit fundiário e das mudanças climáticas, fatores externos que geraram uma acumulação de implicações, como é o caso da insegurança alimentar e hídrica, tornando estes dois fatores de estresse em uma preocupação real e urgente a ser atendida, já que o bem-estar e desenvolvimento socioeconômico das famílias indígenas estão em risco.

A perda territorial afetou principalmente os seguintes âmbitos da vida indígena: sua união ou integração familiar, atividades econômicas tradicionais, alimentação, acesso a recursos hídricos de qualidade, saúde física e mental, estabilidade econômica, moradia, geração e disposição de meios de subsistência e recursos. Mesmo que o desterro da população tenha

---

<sup>98</sup> A expropriação das terras indígenas perpassa toda a história do Brasil, sendo que, nos últimos 50 anos, observa-se na literatura o agravamento desse processo no SubM-SF, a partir de duas frentes, a primeira pela ocupação de grandes fazendeiros e o acelerado crescimento da fronteira agrícola, e a segunda, durante o processo de construção das hidrelétricas Sobradinho, Itaparica, Moxotó, Paulo Afonso e Xingó, dando origem ao movimento dos atingidos por barragens.

acontecido a mais de três décadas, os impactos gerados, que de alguma maneira foram batalhados e minimizados por parte da população ao longo dos anos, ressurgiram na última década, como resultado das mudanças climáticas, desencadeando uma acumulação de consequências, que caso não sejam atendidas com a atenção que merecem, será cada vez mais difícil de solucionar.

Analisando este ponto com detalhe, observa-se que os impactos mais devastadores provocados pela variabilidade climática sobre a população foram o comprometimento da segurança alimentar e hídrica da população, seguida do detrimento da saúde indígena, divisão populacional provocada pela migração de alguns jovens e o ingresso da população a atividades econômicas desconhecidas e mal remuneradas.

Como visto, várias destas problemáticas surgiram após o deslocamento e reassentamento da população, constituindo-se como impactos acumulados que se agravaram ao longo dos anos. Desta forma, com a finalidade de diminuir a vulnerabilidade da população indígena causadas pelo déficit fundiário e pelas mudanças climáticas, é necessário incorporar políticas públicas e planos emergenciais, respondendo assim, às necessidades específicas que surgiram, e possibilitando dar cumprimento aos direitos culturais e sociais de comunidades indígenas e grupos étnicos mais afetados.

Garantir a estabilidade e sobrevivência dos indígenas compete à sociedade e aos governos. No entanto, hoje, torna-se uma tarefa difícil devido às poucas ações e compromissos por parte das autoridades políticas e os consecutivos retrocessos observados nas políticas públicas que a cada dia inviabilizam o bem-estar destas populações. Neste sentido, é indispensável incentivar o desenho e a incorporação de projetos ou ações paralelas que permitam diminuir as deficiências existentes e que promovam melhoras na qualidade de vida dos povos, sempre ouvindo suas demandas, reconhecendo os seus conhecimentos e incorporando suas iniciativas de adaptação.

#### **4. Medidas adaptativas tomadas pela população para enfrentar a deficiência hídrica, alimentar e as injustiças sociais**

Devido às deficiências alimentares e hídricas expostas anteriormente, e em virtude de seus estilos de vida baseados, sobretudo, no uso e no manejo dos recursos naturais e da

diversidade biológica das áreas, as suas diferentes cosmovisões, identidades, conhecimentos, tradições e sistemas próprios de organização social do povo indígena, diversas atividades e iniciativas surgiram entre os moradores para enfrentá-las e diminuir os riscos a que se expõem.

Os povos indígenas possuem histórias longas e multigeracionais de interações com a sociedade, com o meio ambiente e com os territórios tradicionalmente ocupados, que permitiram o desenvolvimento de conhecimentos internos que em muitos casos os possibilitaram criar iniciativas para melhorar dificuldades internas. Dentro da literatura das mudanças climáticas, estas são entendidas como medidas adaptativas tradicionais, já que minoram os impactos gerados pela variabilidade climática, assim como as deficiências existentes.

Neste sentido, para enfrentar a crise hídrica os Tuxás costumam armazenar e economizar água, assim como realizar atividades de preservação, promover a conscientização a respeito do rio e de uso da água e do meio ambiente, no intuito de garantir a disponibilidade do recurso para as gerações futuras.

Segundo dados obtidos da consulta realizada na comunidade, observamos que a principal medida que o povo tende a realizar com a finalidade de ampliar o período de disponibilidade hídrica local, é economizar o uso em casa, seguido da promoção de conscientização do uso da água dentro da comunidade, representando 54,95 % de respostas obtidas para o primeiro caso e 8,79% para o segundo (Ver figura 27).

No entanto, existe um número representativo de pessoas, 21,98 %, que não realizam nenhuma atividade para lutar contra a seca, afirmando que não precisam devido ao fato do rio São Francisco estar do lado da comunidade. Então, ressaltam que para isso acontecer, devem ser implementadas ações por parte de instituições públicas ou privadas que garantam a disponibilidade hídrica de qualidade.

As pessoas dentro da comunidade que tendem a realizar mais as medidas são os funcionários públicos, agricultores e donas de casa. Os primeiros além de economizar o uso do recurso em casa, promovem o uso adequado dentro da comunidade, e as donas de casa apenas o armazenam dentro do lar.

Por outro lado, moradores da aldeia indicam que buscam realizar atividades conjuntas para preservar os aquíferos locais e a revitalização do São Francisco, entre estas: a plantação de espécies nativas nas proximidades e a proibição do desmatamento por parte dos indígenas.

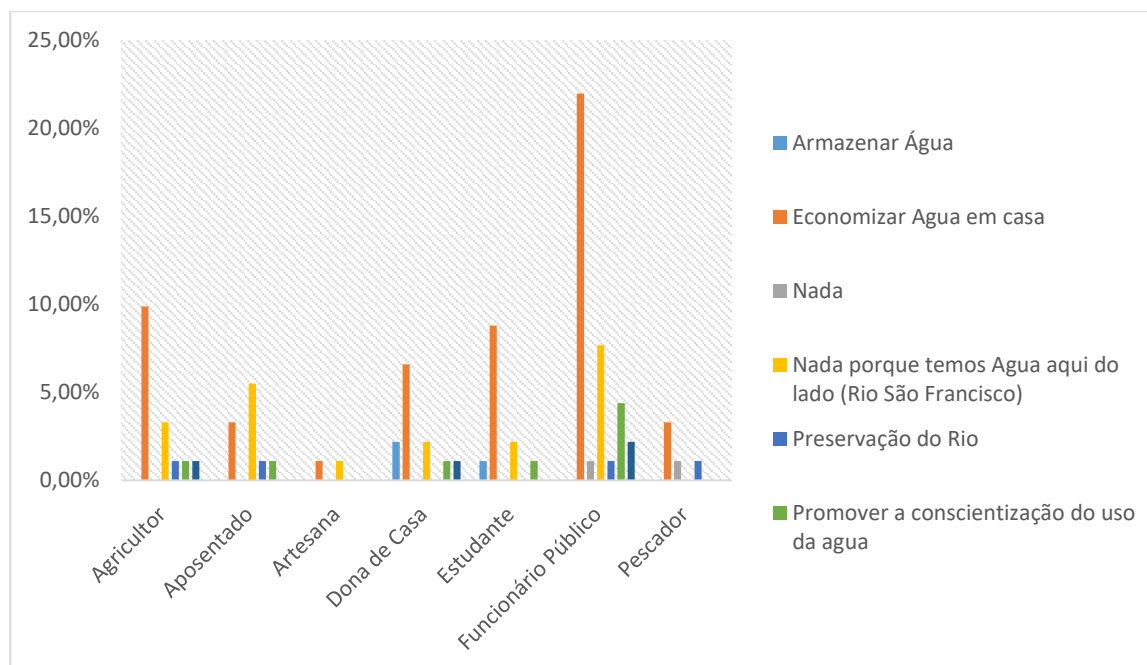


Figura 27. Medidas tomadas sobre o uso e a disponibilidade hídrica.

Fonte. Elaboração do autor.

Para diminuir os impactos da deficiência alimentar, os Tuxás mesmo enfrentando a reduzida disponibilidade de território dentro do município, passaram a realizar pequenos plantios familiares nas margens do rio, que, no entanto, comprometeram as suas áreas destinadas à preservação e expansão da área urbana indígena.

*... O entorno da aldeia é uma pequena faixa dessa área foi reservada para expansão da aldeia né, da área urbana e o restante seria uma área de preservação, mas infelizmente como nós Tuxá temos a tradição de trabalhar a agricultura, então o pessoal foi desmatando e plantando. (...) Aqui em Rodelas existe algo muito interessante, o povo quando a seca aperta mesmo de verdade, eles chegam mais perto do centro, né? Da cidade. Eles descem mais. Mais perto também das aldeias, que têm mais acesso a água e tudo mais...*

**Tayra Vieira, Dir. da Escola indígena e Maíra, Moradora de Aldeia Mai / Rodelas**

Como visto, na agricultura e no abastecimento da água as pessoas que sentem mais o impacto da deficiência são as que moram distantes da margem do rio, porém através de uma iniciativa de aproximação da população ao centro da cidade, várias famílias aumentaram suas chances de garantir o acesso e consumo da água e alimentação durante o período de estiagem mais intenso (Ver figura N 28).

Afirma-se que durante esta temporada, preferentemente, crianças são enviadas para casa de parentes que moram nas proximidades da caixa d'água e, eventualmente, membros adultos da família, que vão se deslocando durante o dia das casas que dispõem de água até os seus cultivos possibilitando a realização da periódica irrigação.

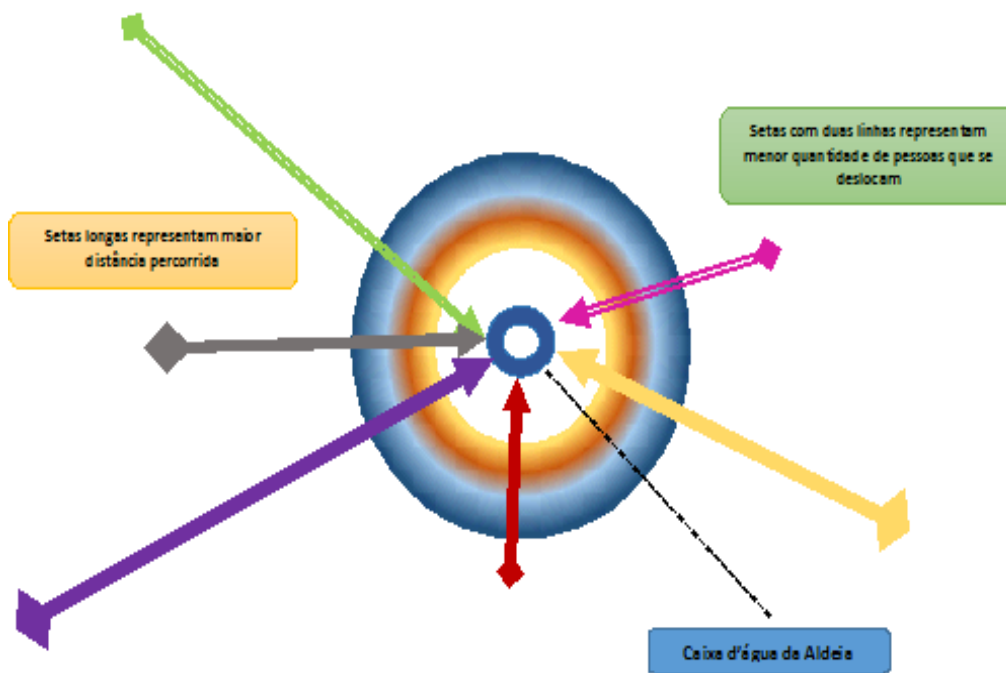


Figura 28. Representação do deslocamento populacional interno pela estiagem.  
Centro do gráfico Caixa d'água da comunidade indígena  
Fonte. Elaboração do autor.

A iniciativa da comunidade passou a ser realizada após diferentes crianças apresentarem deficiências de saúde, situação que teria melhorado após o deslocamento realizado nos períodos de crise hídrica e alimentar.

Outra das medidas tomadas pela comunidade para diminuir os impactos da deficiência alimentar foi a tomada do território de D'zorobabé, localizada às margens do São Francisco, que como já relatado, representa a esperança de alimentação, saúde, desenvolvimento e crescimento populacional do povo indígena (Ver Figura 29). A posse do território não é uma via adequada para melhorar a situação, entretanto, esta foi o resultado de uma série de injustiças que o povo sofreu desde a saída da velha Rodelas, assim como dos momentos de desespero que atravessaram durante os últimos anos em consequência da falta de terra e dos impactos da variabilidade climática.





Figura 29. Plantios indígenas e proximidade ao rio São Francisco em D'zorobabé

Finalmente, na tentativa de enfrentar doenças comuns e manter a saúde indígena, membros da comunidade tendem a consumir chás de plantas medicinais e preparar unguentos que, segundo a população, alivia problemas de saúde relacionados a infecções e/ou doenças digestivas.

*... Eu tenho duas filhas fora, dentro do Brasil, Maranhão outro estado, nós temos saúde diferenciada, saúde indígena com médico. Agora tiraram nosso médico que era cubano. Agora a saúde são índios puros índios, assistentes, enfermeiras. (...). Agora também consumimos plantas boas para a saúde, Aimbira, Mulubu (Árvore), é muito bom eu tenho um bocado de primos que eles fazem remédios com isso, e botam na boca e no reto e ajuda muito para a saúde (...)"E: Ah! Ainda é feito muito chá. Faz chá, bastante chá e banho. Aí os banhos são o poder da cura interior. Não banho, banho de ervas. Infusões unguentos, faço bastante ainda, mas chazinho em todo lugar, acho que quase todas as casas fazem chá. Tem um chá para cada dor...*

**Manuel Eduardo Cruz (Bidú) Cacique da Comunidade**

Esta prática elevou-se na comunidade desde o cancelamento do programa “Mais Médicos”, que comprometeu o labor do médico responsável pela saúde indígena no posto da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI).<sup>99</sup>

#### **4.1. A promoção de educação contextualizada como via diplomática de solução e progresso**

O povo Tuxá enxergou a educação como um meio de resistência e reafirmação, assim como uma ferramenta que lhes permitiria ter acesso a instâncias antigamente inacessíveis na procura de fazer prevalecer os seus direitos e serem freados fatos que por décadas os colocou numa situação de atraso e submissão. Segundo os indígenas, ter acesso à educação foi uma luta

---

<sup>99</sup> Mais Médicos foi um programa lançado em 8 de julho de 2013 pelo Governo Dilma Rusef, cujo objetivo é suprir a carência de médicos nos municípios do interior e nas periferias das grandes cidades do Brasil. Em novembro de 2018, Cuba anunciou sua retirada do programa Mais Médicos devido às críticas feitas pelo candidato, naquele tempo, Jair Bolsonaro. A decisão deixou cerca de 8.500 profissionais sem emprego, dos quais ficaram apenas 2.500 e ainda esperam sua recontração. Em dezembro de 2019 o Presidente Jair Bolsonaro sancionou a LEI Nº 13.958, de 18 de dezembro de 2019 que prevê a readmissão de 1.800 profissionais com contrato de permanência de dois anos (EL PAIS, 2020).

de longa duração, no entanto, vários deles tinham como objetivo ingressar nas escolas para que através deste meio de superação social, pudessem conseguir: enfrentar a discriminação, reavivar a sua cultura e possuir meios adequados para recuperar a terra que foi perdida.

#### 4.1.1. Educação para frear a discriminação

Segundo a Constituição Federal de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), é de competência do Ministério da Educação (MEC) e dos Estados e Municípios garantir a educação dos povos indígenas, no entanto, em diferentes casos estes órgãos não realizaram seguimentos adequados aos programas de educação implementados nas suas jurisdições, dando passo a problemáticas internas que abrangiam conflitos suscitados por casos de discriminação.<sup>100</sup>

Para os Tuxá a discriminação foi o detonador que os levou à criação da escola Indígena em Rodelas; *Escola Estadual Indígena Capitão Francisco Rodelas*, (1986), já que em inumeráveis oportunidades teriam sido vítimas de discriminação e preconceito na escola municipal da cidade. Segundo a população nativa, quem promovia estes atos foram tanto

---

<sup>100</sup> A educação escolar indígena ou diferenciada, como é conhecida no Brasil, enfrentou diversas fases. Segundo D'Angelis (2012), este processo histórico das relações entre população indígena e educação escolar indígena, deu-se em três períodos históricos, perfazendo cinco fases, caracterizadas por diferentes encaminhamentos e diretrizes políticas e ideológicas, descritas a seguir. O Primeiro Período é a escola de catequese, que coincide com os dois primeiros séculos de colonização (1549 a 1767). Este momento histórico caracteriza-se pela negação da diversidade dos indígenas, aniquilamento das diversas culturas e a incorporação de mão de obra indígena à sociedade nacional. O Segundo Período, corresponderia ao momento da implantação das Escolas de Primeiras Letras e o Projeto Civilizador, que vai de meados do século XVIII até meados do século XX, e subdivide-se em duas fases. A primeira é caracterizada pela Fase Pombalina, que vai de meados do século XVII até meados do Século XIX, e caracterizou-se pela instituição da lei que ficou conhecida como Diretório dos Índios (1757-1798). Estabelecia uma série de novas medidas com vistas à efetivação. A segunda fase, compreendida como O Império, a 1ª República e Ditadura Vargas, vai de meados do século XIX até meados do século XX. Afirma-se que a ideia de integrar o índio perpassou o período colonial e, no período do Império, a principal medida se daria em 1845, com o Decreto nº 426, que regula as Missões de Catequese e Civilização dos Índios. Segundo D'Angelis, neste documento estabeleceram-se as bases do sistema indigenista do Império até 1889. O Terceiro período caracterizado pelo ensino Bilíngue de Transição, dos anos 1970 até o século 21; O Indigeníssimo Alternativo e Escolas Indígenas subdivide-se em duas fases: A primeira fase da Funai, o SIL e ensino bilíngue de transição (décadas de 1960 a 1980). Afirma-se que nesta existiu uma aliança entre a FUNAI/SIL que foi utilizada para respaldar a formação de monitores bilíngues para a documentação das línguas, visando somente à tradução da Bíblia para as línguas indígenas com intuito meramente de integração. A segunda fase, que compreende o Indigeníssimo Alternativo, o Movimento Indígena e as Escolas Indígenas, se caracterizou pela formação de projetos alternativos de educação escolar indígena, ocasionados pelo nascimento do movimento indígena e a participação de entidades de apoio à causa indígena, entre eles o Conselho Indigenista Missionário (CIMI) (1970). Afirma-se que este período é marcado, também, pelo surgimento e consolidação de diversas organizações de educadores indígenas, como a Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (COIAB), Conselho dos Professores Indígenas da Amazônia (COPIAM), Organização dos Professores Indígenas de Roraima (OPIR), Organização dos Professores Tikuna Bilingues (OGPTB), Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro (FOIRN), entre outras. Desde a década de 1970 a mobilização dos povos indígenas resultou na fase da escola diferenciada e refletiu diretamente nas políticas e ações do final da década de 1980, sendo promulgada na Constituição Federal em 1988; e aprovada na década de 1990.

estudantes como professores, que lhes negavam o direito de participar das aulas e atividades escolares e se sentarem nas cadeiras das salas, como também, lhes era proibido acessar a merenda escolar prejudicando o estudo do aluno. Segundo as lideranças do povo, estes fatos se deram num contexto de repressão e desmandos com vocabulário pejorativo e xenófobo contra os alunos indígenas, desembocando em rivalidade, crítica e maior discriminação contra estes.

Segundo a população, grande parte dos jovens Tuxá de Rodelas acessaram as escolas na década dos 50, década em que o indígena dentro da escola era um indivíduo sem direito e desvalorizado, tornando-se mais propenso a sofrer injustiças. Cansados destes atos, mães e lideranças indígenas teriam se organizado e mobilizado para criar a escola e tentar frear os atos de discriminação e xenofobia aos quais eram expostos diariamente seus filhos.

*... E: Antes do enchimento da barragem existiam escolas no município de Rodelas. Só que o índio que frequentavam a escola e até então o povo já considerava importante à educação, eles sofriam um preconceito imenso. De ter que levar sua cadeira de sua casa... minha mãe, para estudar, ela tinha que levar a sua da casa dela! Tinha cadeira na escola, sobrava cadeira na escola, eles não tinham o direito de sentar na cadeira da escola!"(...) aí ela aguentou bastante, sentava no chão porque ninguém queria sentar com ela, comia sozinha a merenda e tudo isso (...). O estopim da criação da escola, foi num dia em que a diretora do colégio proibiu, retirou os alunos indígenas da fila da merenda. Tinha merenda e eles... ela pediu para que os alunos saíssem da merenda, porque não iria dar a merenda para eles naquele dia, e era a turma de minha mãe. Minha mãe pediu para que eles saíssem. Chegou lá... pegou os alunos, voltou para a comunidade, chegou na comunidade falou com os caciques, e os caciques bateram o pé. E a partir daquele dia, viagem a Salvador, viagem a Brasília, viagem para o Rio de Janeiro para poder conseguir nossa escola...*

**(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)**

Desde que o povo Tuxá conseguiu criar seu centro educativo, muitos pais de família, já formados na escola municipal de Rodelas e capacitados fora, teriam se tornado professores da escola indígena após voltarem. Para vários destes, o foco não foi só educar as crianças, mas também desenvolver um processo de apoio moral e de treinamento psicológico envolvendo o fortalecimento da cultura do povo. Segundo os atuais professores da escola, hoje busca-se que cada estudante valorize sua cultura e fortaleça seu pertencimento e historicidade, para que estes, saindo da comunidade, possam enfrentar de maneira sábia e correta as barreiras que a vida profissional impõe, assim como aos atos de preconceito que ainda são fortes fora do seu entorno. Este enfoque dos professores surgiu do contexto e das experiências que vivenciaram no dia a dia, fato que não desejam que membros da sua comunidade experimentem.

*... Aí só depois quando ela se formou voltou para a aldeia a tentar ajudar as crianças para não passarem pelo que ela passou. (...) Quando teve a escola aqui começou-se falar para as crianças que elas são importantes e dizer que são lindas e que a nossa cultura e identidade é importante, aí muitas coisas mudaram, falou-se da importância das crianças, que ela é importante e tem que mudar algumas coisas e lutar por isso, porque lá fora o mundo vai querer mudar como você pensa, falando que indígena é feio, que é feio ser indígena pelos costumes e tudo isso, então você*

*tem que lutar para que o povo se defenda e valorize tudo isso. Porque o mais importante é se valorizar e saber de onde é, porque você é importante e ser indígena também...*

*(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)*

Este processo realizado pelos fundadores da escola indígena, como afirma Freire, teria dado lugar às fundamentações lógicas do povo Tuxá, que criando um mundo de autovalorização e afirmação, buscaram conscientizar e capacitar seu povo, possibilitando que seus membros passem de uma consciência ingênua a uma consciência crítica com base em realidades e perspectivas. Para várias lideranças esta conquista permitiu uma série de resultados, entre eles: jovens formados confiantes e seguros de sim mesmos, que hoje se enxergam como indígenas bem preparados, prontos para defenderem o seu povo e mostrarem a sua capacidade.

Segundo afirmam alguns jovens, antigamente vários deles não possuíam a confiança necessária para debater e discutir temas com a população não indígena, assim como se posicionar como estudantes, já que estes, usando qualificativos depreciativos, desqualificaram por muito tempo as posições indígenas em sala de aula. No entanto, hoje afirmam que os seus conhecimentos, em diferentes casos, perpassaram os adquiridos pelos estudantes não indígenas, ganhando espaços de reconhecimento e contrariando a errônea percepção destes grupos.

Pode ser observado na aldeia mãe e na cidade de Rodelas que a discriminação sobre os jovens indígenas Tuxás diminuiu significativamente. No entanto, é mais evidente que se colocou um freio às afirmações e às falsas percepções sobre o povo, fato este que ainda se espera permita a diminuição da desigualdade de oportunidades de trabalho na região, disparidade ainda forte dentro do município.

A educação indígena organiza-se em processos tradicionais de aprendizagem que abrange saberes e costumes característicos de cada etnia. Estes saberes são ensinados e simultaneamente aprendidos de forma oral no dia a dia nas diferentes formas de organização de cada comunidade. Porém, para isso acontecer, a cultura e as suas particularidades devem ser fortes dentro do grupo, possibilitando o avivamento e a reafirmação cultural dos povos indígenas do país.

#### **4.1.2. Educação, existência e avivamento da cultura**

A escola é concebida por membros da comunidade Tuxá como o gerador de dois elementos altamente importantes para o povo: 1) educação, que possibilita a sobrevivência da cultura e 2) centro de tomada de decisões ou funil articulador do grupo.

Em respeito ao primeiro ponto, lideranças Tuxás afirmam que o acesso à educação contextualizada e diferenciada dos jovens indígenas possibilitou retomar práticas culturais quase extintas, como, por exemplo, usar o dialeto indígena, praticar as danças, cantos, produzir artesanato e medicina tradicional; atividades observadas pelos jovens indígenas nas atividades cotidianas dos adultos, mas hoje aprendidas conjuntamente aos seus significados em sala de aula. Segundo os jovens, as práticas culturais realizadas na escola mostram o sentido e importância que cada uma tem para o seu coletivo, dando sentido ao realizado e apreciando sua importância. Estes aprendizados catalogados como essenciais, enquanto lhes permite compreender mais sobre os seus costumes, tornam-se representações que reafirmam a existência e identidade do povo.

O uso das plantas medicinais e o avivamento do seu dialeto indígena Tuxá (Dzubukua), entre os diferentes aspectos que a educação indígena permitiu recuperar, tornou-se primordial, já que a sua extinção se aproximava ano a ano. A comunidade teria perdido ao longo do último século setenta e cinco por cento das plantas medicinais utilizadas tradicionalmente, assim como noventa e cinco por cento do seu dialeto, comprometendo as suas práticas culturais como o Toré e a bebida da Jurema.<sup>101</sup>

A falta de plantas tradicionais provocou reações dentro da comunidade, levando professores da escola a tomarem medidas que diminuíssem este impacto. Neste sentido, implementaram-se aulas que, ao mesmo tempo, permitem recuperar as plantas medicinais quase extintas, capacita as crianças em agricultura e conservação do solo, exercendo estes conhecimentos nas práticas realizadas com os seus pais no território retomado.

*... Meu pai era conselheiro sabe? Ele, desde que eu saiba, lutou pela comunidade, quando ele veio, ele ficou meio triste, recuperou e saiu para frente, mas ele viu a questão da cultura se perder, mas hoje está um pouco melhor pela escola, antes nossas crianças estudavam com brancos, eles atrapalhavam muito, e foi se perdendo tudo. Agora com a escola indígena e com a questão das aulas e atividades as crianças estão retomando nossa cultura. E com isso melhorou a questão do artesanato, cantos e danças que estavam se perdendo (...) A gente perdeu mais de setenta e cinco por cento das nossas plantas medicinais. Hoje, para a gente conseguir tirar*

---

<sup>101</sup> Afirma-se que a falta da Jurema Mansa (*Mimosa hostilis*), escassa hoje nas proximidades, vem afetando a realização do Toré e a preparação da bebida sagrada do mesmo nome, levando os indígenas a se deslocarem cada vez mais para poder coletar a planta e preservar suas práticas culturais.

*jurema, que é uma planta de grande importância para a gente, a gente tem que entrar de sertão adentro ó! Andar, andar, andar bastante, até conseguir ela. E as outras, que eram plantas de córrego, de beira d'água, que serviam para muitos... muitas coisas... (...) a gente tem todos os professores da escola são indígenas, absolutamente todos os professores são indígenas. Bastante positivo. (...) bota para plantar alguma coisa lá para o chão, fazer um serviço aqui, serviço de índio né, bota como se diz, agora mesmo o menino falando um dia desses que tem índio também ensinando a elas as ervas do mato né, qual a erva que serve para o remédio né, e é assim. Tem aula de horta, técnica de aprender a plantar cebola, plantar qualquer as hortaliças normais, as plantas que dão comida, tem aula de pintura corporal, a pintura de nosso povo, tem aula de toré e tem aula de tradição mesmo...*

**(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)**

Em relação ao avivamento do dialeto indígena Tuxá (Dzubukuá ou Dzubukua), professores e lideranças da comunidade afirmam que a educação tenta construir mecanismos que os possibilite reavivar e retomar o mesmo, com a implantação de dois projetos que estão sendo executados na escola. O primeiro projeto tem como foco registrar e recuperar palavras do dialeto a partir da oralidade dos anciãos e desenvolver o Glossário indígena. Já o segundo visa o fortalecimento do uso do dialeto ancestral no habitual por parte da comunidade estudantil.

Segundo os professores da escola, em sala de aula se veem ensinando o glossário indígena, a formação de frases e a dissertação de texto, mostrando nos últimos anos um domínio do uso de palavras por parte dos alunos.<sup>102</sup>

*... Nós temos: identidade e cultura, língua indígena, que são as duas disciplinas que mais pesam para a questão cultural e elas são agregadas ao, a matriz, além dos conhecimentos formais eles também trabalham especificamente cultura do povo e movimento indígena. (...). Nós não temos a nossa língua falada. Nós trabalhamos em retomar o dzubukuá, ou dzubukua, ele é... lento. Mas a gente já iniciou. A gente está fazendo o resgate da nossa língua. Trabalhamos com glossário, nós trabalhamos ela já em formação de frases, em dissertação de texto. Os alunos têm domínio do glossário básico nosso...*

**(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)**

Para membros da comunidade, empregar novamente o seu dialeto é essencial, já que isso, enquanto garante a sobrevivência da cultura, permite achar os mecanismos mais profundos de aproximação ao seu passado, a sua ancestralidade e o sagrado. O dialeto, ou língua como indicam as autoridades indígenas, faz parte do seu mundo religioso, espiritual e cultural, tornando-se importante conhecê-lo, reproduzi-lo, herdá-lo e usá-lo na cotidianidade.

---

<sup>102</sup> Afirma-se que hoje na aldeia só moram duas pessoas que possuem mais domínio sobre o dialeto Tuxá, tornando-se essencial coletar através do depoimento destes, os significados de palavras usadas comumente nos cânticos e rituais praticados. Este procedimento realizado com o apoio de profissional e de estudantes de diferentes universidades do país permitiu gerar um Glossário Tuxá, que é ensinado em sala de aula, nos cantos e danças praticados por todos os membros da comunidade.

A respeito do segundo ponto, a escola como centro de tomada de decisões ou funil articulador do grupo, de acordo com membros adultos da comunidade, constitui-se num centro estratégico para a tomada de decisões, assim como, num núcleo motor de ação e mudança que, da mesma forma, garante a sobrevivência do povo. Para vários deles é o espaço mais importante da aldeia, já que nela são debatidos todos os temas mais importantes da comunidade, entre eles, a eleição do conselho indígena, saúde, educação, meio ambiente e renda da população. Este fato gera uma conotação importante sobre os professores, já que ao serem tratados temas delicados, no momento de analisá-los são dirigidos principalmente pelos professores, constituindo a estes como representantes ou lideranças não eleitas, mas assumidas como tal dentro da comunidade.

Este fato gerou uma percepção de respeito tanto aos professores da aldeia, assim como à escola, ao ponto que, os professores fazendo uso dos seus conhecimentos são os principais responsáveis, em conjunto com o conselho, de fazerem prevalecer os interesses do coletivo e manterem viva a essência cultural do povo indígena, garantindo os fins comuns e as deliberações, que em distintos casos abrangem práticas de agricultura, produção de artesanato, educação e religiosidade do povo.

*... O povo Tuxá já considerava muito, muito importante a questão educacional, só que agora ela é essencial para nossa sobrevivência, é essencial. (...) A Escola como centro de tudo. A escola ela funciona como um grande funil. Tudo, tudo, absolutamente tudo passa pela escola. Primeiro porque os professores da escola são lideranças. Todo professor dentro da comunidade é considerado como uma liderança. Ele tem um papel fundamental e primordial. Então é um espaço físico utilizado para debate, para a reunião, para a criação de conselho, para a aplicação de vacina muitas vezes, para subsidiar a comunidade é a escola. Então assim, hoje nossa comunidade absolutamente tudo passa pela escola. (...) E. Os jovens estão melhor agora, como temos a escola agora, as nossas crianças estão retomando a nossa cultura, além disso, antigamente nossas crianças casavam com brancos, hoje com a escola eles estão se casando entre eles. Vamos dizer que de 10 casamentos antigamente eram 6 a 7 com brancos, agora diminuiu, isso possibilitou manter a cultura assim como a genética nossa. A escola ajudou bastante...*

**(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)**

Enquanto a escola representa um espaço articulador de tomada de decisões e gerador de conhecimentos, para diferentes membros da comunidade tornou-se um centro de convivência dos jovens, garantindo com isso a consolidação de novas famílias indígenas e um crescimento paulatino do povo. Segundo as autoridades, antes que a escola fosse implementada na comunidade Tuxá, vários jovens eram obrigados a sair da aldeia para realizar seus estudos em centros educativos afastados, provocando por um lado, uma diminuição radical no número de casamentos entre indígenas e, por outro, que jovens abandonassem a comunidade, já que estabeleciam suas novas famílias fora da aldeia. Para várias lideranças este processo era triste,

pois jovens perdiam seus direitos indígenas dentro da aldeia, como o direito a voto, voz e território.

Para as autoridades, além de esta problemática acontecer, o constante contato dos jovens com o mundo exterior e outros costumes, derivou num alarmante afastamento e desinteresse em praticar as atividades Tuxás, fato que a instalação da educação e do centro educativo permitiu frear, diminuindo a miscigenação do povo e a retomada dos aspectos culturais, garantindo a sobrevivência do povo, sua cultura e tradição.

#### **4.1.3. A educação como ferramenta para retomar e recuperar a terra perdida**

A educação, enquanto foi promovida na comunidade para enfrentar a discriminação e retomar os costumes do povo, consolidou-se com o objetivo de formar profissionais e lideranças indígenas que representem e defendam os seus interesses, bem como, de gerar mecanismos e ferramentas adequadas para buscar justiça em relação às terras que perderam.

Para o povo, a escola consistiu-se num mecanismo de conexão entre o povo e as esferas político-administrativas que frearam seu progresso. Desta forma, buscam formar futuros profissionais indígenas com o objetivo de se instituírem como lideranças nacionais que lutem pelos Tuxá. Segundo afirmam, a escola já teria formado gente altamente capaz, tornando-se uma referência entre os povos indígenas nordestinos. A população indígena e os professores indicam que da escola se graduaram profissionais altamente reconhecidos na conjuntura política e de saúde do país,<sup>103</sup> e que, ao mesmo tempo que representam o povo, buscam trazer de volta mecanismos que lhes permitirão melhorar tanto técnica como economicamente. Para os educadores da escola, este objetivo é importante, já distintas das famílias que moram na comunidade atravessam uma situação econômica crítica, que veem nos seus filhos estudantes, esperanças para saírem daquela situação.

Vários dos estudantes em formação, como os já formados, buscam constantemente levar benefícios para a comunidade, processo que eles classificam de recíproco pelo tempo investido na sua formação. Segundo a população este processo mútuo de colaboração seria realizado de diferentes maneiras; por exemplo, atuais estudantes se esforçam para promover

---

<sup>103</sup> Segundo os membros da comunidade, profissionais como Dinamam Tuxá, Sandro Tuxá, Felipe Tuxá e Maria das Dores de Oliveira, se tornaram referência dentro da comunidade, já que cada um deles tenta trazer de volta para o povo, um apoio financeiro, técnico, jurídico e educativo, melhorando com isso a situação de muitas famílias e, aos poucos, da comunidade. <https://www.redebrasilatual.com.br/revistas/2013/04/essa-doutora-nao-para/>



estudos locais que permitam capacitar a maior quantidade de indígenas da região, assim como, concretizar estudos paralelos em direito indígena que motive analisar a situação do desterro. Já profissionais indígenas, independentemente da área que pertençam, apoiam à comunidade tanto economicamente, como levando alimentos e utensílios de todo tipo para apoiar as famílias mais necessitadas e as atividades iniciadas em D'zorobabé.

Desta forma, para membros da comunidade a escola significa um bastião de luta e mecanismo para ganhar espaço e respeito, e garantir com isso, a sobrevivência do povo a partir da capacitação de profissionais. Nos últimos anos, vários membros Tuxás concluíram seus estudos em direito tendo por objetivo lutar pelo reconhecimento dos direitos indígenas. Isto mostra que existe uma preocupação latente na comunidade, bem como um objetivo claro de formar novos profissionais. Segundo as lideranças, se trata de conhecer e compreender as leis, mecanismo que lhes foi negado e os teria levado à situação que se encontram.

Entendidas para eles como *a ferramenta do outro*, para as autoridades, os novos profissionais devem conhecê-las, compreendê-las e saber utilizá-las, lhes permitindo aproximar-se cada vez mais da conquista de retornar para suas terras e expandirem a possibilidade de sobrevivência.

*... Bom, nós ou o povo Tuxá tem uma estratégia para isso, que é a educação, por isso de ser sem-terra a gente encontrou na educação uma forma de protestar e ganhar respeito, agora esta nova geração está saindo para as universidades para poder ganhar espaço e discutir a questão de nosso território (...) E aí foi pela dor que o povo percebeu, que o povo Tuxá percebeu, que só existia um viés pra conseguir lutar pela nossa resistência, pra conseguir ressignificar e manter nossa cultura que era via educação. Então começou-se a investir. A educação na nossa comunidade ela é super Valorizada. Ela é super. Valorizada! Ela é super. Valorizada porque não existe outro caminho que não seja via educação. Você tem que conhecer a ferramenta do outro, você tem que saber utilizar a ferramenta do outro. (...) então mediante a educação queremos expandir mais a nossa possibilidade de sobrevivência, (...). Hoje nossos jovens não trabalham aqui, saem para estudar igual ao Dinamam para defender a gente. (...) Tem a Luísa, Eduarda, Carlinha, e outras, e voltam para fazer algo. Todas elas saíram da escola e voltam para contribuir, elas têm a preocupação para ajudar ao povo...*

**(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)**

Outro ponto importante que ressalta a importância do processo educativo que implementaram na aldeia, foi a erradicação do analfabetismo na comunidade, situação que, como distintas lideranças afirmam, teria sido a causa de aceitarem os enganos estabelecidos nos convênios da CHESF e a FUNAI. Para atingir este objetivo, relatam que foi fundamental equilibrar os tempos dos jovens, para que, por um lado, dediquem-se à escola e, por outro, não

abandonem as responsabilidades do lar, coadjuvando na agricultura, na pesca ou na produção de artesanato.

O rol da escola, ao formar seus alunos, procura não integrar às universidades estudantes sem identidade ou indivíduos propensos a miscigenação, pelo contrário, através do programa estudantil implementado, busca formar alunos com um alto grau de identidade, que futuramente voltem para a comunidade e promovam melhoras. Ao que parece, este procedimento já permite ver resultados, observando ex-alunos ganharem pouco a pouco espaços, melhorando a situação dos Tuxás.

Esta vitória não teria sido alcançada sem uma apropriada coordenação e apoio de representantes e famílias. Segundo depoimentos, no início muitos destes dedicaram-se exclusivamente a gerar recursos econômicos que possibilitavam inserir os jovens nas universidades públicas, labores que, mesmo sendo sacrificados por um longo período, permitiu ver estudantes se formando e alcançando cargos importantes, assim como também, ver outros ingressando paulatinamente a universidades reconhecidas e obtendo bolsas de estudo. Vitórias que, como afirmam, anos atrás eram inimagináveis para vários deles.

*... É outra vida a vida do jovem hoje, eu com 8 anos eu já sabia mexer na roça, aí você ficava um tempo, depois o irmão, depois o outro, isso para não ficar analfabeto, né? Meu pai era analfabeto, a minha mãe não, ela tinha 3ª série, então ela lutou por isso, foi empenhada muito na luta para o povo saber ler. Outras famílias faziam isso também, a nossa aldeia Tuxá é a que tem mais índio formado do Nordeste, viu? (...) são espaços que são ganhos pouco a pouco, e você tem um orgulho muito grande de onde estão e o que eles estão fazendo pelo seu povo. Temos mais de 30 Tuxás na UFBA, começamos primeiro com a UESB | Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, movimentamo-nos num início todo mundo, aí todos ajudaram. No primeiro ano foram várias pessoas para ajudar aos jovens, cozinham para eles e tudo, e daí todo ano saíram, o primeiro ano saíram 5 depois outros 5 e assim. Depois alugamos uma casa para nossos alunos, depois construímos uma casa de indígenas na UESB, então conseguimos bolsas da prefeitura e depois do estado, agora estão com os Pataxó, eles são muitos também Nossa escola é referência a nível Bahia, nível Brasil. De educação diferenciada específica de indígenas. Estão conseguindo, hoje nós temos professores formados, bem formados, e graduados e avançando né e começou tudo daqui, começou tudo daqui né, para ter ideia há dois três anos atrás, a primeira doutora do Brasil era, indígena daqui né. (...). É Vasco como é o nome da sua prima? Maria das Dores...*

*(Depoimentos de moradores Tuxá de Rodelas 2017/2018)*

A escola e a educação na aldeia Tuxá de rodelas constituiu-se como referência e orgulho do povo, sendo esta e todos os seus professores respeitados pelo trabalho que desempenham. No entanto, colocam uma significância maior na educação, descrevendo-a como mecanismo de se fazer justiça e obter liberdade. Quando fazem referência a liberdade, não quer dizer que o povo atualmente busca sair da escravidão ou submissão, e sim, que sejam freados

os casos de discriminação e preconceito dos quais são vítimas. Por outro lado, liberdade também se refere ao sentido de recuperar as tradições e demonstrá-las sem julgamento ou catalogação alguma, praticando a sua cultura e tradição sem necessidade de aplacá-las por causa do racismo. Liberdade para eles, também representa o deslocamento aberto do indígena nas áreas que lhes pertenceram, direito que conseguiriam apenas com a obtenção dos títulos das terras usurpadas.

A educação é uma forma de dignificar o ser humano, já que aporta à sua construção social. Portanto, em coerência com o princípio antropológico da abertura humana à experiência, a educação só pode ser tal como uma prática de liberdade voltada para a transformação social e pessoal, onde a liberdade é gerida apenas para alterar o estado de coisas existentes, para o qual se torna necessário o diálogo, a organização e, como visto, a dificuldade e o sofrimento.

Entender a educação como prática da liberdade implica comprometer-se com a transformação do sujeito e do mundo, que motiva a ação do ser humano em seu projeto político-pedagógico de constante humanização (FREIRE, 1971). Nesse sentido, o povo indígena buscou a transformação a partir da educação para afastar-se de certas condições de opressão e oferecendo possibilidades para a configuração histórica e existencial de cenários, relacionamentos e subjetividades mais libertárias (FREIRE, 1970).

O povo distingue a educação indígena da educação escolar: a primeira como responsável da aquisição das tradições, costumes e saberes específicos da comunidade; já a segunda, complementa os conhecimentos tradicionais e garante o acesso aos códigos escolares não indígenas. A formação da consciência da cidadania, a capacidade de reformulação de estratégias de resistência, a promoção de suas culturas, a apropriação das estruturas da sociedade não indígena e a aquisição de novos conhecimentos úteis para a melhoria da condição de vida, fazem parte das pautas relativas à educação escolar indígena, levando a geração de progresso através da união (GONÇALVES; MELLO, 2009). A união constitui um fator determinante para atingir a libertação, Freire (1970) afirma que em oposição ao dividir para manter a opressão, a liderança deve obrigar-se à procura da união dos oprimidos entre si e com ela para a libertação, visto que a ação unificadora é indispensável à prática libertadora.

Neste sentido, os avanços dos indígenas Tuxás nos seus diferentes aspectos, são o resultado da união promovida pela articulação do povo e suas lideranças, que num cenário de enfraquecimento e dos constantes enganos, tomaram ações para enfrentarem as injustiças.

## 5. Proposta de abordagem para a análise da vulnerabilidade do contexto desde um enfoque multiescalar e transdisciplinar

Como observamos, O'Brien (2004) apontou que as vulnerabilidades às mudanças climáticas tradicionalmente foram estudadas isoladamente de outros fatores de estresse, sendo necessário introduzir outros fatores de exposição que ajudem na determinação da vulnerabilidade real de população mais afetada. Fussel (2010) ressaltou a necessidade de gerar abordagens novas multiescalares e interdisciplinares para definir vulnerabilidade e explicar as variações e interações dos fenômenos que ocorrem em várias escalas e em um mosaico de situações espaciais.

Neste sentido, tendo analisado as características socioeconômicas, culturais e ambientais do povo indígena, assim como os fatores externos e internos que estariam incidindo na sua vulnerabilidade, onde a perda de território e as mudanças climáticas se traduzem em insegurança hídrica e alimentar, propomos o seguinte diagrama conceitual. Este propõe uma nova abordagem da vulnerabilidade socioambiental levando em consideração o fator escala, a perspectiva sistêmica e interdisciplinar (Ver figura 30). Neste, são representados os principais aspectos já expostos, envolvendo os caracteres Social, Ambiental e Geográfico, que são eixos transversais de vulnerabilidade.

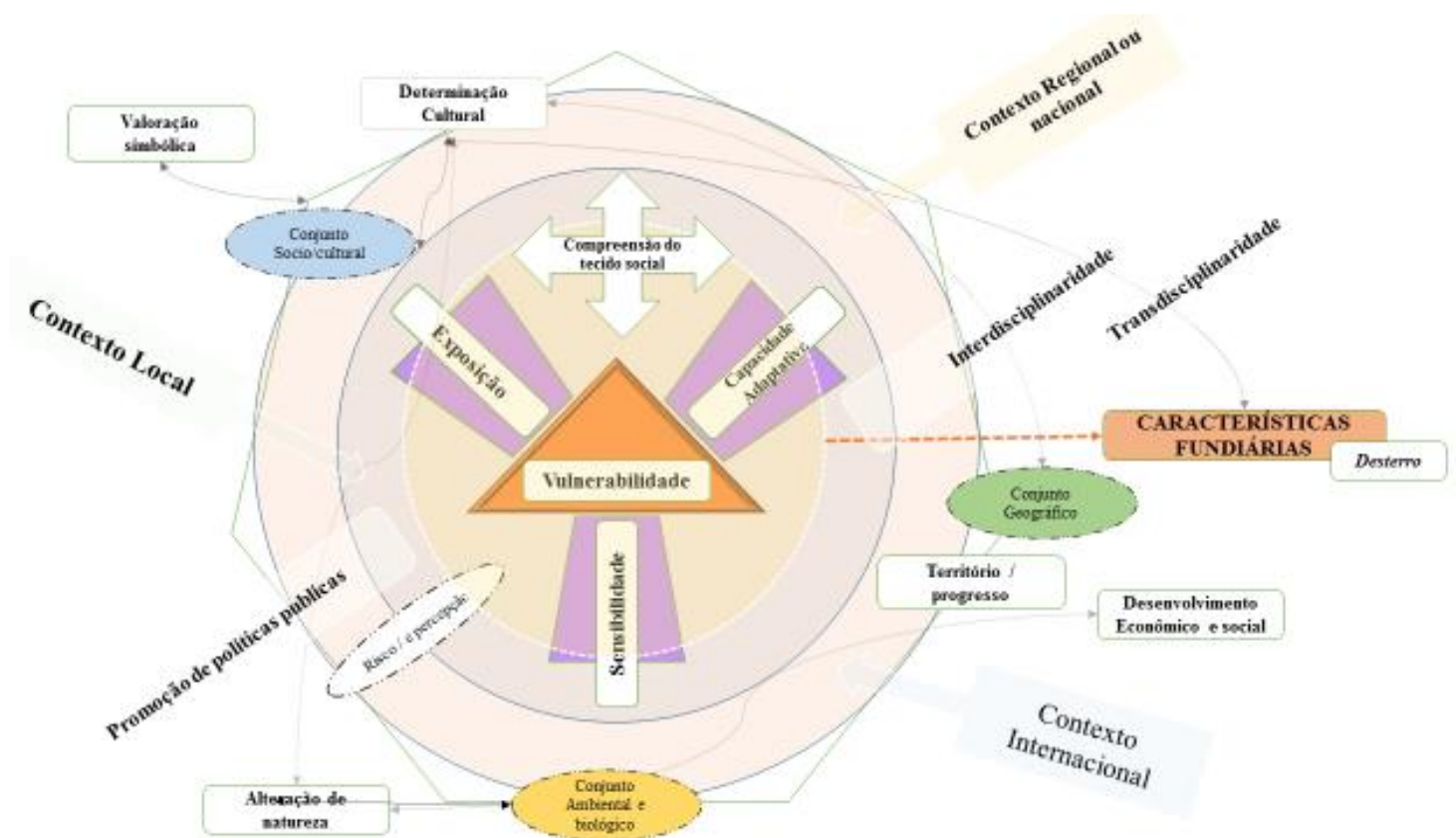


Figura 30. Diagrama da vulnerabilidade.  
Um enfoque interdisciplinar escalonado  
Fonte: Elaboração própria.

Tanto os processos sociais quanto ecológicos podem operar em diferentes extensões espaciais e períodos (TURNER II et al., 1990; WILBANKS; KATES, 1999; ROTMANS; ROTHMAN, 2003; CASH et al., 2006; VANWEY et al., 2009). A incorporação da multiescalaridade é proposta aqui como uma nova forma de abordagem analítica da vulnerabilidade e os seus atributos, os quais, entendidos sob um enfoque interdisciplinar em escalas, potencializariam o desenvolvimento e a implementação de medidas adaptativas setorializadas.

Nesta proposta, a realização de uma avaliação da determinante fundiária se torna elementar, já que, como observamos ao longo do trabalho, se constitui num agravante de desigualdade, precariedade de desenvolvimento e retrocesso das comunidades ou sociedade como um todo, dando passo a uma constante insegurança hídrica e alimentar pela perda de território e pelos impactos das Mudanças Climáticas. Por outro lado, se propõe uma análise do tecido social local com o objetivo de compreender as percepções que possuem sobre mudanças climáticas e suas crenças, com a finalidade de determinar a sua exposição ao risco como um fator incisivo da vulnerabilidade (BERNAL, 2020).

Compreender as particularidades sociais de um determinado conglomerado abrange muitas coisas, no entanto, aqui referimo-nos, ao grau de interação social que existe dentro de uma comunidade, fator que ajudaria na compreensão da estrutura desta, a participação e representatividade de alguns atores, entre outros aspectos, dando passo a uma adequada consolidação de medidas adaptativas.

## CONCLUSÕES

Nesta seção observamos os principais impactos climáticos que afetaram a região do Submédio do Rio São Francisco, Rodelas e conseqüentemente a população Tuxá, e também, como estes comprometeram a segurança alimentar e hídrica do povo.

Demonstra-se um aumento nas temperaturas registradas e percebidas nos últimos 30 anos, assim como um declínio na precipitação, fatores que geraram estresse hídrico e alimentar sobre a população. Sobre este ponto, agricultores, aposentados, artesãos, donas de casa,

estudantes, funcionários públicos e pescadores, identificando diversas alterações no contexto ambiental, confirmam uma variação nos padrões de chuva, relatando os efeitos da seca e suas consequências sobre a produção de feijão, milho, arroz, algodão, melancia e mandioca, que sendo alimentos pouco produzidos devido ao fator fundiário, a imprevisibilidade das chuvas e as prolongadas enchentes dificultaram mais a situação.

Observamos que as diferentes perdas registradas na comunidade geraram uma sistemática decepção na população, que passou a desistir de dar continuidade às atividades produtivas tradicionais e a se inserir em atividades alheias, devido as situações econômicas se agravarem anualmente. A população mais afetada são os agricultores dependentes ainda dos ciclos de chuva, devido às mudanças dos padrões de precipitação e as incertezas existentes. Sobre este ponto, vimos que diversos anciãos, hoje, consideram-se incapazes de prever chuvas que lhes garanta um investimento de sementes e produção, o que provocou frequentes perdas nos últimos sete anos.

Este sentimento de impotência e decepção é observado principalmente nos membros mais idosos da comunidade, que comparam as situações e lembranças de bonança das suas terras nativas, e as normais ocorrências de chuvas que anos passados possibilitavam.

Na primeira seção da tese, advertimos que as consequências iniciais geradas pela construção da hidrelétrica foram: a perda de território, crise hídrica, dificuldade para a produção e coleta de alimentos pelo déficit fundiário. Nesta, vimos que estas problemáticas foram se agravando devido aos impactos gerados pela mudança climática, dando passo à dupla exposição indígena.

Neste sentido, não podem ser negadas as consequências dos deslocamentos e o que as mudanças climáticas produzem sobre as populações tradicionais. Mesmo que sejam problemáticas distintas e ocorridas em diferentes momentos, estas ressurgiram devido ao processo de acumulação de impactos, que neste caso, comprometeram o abastecimento de água para o consumo da população, a limitação agrícola, pecuária e pesca, comprometendo, contudo, a segurança hídrica e alimentar do povo.

Observamos que devido às limitações hídricas e alimentares existentes no território, o povo precisou desenvolver algumas iniciativas para se adaptar ao estresse existente na procura

de diminuir a vulnerabilidade da população mais exposta da aldeia, as crianças. Desta forma, maior deve ser a atenção de representantes e líderes políticos locais, no intuito de encontrarem uma solução rápida e adequada.

Finalmente, vimos que a ocupação do território de D'zorobabé e a implementação de uma educação contextualizada, foram impulsionadas para diminuir as deficiências, que, ao mesmo tempo de representar esperança de alimentação, acesso à água de maior qualidade, saúde, desenvolvimento e crescimento populacional, fortaleceu e reafirmou a cultura e tradição indígena, onde a educação tornou-se num meio de resistência e reafirmação, assim como uma ferramenta de acesso a instâncias antigamente inacessíveis.

A educação diferenciada na aldeia, foi uma luta de longa duração, no entanto, possibilitou-lhes enfrentar a discriminação, reavivar a sua cultura e possuir meios adequados para recuperar parte da terra que lhes foi arrancada.

**CAPÍTULO QUARTO. A REDE SOCIAL DA SECA.  
INTERAÇÃO E TROCA DE INFORMAÇÃO PARA  
ADAPTAÇÃO**



## **1. A interação social e o fluxo de informação sobre mudanças climáticas e a seca na comunidade de Rodelas**

Na sociologia, interação social é um conceito que determina as relações sociais estabelecidas pelos indivíduos e grupos sociais. A partir dela os seres humanos desenvolvem a comunicação, estabelecendo o contato social e criando redes de relações, as quais resultam em determinados comportamentos sociais.

Cada um destes aspectos determina procedimentos, ações e medidas tomadas em conjunto, que surgem da comunicação e a análise de uma problemática. Dentro da comunidade indígena Tuxá o diálogo mais comum entre a população, dentre outros temas, abrange a seca e a variabilidade climática, isto podemos observar nos diferentes depoimentos da população, que manifestam comumente preocupação em relação à oscilação das temperaturas e ocorrência de chuvas, incremento da estiagem, diminuição do rio São Francisco e acesso à água para o consumo.

Considerando estes fatores, consultou-se com 91 cidadãos da comunidade de diferentes rubros, idades, gênero e papéis as seguintes perguntas, com a finalidade de gerar três tipos de redes da comunidade. *1. Com quais pessoas da comunidade você acostuma conversar geralmente sobre estes impactos (seca)? 2. Quem da comunidade dialoga ou tem mais contato com instituições públicas ou privadas que abordam a problemática das mudanças climáticas e a seca? 3. Quais instituições públicas ou privadas, como ONGs por exemplo, foram as que apoiaram mais para enfrentar os impactos da seca aqui em Rodelas?*

A primeira consulta permitiu gerar a rede de troca de informação sobre a seca, a segunda, a rede dos principais indivíduos da comunidade que interagem e lidam com problemáticas internas e tem contatos com agências de cooperação, ONGs e instituições públicas. A terceira possibilitou gerar uma rede das principais instituições que ao longo dos últimos 10 anos apoiaram ao povo a enfrentar a variabilidade climática e seca na comunidade.

A realização de cada uma das redes ajudou na descrição do tecido social do povo indígena de Rodelas, assim como a sua mais cotidiana interação e sua ligação com os principais atores e instituições para lutar contra a seca, fato que mostrará os caminhos mais adequados para estabelecer uma adequada adaptação.

## **1.1. A Seca. Uma rede de troca de informação do povo Tuxá**

Na comunidade indígena podemos observar que os cidadãos consultados costumam conversar sobre a seca e suas consequências com determinadas pessoas da população, que por sua parte, possuem um grau de representatividade, liderança e confiança relevante (Ver figura 31).

Na rede exposta observa-se que uma importante proporção da população tende a dialogar especificamente com 5 indivíduos, entre eles: Sr. Armando, Sr. Manuel, Sr. João Batista e em menor proporção com Sandro Tuxá e o Sr. Marcelino. Estes possuem um grau de representatividade importante dentro da comunidade indígena, já que são, em alguns casos, autoridades e antigas autoridades do povo. No entanto, os indivíduos consultados afirmam que costumam conversar com eles porque ao longo dos anos depositaram sobre eles a sua confiança.

Os 5 indivíduos mencionados, possuem um grau de centralidade determinante dentro do povo, fato que permite observar um caminho interessante para enfrentar fatores recorrentes da problemática, já que o seu envolvimento com a população, sua representatividade e facilidade de aproximação com um número importante de pessoas da comunidade, possibilitaria uma melhor implementação de atividades ou medidas adaptativas locais.

## **1.2. Densidade e Centralidade da rede de convivência com a seca**

A densidade numa rede é expressa pela maior ou menor quantidade de inter-relações entre os indivíduos – ou seja, mede a existência das ligações possíveis e das existentes.<sup>104</sup> Mostra o valor em porcentagem da alta ou baixa conectividade da rede (GOMIDE; SCHÜTZ, 2015) (ALEJANDRO; NORMAN, 2006). Sua aplicação no presente trabalho permite observar como os 91 membros indígenas consultados interagem uns com os outros, determinando se a rede de troca de informação é de alta ou baixa densidade.

---

<sup>104</sup> Uma densidade de 1.0 implica que cada um desses indivíduos tem ligação com os demais. Já uma densidade igual à zero (0), por exemplo, significa que ninguém estabelece ligações com ninguém (MCCARTHY, 2010).

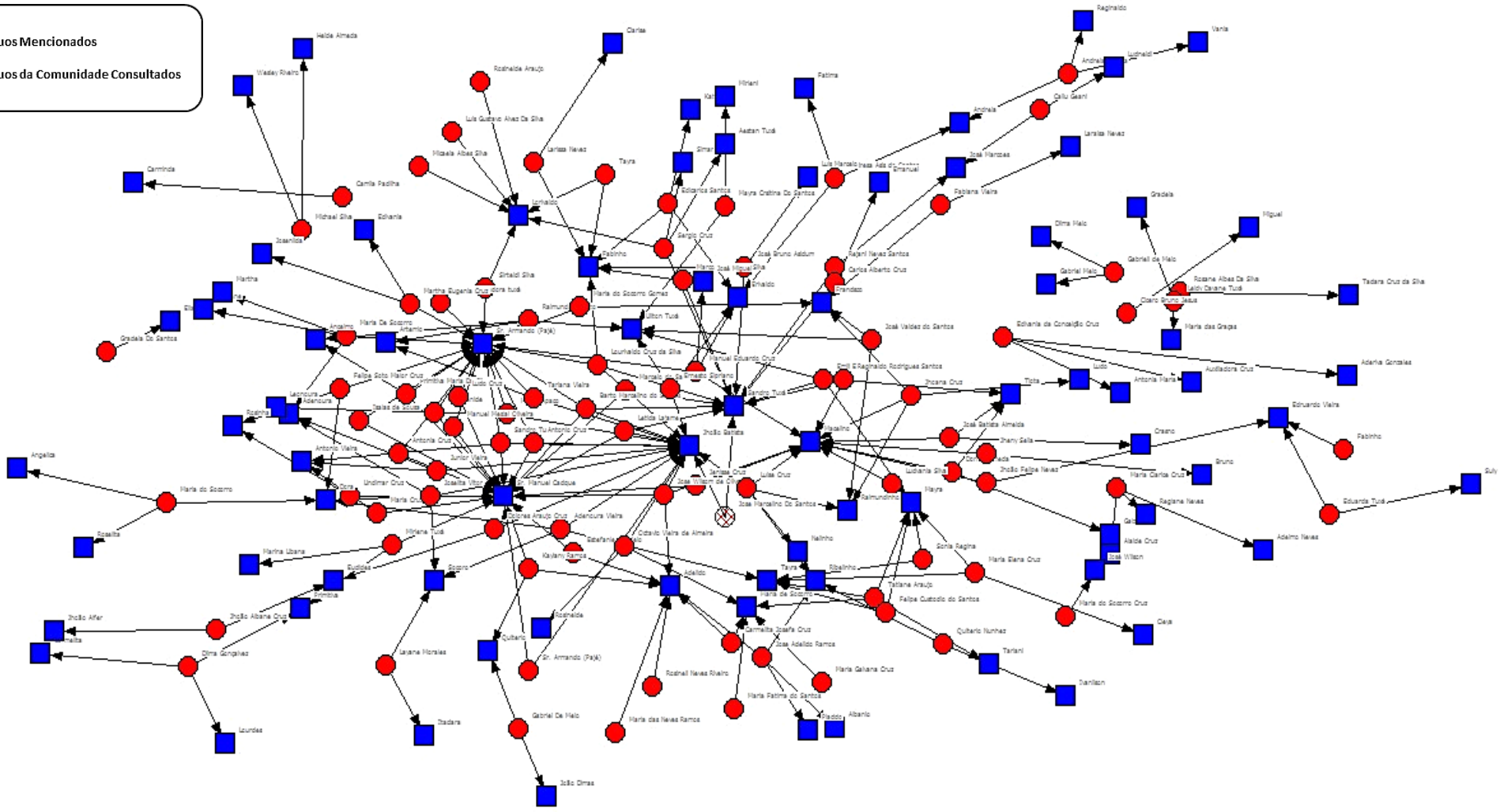
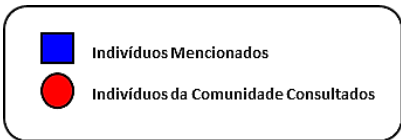


Figura 31. Rede de troca de informação sobre seca  
 Fonte. Elaboração do autor.

Analisando a rede exposta na figura 31, observamos que possui uma densidade de 0,028, significando que as ligações entre a população consultada são fracas em conjunto, no entanto, as existentes mostram uma conexão importante entre determinados indivíduos, o qual significa essencialmente que existem 2,80 % do total de laços possíveis (Ver tabela 9). Dentro de uma rede, os vínculos são importantes e quando estes aumentam esta vai incrementando a sua densidade.

Uma maior densidade da rede favorece na aprendizagem e fortalece a experiência sobre uma prática determinada, através da exposição a novas ideias (BURGOS, 2014). A porcentagem da rede indígena, ao contrário de apresentar uma saturação por inter-relações, possui uma porcentagem adequada, já que densidades altas podem levar a homogeneização e redundância de conhecimentos, reduzindo a eficácia da ação coletiva e a capacidade de adaptação (BODIN, 2006; BURGOS, 2014).

Com o intuito de promover medidas adaptativas ou implementar políticas públicas dentro da comunidade indígena, pode-se buscar incrementar a densidade da rede de maneira gradual através da promoção de diálogo entre a população local, fato que ajudaria as ações realizadas na comunidade a serem mais eficientes.

Tabela 9. Identificação da densidade da rede Tuxá

Densidade	Nº de Nós	Std. Dev.	Grau médio
0.028	222	0.164	2.440

Fonte. Elaboração do autor.

A medição de centralidade dos indivíduos em uma rede trata-se de uma propriedade que permite identificar ou ter uma aproximação do grau de poder social dos indivíduos, ou também chamados como nós, uma vez que posições centrais de uma rede representam geralmente posições de poder (HANNEMAN; RIDDLE, 2005). Quer dizer que uma posição central indica oportunidade de acesso e transmissão de recursos, assim como implica que estes atores podem se tornar um componente estratégico em relação ao controle e fluxo de informação, recursos, entre outros.<sup>105</sup>

---

<sup>105</sup> A medição da centralidade dos indivíduos possibilita capturar também a complexidade inerente às relações sociais e mostrar o desempenho da colaboração na rede de estudo (BURGOS, 2014).

No presente trabalho, realizou-se apenas uma medição da centralidade dos indivíduos, *medição de centralidade de grau*, que permite identificar a importância dos atores e o grau de poder social que eles mantêm, além de quantificar o número de ligações diretas associadas a um determinado indivíduo (FREEMAN, 1979; WASSERMAN; FAUST, 1999).

Analisando os 20 principais indivíduos da rede, observamos que os atores mais centrais dentro da comunidade indígena Tuxá, são: o Sr. Armando, João Batista, Sr. Manuel, Marcelino, Sandro Tuxá, a professora Tayra, Adelicio, Mayra, Fabinho e o Sr. Erivaldo, (Ver tabela 10), todos eles obtendo uma centralidade relativa de 0.007 e 0.002.

Neste sentido, podemos afirmar que os senhores: Armando, atual Pajé da comunidade, e Sr. João Batista, possuem o maior grau de centralidade da comunidade, isto quer dizer, que eles mantêm contato com o maior número possível de pessoas dentro da rede, seguido pelo Sr. Manuel, Marcelino e Sandro. Um aspecto que deve ser notado é que centralidade não significa liderança, já que o Sr. Armando, assim como os próximos três atores da tabela 10, fazem parte das pessoas que estão sendo substituídas por outras lideranças mais jovens. Neste sentido, na rede e na comunidade existe um equilíbrio entre ser liderança e ator central, fato resultante pela confiança depositada nos principais integrantes da rede.

A este respeito, Denis (2010) afirma que ter centralidade e liderança, permite criar condições para que se implementem decisões, facilitando a governabilidade do sistema. Neste sentido, corresponde aproveitar a posição dos atores para gerar uma maior aproximação à população local.

Tabela 10. Cálculo de centralidade de grau dos principais indivíduos da rede Tuxá

Posição	Número de Identificação (1-91)	Nome do Ator Indígena	Centralidade de Grau Obtido	Posição	Número de Identificação (1-91)	Nome do Ator Indígena	Centralidade de Grau Obtido
1	79	Armando	0.007	11	86	Uilton	0.002
2	40	João	0.007	12	23	Dora	0.002
3	80	Manuel	0.006	13	4	Adenoura	0.001
4	55	Marcelino	0.004	14	9	Anselmo	0.001
5	76	Sandro	0.004	15	14	Artemio	0.001
6	84	Tayra	0.002	16	67	Quiterio	0.001
7	2	Adelicio	0.002	17	66	Primitiva	0.001
8	61	Mayra	0.002	18	32	Francisco	0.001
9	30	Fabinho	0.002	19	10	Andreia	0.001
10	28	Erivaldo	0.002	20	58	Maria	0.001

Fonte. Elaboração do autor.

Se observarmos na nossa rede da figura 31, vemos que os principais líderes e pessoas que tem acesso direto à maioria de seus contatos, assim como à maioria das informações que transitam dentro da comunidade, são os primeiros colocados na tabela, constituindo-se estes em nossos principais aliados para implementação de políticas ou planos estratégicos de adaptação.

## **2. Potenciais gargalos para a adaptação e a implementação de medidas adaptativas**

Segundo a população indígena, as pessoas que possuem uma alta representatividade dentro da comunidade Tuxá em relação à intermediação com instituições públicas ou privadas que abordam a problemática das mudanças climáticas e a seca na comunidade, são principalmente: Sandro Tuxá, Antônio Fernandez (Dinamam), Sr. Manuel (Cacique Bidú), Armando (Pajé) e Uilton Tuxá.

Estes atores, pelo grau de participação e liderança, são os que ao longo dos últimos anos vem interagindo com diferentes instituições, no entanto, observa-se uma divisão na percepção da população sobre representatividade dos atores. Alguns alegam que os representantes mais idosos da comunidade são os que mais fazem contato com as diferentes instituições, no entanto, outros grupos afirmam que jovens ativos, entre eles Dinamam e Sandro Tuxá são os que mais interagem com frequência.

Esta percepção deve-se fundamentalmente a dois fatores: a idade das pessoas consultadas, a proximidade, papéis dos diferentes atores sociais e as lideranças mencionadas. Em respeito ao primeiro ponto, por exemplo, identificou-se que as pessoas acima de 40 anos, na sua maioria, identificam ao Sr. Armando e Manuel como os atores que interagem mais com instituições, no entanto, para as pessoas mais jovens são Sandro Tuxá, Antônio Fernandez (Dinamam) e Uilton Tuxá (Ver figura 32).

Em relação ao segundo fator, observa-se que Dinamam é indicado principalmente por funcionários públicos, estudantes e agricultores; Sandro Tuxá por funcionários públicos, pescadores e aposentados da comunidade, fato que se fundamenta pela função ativa *in situ* daquele último ator na comunidade. Em relação aos representantes mais idosos da comunidade, podemos observar que aqueles que indicam que o Sr. Manuel (Cacique Bidú) interage com diferentes instituições são principalmente donas de casa, aposentados e funcionários públicos de maior idade.

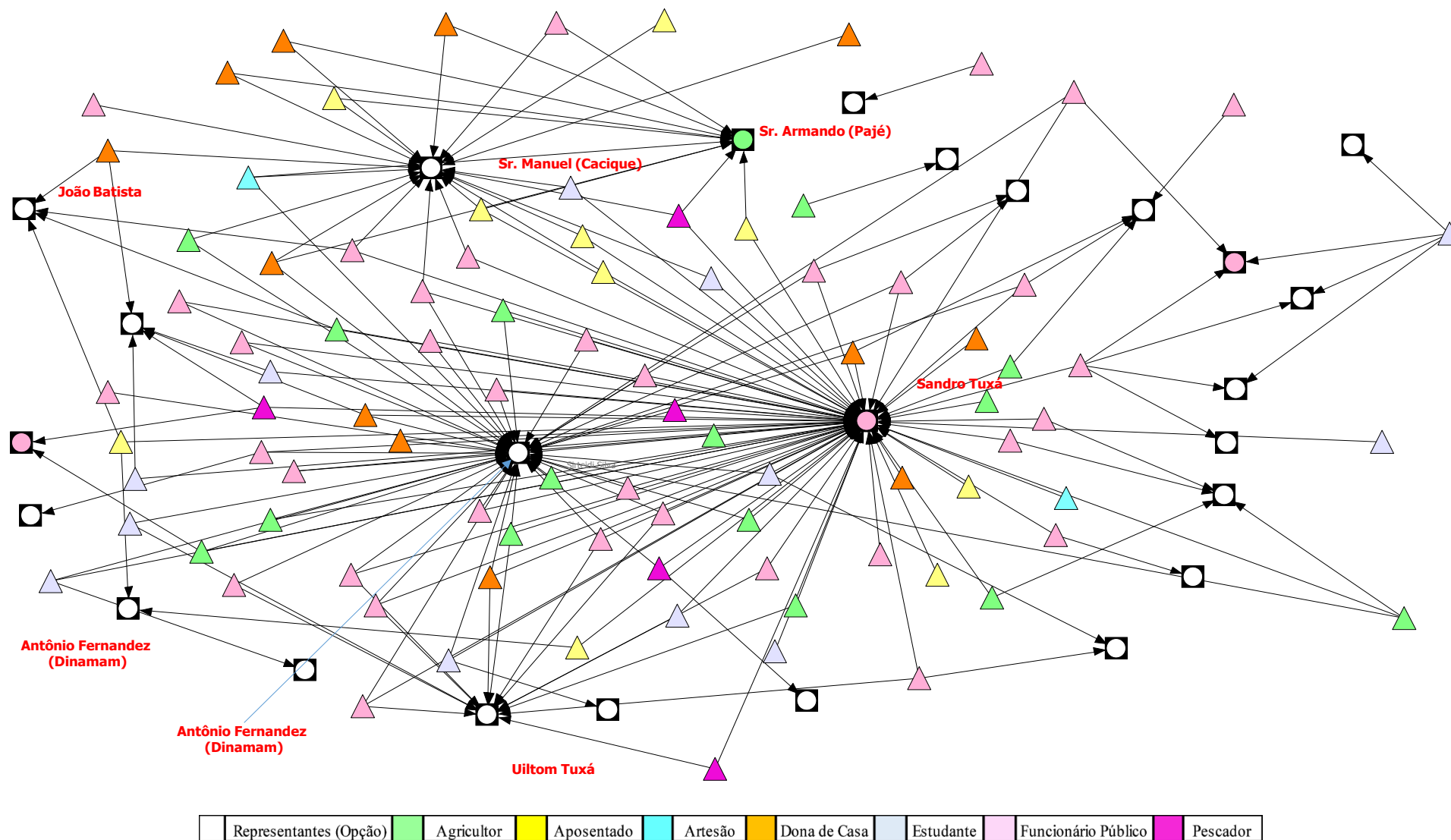


Figura 32. Rede de representantes indígenas ante instituições públicas e privadas.

Fonte. Própria

Muitas das pessoas consultadas mencionaram também outros atores sociais da comunidade, afirmando que interagem adequadamente com diversas instituições, entretanto, estes não possuem um importante grau de representatividade, assim como são citados uma ou duas vezes pela população, levando a concluir que a sua indicação se deu só por proximidade, familiaridade ou amizade, fator que não atrapalhou a identificação dos atores mais citados, porém, uma desagregação na representação local.

Mediante esta análise pode-se identificar o grau de importância que cada ator possui, sua posição dentro da comunidade em relação à intercomunicação, prestígio, liderança e representatividade, no intuito de identificar a influência que cada um deles tem sobre a população, considerando a sua idade e papéis dentro da sociedade. Estes aspectos possibilitam a difusão de informação, atingindo a maior quantidade de pessoas na comunidade, assim como um maior impacto das atividades planejadas.

A influência, a confiança e a cooperação são fatores determinantes para se estabelecer avanços em relação às atividades desenvolvidas, assim como para o repasse de informação e a geração de cenários de interação bem sucedidos (VALENTIM; KRUEL, 2007). No entanto, cada um destes quesitos deve ser manejado com cautela para diminuir riscos que poderiam desviar o foco das atividades e objetivos planejados. Por exemplo, afirma-se que a partir do momento em que os indivíduos têm influência uns sobre os outros, priorizando ou abandonando objetivos em comum, de acordo com o sentimento de equipe e o nível de confiança que os une, os resultados de uma atividade, avaliação ou diálogo podem não receber a devida importância, ou não serem bem assimilados e repassados (GOMIDE; SCHÜTZ, 2015).

Neste sentido, a rede observada permite identificar as principais pessoas que mantêm uma aproximação significativa com instituições, como também suas relações dentro da comunidade, que transmitida à população permitiria gerar uma maior confiança e desencorajar aquelas outras isoladas com o objetivo de aproximar atores pouco representativos aos indicados maioritariamente. Isso, no intuito de diminuir o número de relações unipessoais que levariam a uma rede com menos autonomia, devido à diversificação de critérios e aproximação por fatores secundários. As relações unipessoais são inerentes à vida e aos processos de trabalho, e a identificação de sujeitos depende de performances insuficientes que em vários casos fogem da realidade local (GROSSETTI, 2004).



Neste sentido, no intuito de identificar os caminhos mais adequados para a implementação de medidas adaptativas, políticas públicas ou projetos dentro da comunidade indígena, uma aproximação adequada e uma realização de atividades focadas por grupos e dirigida por atores sociais de maior representatividade, possibilitaria obter os resultados esperados da melhor maneira. Iniciar atividades só com lideranças, não garante êxito nas atividades realizadas, fatores pessoais da liderança e os atores adjacentes também se tornam determinantes, já que em diferentes casos, projetos e políticas bem sucedidos são resultados da geração de uma sequência de fatos, ações e da transmissão de informação de um ponto para fora, possibilitando a assimilação de comportamentos, ações e informação.<sup>106</sup>

### **3. A importância das instituições para enfrentar as mudanças climáticas**

O fortalecimento e a criação de instituições e o seu envolvimento com aspectos de variabilidade climática, sejam estas de avaliação e implementação de medidas adaptativas para reduzir a exposição e sensibilidade da população vulnerável, torna-se um fator determinante (IPCC, 2019). No Brasil, nos últimos 20 anos o fundo Amazônia, financiado por doações de diversos governos, assim como projetos de instituições multilaterais, organizações não governamentais (ONGs), empresas e instituições públicas, ajudaram a gerar políticas de mitigação às mudanças climáticas.

Os avanços em fatores como acesso à água, alimento, geração de renda, agricultura, entre outros, diminuíram a pobreza existente em algumas regiões do país, assim como a exposição e sensibilidade da população carente às mudanças climáticas, no entanto, o desenvolvimento de projetos e de políticas de adaptação ainda é deficiente. A este respeito, Rodrigues-Filho (2016, p. 262) afirma que a atuação brasileira ante as mudanças climáticas se desenvolveu de forma política-institucional e legislativa, majoritariamente com foco nas ações voltadas para a mitigação, tendo a adaptação num espaço marginal.

Segundo o autor, o Brasil vem incrementando pouco a pouco a sua atenção em gerar mecanismos de adaptação para a população, assim como na inclusão do tema na agenda nacional, sendo este fato o resultado do lento avanço na mitigação das emissões de Gases de

---

<sup>106</sup> Quanto aos fatores das lideranças, refere-se ao um conjunto de habilidades, atitudes, competências e conhecimentos.

Efeito Estufa (GEE) e à crescente evidência de que algum grau de impacto será inevitável (Op. Cit.).

Sendo o Brasil um dos países de elevada vulnerabilidade, torna-se urgente incluir este ponto de forma efetiva na agenda nacional e institucional (LINDOSO, 2013). É indispensável um esforço continuado e um enfoque global orientado a identificar estratégias, políticas e instrumentos que permitam o fortalecimento de instituições e o desenvolvimento de medidas efetivas de atuação contra as mudanças climáticas. A colaboração dos diversos atores sociais, organizações, cidadãos e instituições, são indispensáveis para avançar na busca de soluções tanto para a mitigação como para adaptação.

As medidas para enfrentar as mudanças climáticas no planeta involucram um conjunto de fatores, entre estes: a existência de infraestruturas e organizações que catalisem e impulsionem uma ação transformadora. A geração de capacidades locais implica a consciência da cidadania e a guia de organizações de acordo com as ações institucionais que dão resposta nos diferentes níveis: público, privado, educacional e econômico (GUMUCIO; RAU, 2012).

Uma efetiva implementação das linhas estratégicas propostas para adaptação e mitigação requer da consolidação de políticas públicas e um adequado labor entre atores sociais e instituições. Neste sentido, segundo a população Tuxá de Rodelas, nos últimos anos as seguintes instituições impulsionaram alguns projetos para combater a seca, conseguindo diminuir as perdas da população local:

Tabela 11. Instituições que apoiam os Tuxá para enfrentarem a Seca

<b>SIGLA</b>	<b>NOME DA INSTITUIÇÃO</b>
<b>AGENDHA</b>	Assessoria e Gestão em Estudos da Natureza, Desenvolvimento Humano e Agroecologia
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas
<b>ANAI</b>	Associação Nacional de Ação Indigenista
<b>APOIME</b>	Articulação dos Povos e Organizações Indígenas do NE, MG e ES
<b>ASA</b>	Articulação semiárido brasileiro
<b>BAHIA PESCA</b>	Bahia Pesca Governo da Bahia
<b>CAR</b>	Companhia de desenvolvimento e ação regional
<b>CBHSF</b>	Comitê da Bacia do Rio São Francisco
<b>CX</b>	Centro Xingó
<b>CHESF</b>	Companhia Hidrelétrica do São Francisco

<b>CODEVASF</b>	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
<b>CRAS</b>	Centro de Referência da Assistência Social
<b>E I R</b>	Escola indígena
<b>FUNAI</b>	Fundação Nacional do Índio
<b>FUNASA</b>	Fundação Nacional de Saúde
<b>GOVERNO ESTADUAL</b>	Governo estadual
<b>IICA</b>	Instituto interamericano de cooperação para a agricultura
<b>INSA</b>	Instituto Nacional do Semiárido
<b>MDA</b>	Programa Meio ambiental do ministério do desenvolvimento agrário
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>MOPOIBA</b>	Movimento Unido dos Povos e Organizações Indígenas da Bahia
<b>COJIPE</b>	Comissão de Juventude Indígena de Pernambuco
<b>PR</b>	Prefeitura de Rodelas
<b>SECRETARIA DE EDUCAÇÃO</b>	Secretaria de Educação
<b>SESAI</b>	Secretaria Especial de Saúde Indígena
<b>SPI</b>	Serviço de Proteção aos Índios
<b>UFBA</b>	Universidade Federal da Bahia
<b>UNB</b>	Universidade de Brasília
<b>UNEB</b>	Universidade do Estado da Bahia

Fonte. Elaboração do autor.

Estas instituições, conforme afirmam os Tuxás, desde o seu assentamento em Rodelas os apoiaram para garantir sua sobrevivência. Vários deles levando adiante projetos de melhoria de renda e acesso à água, assim como, desenvolvimento de capacidades locais, a partir da formação da população jovem.

Entre as atividades de combate aos efeitos da seca, afirma-se que promoveram a construção de açudes e barragens, como também na designação de recursos para a aquisição de sementes e animais (promoção da agricultura e pecuária), fortalecimento para o desenvolvimento da piscicultura indígena, perfuração de poços, assistência à população com distribuição de alimentos, fortalecimento da saúde pública, criação de fontes de trabalho alternativo, entre outros.

Lideranças da comunidade indicam que muitos dos projetos implementados geravam resultados positivos durante a sua implementação, no entanto, afirmam que uma vez deixados de serem monitorados pelas instituições, os projetos e resultados vêm decaindo. Porém,

manifestam que os benefícios foram positivos já que sem estes, os impactos da última seca teriam provocado perdas maiores para a população local.

De acordo as percepções do povo Tuxá, as instituições que mais apoiam a população local para enfrentar a seca em Rodelas é a FUNAI, a Escola indígena de Rodelas, a SESAI, a prefeitura de Rodelas, a CBHSF e as organizações ANAI, APOIME e AGENDHA (Ver figura 33). Instituições que conforme manifestam, na atualidade tornaram-se chaves para enfrentarem as dificuldades provocadas pelas mudanças climáticas.

Conforme se observa na figura 33, vários membros da população consultada, indicam a escola indígena, a Funai e a Sesai como as instituições que mais apoiam ao povo sobre esta problemática, ressaltando que cada uma destas realiza aportes diferenciados desde fortalecimento de capacidades, acompanhamento sanitário e distribuição de alimentos, três componentes considerados essenciais para gerar uma melhor convivência com a seca de maneira imediata e a médio prazo.

A Escola Indígena, a Funai e a Sesai são as instituições que vem apoiando ao pessoal da comunidade em diferentes aspectos, se tornando bastante representativas e importantes. No entanto, o CBHSF e a Agência Agendha, foram as instituições que realizaram projetos específicos conjuntamente com a população para enfrentar a problemática da seca. Segundo os membros Tuxá, estes projetos contaram com o apoio das lideranças e do pessoal docente da escola, fator que gerou melhores resultados nos projetos implementados.

Este aspecto é bastante importante e no momento, segundo alguns autores, o envolvimento do maior número de instituições e atores sociais pode levar à obtenção de melhores resultados, assim como a um adequado e eficaz planejamento e implementação de adaptação dentro da comunidade (CHAUDHURY et al., 2017).

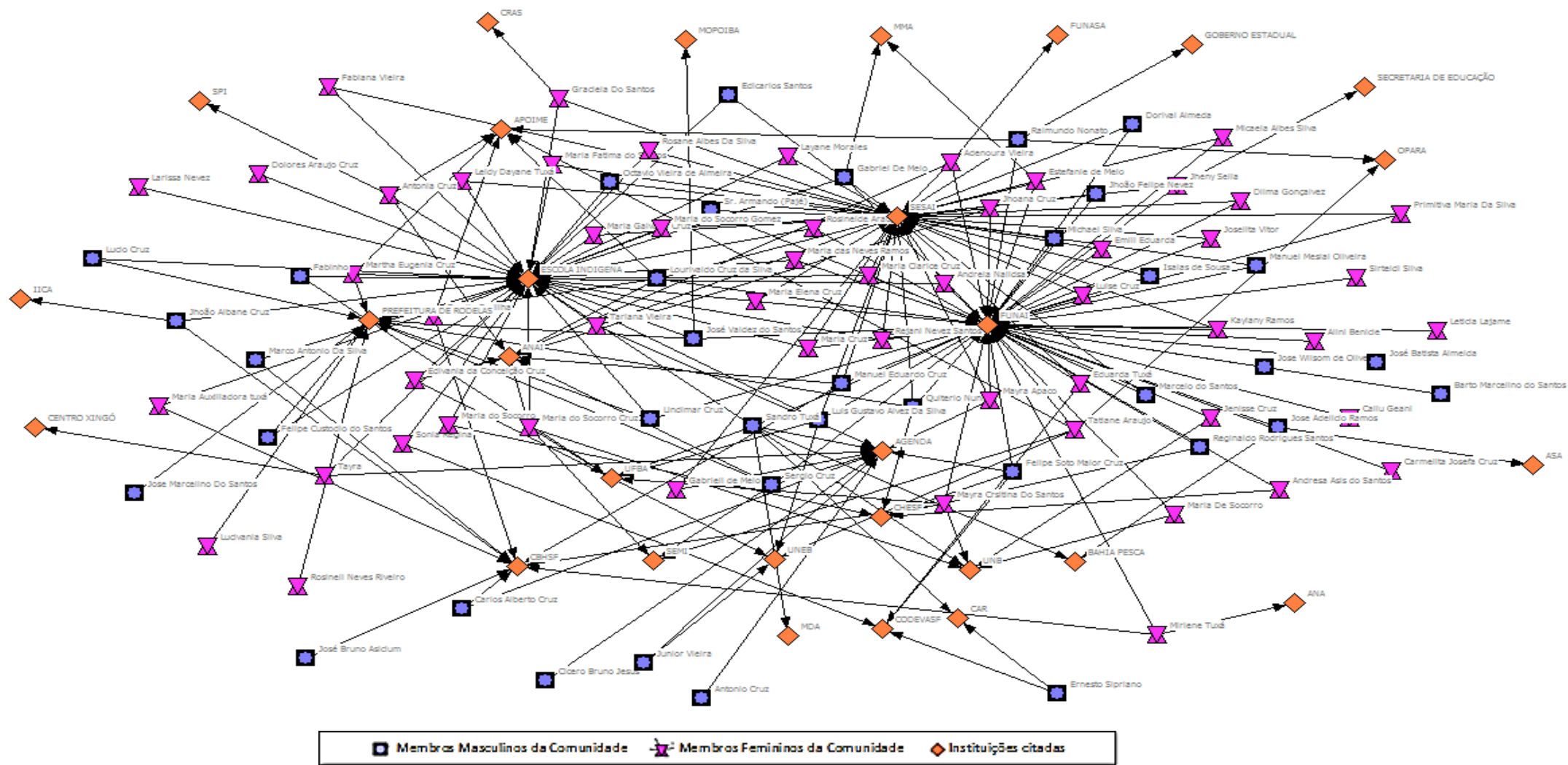


Figura 33. Identificação das instituições que vem apoiando a população Tuxá para combater a Seca.

Fonte. Própria

As características humanas, potencialidades e conhecimentos dos indivíduos envolvidos, tornam-se desnecessárias se as organizações e instituições não as valorizam e nem as promovem para, conseqüentemente, planejar projetos ou medidas adaptativas; neste sentido, é indispensável considerar cada sugestão e conhecimentos da população local no momento de gerar políticas focalizadas. Alary (2016), Islam; Walkerden (2017); Chaudhury, et al. (2017), afirmam que compreendendo aspectos culturais, costumes e saberes da população tradicional e realizando uma vinculação com as organizações, governos, organizações dos estados, doadores e outros, obtém-se um desenho adequado de políticas e projetos de adaptação, garantindo ótimos resultados no momento da sua aplicação.

Estas conexões apresentadas pelos autores são chamadas como uma nova forma de institucionalidade não compartimentada e de coordenação horizontal e integração das capacidades técnicas. Elas potencializam o enfrentamento das mudanças climáticas, onde a estrutura institucional com capacidade de diligência é eficaz para permitir a coordenação e uma adequada integração.

#### **4. Implementação de medidas adaptativas na comunidade Indígena Tuxá**

Adaptação é compreendida como os processos de ajustamentos para antecipar impactos adversos das mudanças climáticas que resultam na redução da vulnerabilidade (IPCC, 2007). Segundo Engle (2011), para o IPCC (2007) os determinantes para se conseguir uma adequada capacidade adaptativa incluem o envolvimento de recursos econômicos, tecnologia, informação, infraestrutura, instituições e equidades (SMIT; WANDEL, 2006). No entanto, nos estudos dos campos da Economia Política e da Geografia, a capacidade adaptativa está relacionada à habilidade de agir coletivamente, onde o capital social, confiança e a organização são importantes (ENGLE, 2011; PELLING; HIGH, 2005; LEMOS, 2016).

Nesta seção abordamos as duas interpretações de capacidade adaptativa para plantear medidas adaptativas que possam ajudar a potencializar a prevenção dos sistemas sociais e ecológicos antes, durante e após o distúrbio (LINDOSO, 2013; SMIT; WANDEL, 2006). No entanto, para isso acontecer, observa-se que depende da disponibilidade de opções de adaptação, da habilidade de transitar entre elas, do fortalecimento de instituições e aspectos organizacionais, entre eles o capital social, legislação, fluxos de informação, disponibilidade de fundos, capacidade de aprendizado e conhecimentos acumulados (EAKIN; LEMOS, 2006).

Existem inúmeros fatores que determinam a escala de tempo ou a urgência na qual uma ação de adaptação pode ser adotada. Medidas de adaptação, como, por exemplo, a alteração na data do plantio, pode ser realizada com rapidez pelos agricultores, no entanto, a sua compreensão depende de um processo coordenado entre diferentes atores e ações para atingir melhores resultados (FRANCISLENE et al., 2011). Esta medida seria efetiva na comunidade Tuxá, já que como os moradores da comunidade afirmam, o temporal de chuvas mudou e a sua previsão de chuva anual torna-se cada vez mais incerta.

A implementação de tecnologias sociais dentro da comunidade seria uma alternativa de melhora, já que os resultados tenderiam a ser eficazes.<sup>107</sup> Neste sentido, compreendendo a realidade local, deseja-se a implementação das seguintes medidas: recuperação de nascentes, melhoramento genético do vegetal, poço cacimbão, seleção de estirpes de rizóbio para leguminosas, eco fogão, sistemas de captação de água *in situ*, biodigestor e a construção de viveiros (Ver tabela 12).

As propostas são ajustadas à realidade e necessidade da população Tuxá, e as tecnologias desenvolvidas, assim como as opções de adaptação, provém de estudos avançados por diferentes pesquisadores e duas instituições: Embrapa e Centro Xingó, que observadas, tornam-se adequadas alternativas. Deve ser ressaltado que esta proposta não se constitui em uma guia ou lista de ações que o povo Tuxá deve realizar para diminuir a sua vulnerabilidade ou garantir sua segurança hídrica e alimentar, trata-se de uma proposta que conforme demandas, necessidades ou particularidades mais específicas, podem ser adaptadas conforme determinem moradores da aldeia ou de D'zorobabé. Vale mencionar que estas recomendações são propostas a partir do conhecimento de experiências de projetos similares implementados em comunidades ao redor e a percepção local sobre estas.

A maioria das propostas, impulsionadas por instituições qualificadas e experientes sobre a problemática, passou por um processo de construção aproveitando a matéria prima, possibilidades e conhecimentos locais, facilitando a sua implementação. Em respeito ao posicionamento da população Tuxá sobre estas possibilidades, algumas iniciativas parecidas

---

<sup>107</sup> Entendem-se as Tecnologias Sociais como “produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que represente efetivas soluções de transformação social” (FBB, 2018). Visando os desafios que enfrenta o Semiárido, o Centro Xingó promove e difunde Tecnologias Sociais que contribuem para uma melhor convivência diante as condições climáticas da região e na adaptação a estas mudanças.

foram impulsionadas principalmente por agências de cooperação, no entanto, diversas ficaram abandonadas por falta de acompanhamento por parte dos promotores, mesmo assim, a população afirma que inicialmente tiveram resultados importantes, melhorando em determinados casos, a situação das famílias indígenas.

Por exemplo, mães afirmam que anos atrás a implementação de um projeto de purificação e filtragem de água dentro das casas gerou segurança nos moradores para consumir o recurso, mas com o transcorrer do tempo, algumas peças deveriam ser trocadas e não existia um apoio técnico e financeiro para realizar a manutenção, mesmo o procedimento e os custos sendo baixos, dando passo à perda desta tecnologia transferida. Descrevem que, a construção dos filtros era realizada na comunidade a partir do aproveitamento do material local tanto, para a estrutura como para a filtração, o que diminuía os custos. Segundo afirmam as donas de casa, mesmo o projeto não perdurando nos lares indígenas, só pelo fato de ser uma proposta que valorizava os conhecimentos da população Tuxá e os materiais locais, este foi muito bem recebido inicialmente, dando passo a um êxito momentâneo.<sup>108</sup>

Neste sentido, conversando com a população sobre a possibilidade da implementação das tecnologias sociais indicadas, manifestam que além de ser uma ajuda para as famílias, estas preveem seu êxito, no entanto, ressaltam a importância de paralelamente desenhar uma sólida capacitação e um adequado assessoramento continuado, aspecto que mais adiante é proposto para garantir o êxito das tecnologias sociais sugeridas.

Sendo assim, a aplicação de cada uma destas propostas, corresponde a alternativas que podem ser realizadas dentro da comunidade de Rodelas, mas ajustam-se ainda mais ao contexto que apresenta a área tomada pela população indígena (D'zorobabé), que por ser um território que a população ainda espera a homologação, as condições de habitabilidade ainda são precárias, tornando a sua aplicabilidade mais efetiva.

Por exemplo, se construir no território de D'zorobabé o Eco fogão, alguns dos sistemas de captação de água, o biodigestor ou a construção de viveiros para piscicultura familiar, várias das famílias que tem problemas de abastecimento de água e alimentos, assim como de exposição a poluentes se beneficiarão significativamente.

---

<sup>108</sup> Sobre este ponto, devemos entender qual o motivo que produz a descontinuidade de implementação de projetos, para gerar uma sustentabilidade a estes e garantir uma melhora constante em prol do bem-estar indígena.



Tabela 12. Medidas de Adaptação Propostas

SISTEMA	DESCRIÇÃO	FONTE	INSTITUIÇÕES GUIAS	REFERÊNCIAS
<b>Recuperação de Nascentes</b>	Recuperar ou proteger uma área de nascente, além de ser um investimento ambiental, ajuda a garantir o fornecimento de água no campo e manter a biodiversidade local.	Tecnologia disponível no mercado	Centro Xingó	Gualdani et al., (2015)
<b>Melhoramento genético vegetal</b>	Melhoramento genético de culturas de sequeiro para a região semiárida, utilizados em sistemas de produção familiar, visando à obtenção de materiais vegetais tolerantes à seca e a elevadas temperaturas.	Pesquisa e desenvolvimento	Embrapa Semiárido, IPA	<i>Araújo et al., (2001); Costa et al., (2005); Santos et al., (2008)</i>
<b>Poço Cacimbão</b>	Poço escavado de pequena profundidade que explora água proveniente do lençol freático para o fornecimento de água para animais e irrigação.	Tecnologia disponível no mercado	Centro Xingó	<i>Gualdani et al. (2015)</i>
<b>Seleção de estirpes de rizóbio para leguminosas</b>	Seleção e recomendação de estirpes de rizóbios autóctones do Semiárido para a inoculação de feijão-caupi cultivados no Semiárido.	Tecnologia disponível no mercado	Embrapa Semiárido, Embrapa Agrobiologia e UNEB	<i>Martins et al., (2003)</i>
<b>Eco Fogão</b>	Modelo mais eficiente que diminui o consumo de madeira entre 40% a 50%. Economia de lenha e diminuição de emissão de fumaça. Por ser fechado, não emite fumaça nem fuligem no ambiente onde estiver instalado, o que deixará o ambiente higiênico, limpo e saudável para as famílias.	Tecnologias transferidas	Centro Xingó	<i>Gualdani et al. (2015)</i>
<b>Sistemas de captação de água <i>in situ</i>.</b>	Tecnologias de captação de água da chuva: barragens subterrâneas, cisternas, barreiros de salvação	Tecnologias transferidas	Embrapa Semiárido, IRPAA	<i>Lopes; Brito (1998); Brito et al., (2008)</i>
<b>Biodigestor</b>	Equipamento que produz biogás e biofertilizante, através da utilização de fezes frescas de animais e água, em temperatura ambiente (20°C a 45°C). Produção de biogás e biofertilizante (adubo), reduzindo o consumo com gás de cozinha de maneira sustentável.	Tecnologias transferidas	Centro Xingó	<i>Gualdani et al. (2015)</i>
<b>Construção de viveiros: piscicultura familiar.</b>	Melhoria do manejo produtivo da piscicultura indígena.	Tecnologias transferidas	Embrapa Pesca e Aquicultura	<i>Lima, A.; Prysthon, A.; Guedes, C.; Bergamin, G.; Pedroza, M. (2012)</i>

Fonte. Elaboração do autor com dados do Gualdani et al. (2015) e Angelotti (2011)

O Eco fogão é uma tecnologia que reduz a utilização de lenha para o cozimento de alimentos e evita a inalação de fumaça. Trata-se de uma iniciativa social sustentável, que visa à economia de lenha para cozimento de alimentos, bem como a diminuição da retirada de lenha da Caatinga, além disso, na diminuição da emissão e inalação de fuligem pelos agricultores (GUALDANI, 2015). Sua estrutura é de cerâmica, com a finalidade de armazenar mais calor e requerer menos lenha do que o fogão a lenha convencional. <sup>109</sup>

O biodigestor é um equipamento que produz biogás e biofertilizante mediante a utilização de fezes frescas de bovinos e água, sem a presença de oxigênio e com temperatura ambiente propícia à criação de bactérias. Estas condições permitem a geração do biogás e, como subproduto, um biofertilizante (*adubo*). <sup>110</sup>

O uso do esterco bovino para a produção de biogás e de biofertilizante significaria para a população indígena a redução do desmatamento e dos custos domésticos com o gás de cozinha. O tratamento das fezes dos animais também reduziria riscos em relação ao tratamento inadequado, problema que vem causando, segundo afirmam membros das famílias, doenças, contaminação de águas e proliferação de vetores transmissores de doenças. Já a construção de viveiros para piscicultura familiar, faz parte do planejamento de atividades piscícolas e apoia a economia e alimentação da população local (LIMA, et al., 2012). Uma das instituições que sustenta estas iniciativas é a CODEVASF, sendo oportuno solicitar um apoio técnico, de infraestrutura e financeiro.

As medidas de adaptação propostas, caso algumas possam ser implementadas, ajudariam a diminuir disparidades sociais, resultado da longa peregrinação realizada pelo povo Tuxá. Segundo (COEP, 2011), enquanto são implementadas as medidas adaptativas, estas devem ser realizadas de forma coordenada e conjunta, com a finalidade de buscar atenuar ou corrigir situações socialmente injustas de pobreza.

---

<sup>109</sup> Um dos grandes problemas enfrentados pela população sertaneja, em especial por mulheres e crianças, é a necessidade de percorrer diversos quilômetros semanais em busca de lenha que sirvam de combustível para seus fogões. A utilização da lenha para cozinhar e para outros usos vêm ocasionando a destruição de vastas extensões da Caatinga. Os fogões tradicionais, além de provocar este desmatamento, trazem sérios problemas de saúde para as famílias que o utilizam (GUALDANI, 2015)

<sup>110</sup> O biodigestor compreende uma câmara fechada e coberta, onde é colocado proporcionalmente o esterco animal para sofrer digestão anaeróbica (sem a presença de oxigênio). A solução permite duas bases para o desenvolvimento sustentável: energia renovável, na forma de biogás, e adubo orgânico de alta qualidade para a produção agrícola.

Neste sentido, no momento de impulsionar as medidas apresentadas, sugere-se que se considerem as seguintes ações para uma melhor adaptação: 1) Inclusão social do povo Tuxá dando ênfase à capacitação para gerar autonomia e diminuir a dependência de subsídios governamentais. 2). Promover a construção de capacidades na população jovem para gerar alternativas locais de adaptação e prevenção os eventos extremos. 3). Desenvolver alternativas fundiárias do povo indígena para garantir o acesso ao território e o desenvolvimento de ações de inclusão produtiva aliadas ao manejo sustentável dos recursos do território. 4). Garantir processos de formação, informação, participação e consulta sobre mudança do clima em políticas e projetos impulsionados, que alcancem as bases comunitárias e diferentes componentes societários (geração e gênero, por exemplo). 5). Promover estudos e planos locais sobre adaptação à mudança do clima, que realizem o diálogo entre conhecimentos científicos e tradicionais, baseados nas percepções dos indígenas e a sua protagonização 6). Fortalecer a implementação das políticas regionais voltadas ao povo Tuxá, sejam estas de gestão territorial e/ou ambiental; inclusão produtiva; organização de empreendimentos comunitários; fortalecimento da agricultura familiar; criação de banco e feiras de sementes; acesso à água; entre outras, que promovam a diminuição da vulnerabilidade do povo à seca.

A boa governança de autoridades locais também é um fator determinante para atingir uma adequada adaptação dos grupos sociais, no entanto, para isso acontecer deve existir uma predisposição do governante a querer enfrentar estes temas, assim como, informações ajustadas à compreensão do tomador de decisão, além de uma adequada diligência de conflitos e efetivação de regras e normas legitimadas pelos atores envolvidos, flexibilidade institucional e facilidade na disponibilização de infraestrutura física, social, institucional e tecnológica (DIETZ, et al., 2013).

Em Rodelas, existe uma desconexão entre o âmbito político e o social, já que na atualidade as autoridades locais privilegiam políticas alheias aos interesses da população indígena. Neste sentido, uma das grandes deficiências que atinge à população indígena é a pouca representatividade por parte das autoridades políticas locais, dificultando o desenvolvimento e o planejamento de projetos. Um claro exemplo disso pode ser observado na consolidação do projeto criação do sistema de abastecimento de água para a aldeia Tuxá, que como mostrado no capítulo anterior, é um projeto que data desde o ano 2017.

Esta deficiência deve ser reparada, assim como identificar e depreciar interesses particulares existentes, para que as autoridades indígenas consigam se aproximar da melhor maneira possível as políticas e tomadores de decisão, com a finalidade de serem escutados e que possam enfrentarem a problemática de maneira conjunta. Este fato, ao mesmo tempo em que permitirá destravar a governabilidade com os indígenas Tuxá, permitirá o desenvolvimento de políticas públicas e novos projetos que reduzam a sua vulnerabilidade.

Qualquer estratégia que lide com os impactos das mudanças climáticas sobre Rodelas e o povo Tuxá deve se concentrar não apenas nos aspectos de mitigação, mas também na melhoria do nível de capacidade adaptativa. Portanto, para a concretização dessas, é necessário abordar a problemática de maneira multiescalar perpassando âmbitos que vão do local ao regional, promovendo as conexões de institucionalidade não compartimentada e de coordenação horizontal, assim como de coordenação transversal mediada por diferentes atores sociais, onde a integração torna-se uma determinante afetiva para atingir a adaptação (ISLAM; WALKERDEN, 2017; CHAUDHURY, et al., 2017; ALARY, 2016).

## **5. Multiescalaridade adaptativa. Interconectividade de redes para garantir a adaptação Tuxá**

Segundo Montañez (2005), a maneira tradicional de conceber a ciência muitas vezes fez com que problemáticas sociais e ambientais fossem estudadas de maneira fragmentada, no entanto, as análises de conservação e do aproveitamento dos recursos naturais juntou novamente alguns desses fragmentos, com a finalidade de compreender melhor as problemáticas das zonas de estudo.<sup>111</sup> O autor, afirma que estes novos processos de análise deram início ao conceito de "multiescalar", onde diferentes níveis de participação e complexidade, entre estes: aspectos geográficos, sociais, políticos, ecossistêmicos (a soma dos elementos vivos e não vivos numa região e as suas interações) ingressam numa análise conjunta, onde um organismo humano ou animal compreendido como indivíduo, pode ser estudado e analisado os seus contextos, realidades e especificidades locais.

---

<sup>111</sup> Usando uma análise multiescalar dentro da variabilidade climática, Romero, et al., 2011, relacionam os aspectos ambientais e territoriais com processos e fenômenos mesoescolares socioeconômicos no altiplano chileno. O trabalho identifica que esta análise permite responder a questionamentos e demandas da população local, assim como gerar políticas para melhorar a situação socioambiental.

Abordagens analíticas “multiescalares” são particularmente apropriadas para compreender esta relação entre homem, mobilidade populacional, meio ambiente, uso da terra, geração de políticas públicas, entre outros, em diferentes, porém interconectadas, escalas e níveis de análise espaciais e temporais (BARBIERI 2007). A sua aplicação difere segundo a área de conhecimento, no entanto, é comumente empregada em estudos sociológicos territoriais e da geografia.

O processo da dinâmica social, sobretudo, na multiescalaridade, é considerado a partir de pelo menos três elementos: a flexibilidade, a descontinuidade e a superposição, noções que compõem o conteúdo da multiescalaridade, concebidas através do movimento tempo-espaco conjugados (COELHO, 2013). Outro aspecto relevante dentro da multiescalaridade, desde uma perspectiva mais social, é a centralidade da noção de poder, onde as complexas relações de poder, entre os mais variados agentes que operam em múltiplas escalas, permitem analisar a multiescalaridade do território, uma sociedade, políticas públicas, interação de atores, entre outros onde o poder se manifesta e se exerce (Op. Cit.).

Considerando que a ARS é útil para identificar fatores relativos aos recursos humanos e suas subjetividades, quando se inter-relacionam e agem no cotidiano de trabalho, geram circunstâncias que impedem ou facilitem a execução de intervenções (OLIVEIRA et al., 2010). Neste sentido, abordando uma análise de multiescalaridade aplicada à avaliação realizada da análise de redes, apresentamos alternativas de interação entre atores sociais centrais e instituições, no intuito de mostrar as melhores vias para a aplicabilidade de medidas adaptativas dentro da comunidade Tuxá.

Esta análise, a qual é realizada a partir da descrição da configuração das redes observadas do povo Tuxá, é realizada para trazer luz e informações valiosas aos tomadores de decisões, fator determinante para a implementação de medidas e identificação de capacidades adaptativas, assim como para gerar espaços de competência de organização, operacionalização e cooperação entre diferentes indivíduos na busca de facilitar processos de tomada de decisão e implementação de políticas públicas.

### **5. 1. Interconectividade dos atores sociais e institucionais**

Observamos na rede de troca de informação do povo Tuxá sobre a seca (Ver figura 31), que a população indígena tende, preferencialmente, a conversar sobre o assunto com atores

centrais da comunidade: Sr. Armando, Sr. Manuel, Sr. João Batista e em menor proporção com Sandro Tuxá e o Sr. Marcelino. Estes, por sua vez, são representantes da comunidade e dedicam-se a diferentes atividades econômicas. No entanto, concentram informações, conhecimentos sobre a realidade indígena, assim como confiança e poder sobre este grupo, fatores que podem ser aproveitados ao momento da implementação das medidas adaptativas propostas.

Estes atores, ao possuírem confiança depositada, maior grau de centralidade (que significa também vinculação com outros atores), ajudaria na difusão de informação das medidas adaptativas adotadas, assim como em sua melhor implementação. No entanto, para isso, deve ser promovida uma interligação e comunicação ampla entre estes atores centrais e os atores que interagem mais entre a população e as instituições públicas e privadas que implementam projetos em Rodelas (Ver figura 31 e 32).

Na rede de representantes indígenas ante instituições públicas e privadas, observamos que o Sr. Sandro Tuxá, Antônio Fernandez (Dinamam) e Sr. Manuel (Bidú), são os que entram em maior contato com diferentes instituições e, ao mesmo tempo, como se observa, representam determinados grupos que estão divididos principalmente por gerações e atividades econômicas.

Tanto Sandro como o Sr. Manuel fazem parte da rede de troca de informação do povo indígena (Ver figura 31), sendo atores chaves para se constituírem em interlocutores entre a sociedade indígena e as instituições. No entanto, é preciso uma articulação efetiva com o ator Dinamam Tuxá, posicionado no nível da representatividade indígena diante as instituições e com um importante grau de centralidade (Ver figura 32 e 33).

Este fato promoverá de maneira mais efetiva uma escalação adequada ante as instituições, já que este exerce uma forte representatividade dos povos indígenas na região e no Brasil, fato que tornaria efetiva a interconexão entre os indivíduos da comunidade, os atores centrais (primeiro nível), os interlocutores dos grupos indicados com instituições (segundo nível) e as instituições (terceiro nível), garantindo uma sincronicidade ao momento do planejamento e o estabelecimento de medidas adaptativas impulsionadas para os Tuxás (Ver figura 34).

Das 29 instituições que a população indígena afirma que os apoiou em algum momento com projetos e atividades para combater a seca (Ver tabela 11), estes mencionam uma ampla

participação da FUNAI, SESAI e a Escola indígena, principalmente pelo apoio e representatividade que estas instituições significam para o povo Tuxá, como também, pela distribuição de alimentação e atendimento de saúde da população. Em sequência, membros do povo afirmam que as instituições, AGENDHA, CBHSF, ANAI, Prefeitura de Rodelas e CHESF, APOIME, levaram adiante projetos específicos para combater a seca, se constituindo em instituições chaves e promotoras das medidas adaptativas apresentadas.

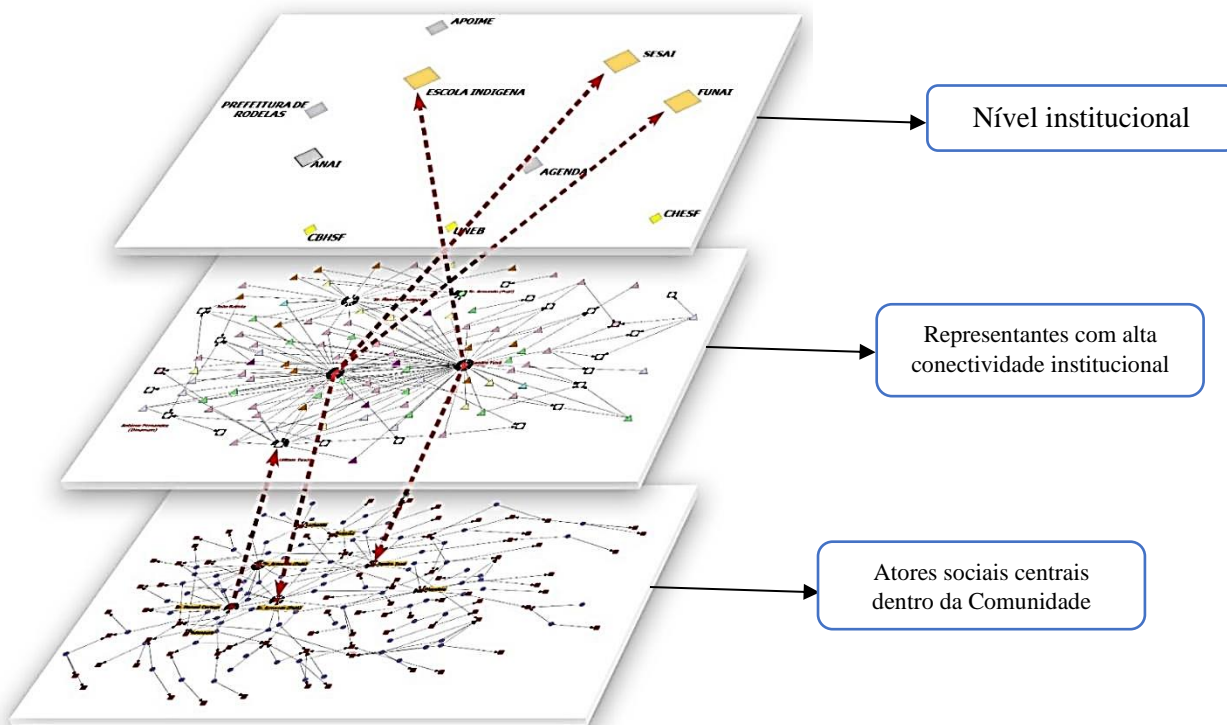


Figura 34. Sistema de interconectividade dos atores sociais e instituições. Multiescalaridade para a implementação de medidas adaptativas. Fonte. Elaboração do autor.

Contudo, deve-se estabelecer uma conexão e articulação efetiva entre os diferentes níveis para atingir uma melhor adaptação. Em outras palavras, deve ser instituída uma articulação dos atores e níveis de interação “*bottom up*”, ou seja, de baixo para cima e criando um sistema de retroalimentação e interação constante que promova e efetive ações para enfrentar a seca.<sup>112</sup>

Além disso, deve ser estabelecido um *fortalecimento institucional, uma gestão de informação, o desenvolvimento de programas integrais e o aperfeiçoamento na educação,*

<sup>112</sup> Definimos sistema porque se deseja a interação de diferentes escalas, onde instituições e indivíduos que possuem uma série de características, como econômicas, racial, educação, idade, atividade econômica, entre outras, interajam para que, de acordo com as percepções e ações dos aspectos ambientais e a problemática da seca, sejam propostas soluções.

aspectos que devem ser gerenciados mais pela escola, devido à importância que esta representa para o povo indígena. Observa-se que para o Tuxá, a escola é um centro de tomada de decisão, onde reafirmam suas bases culturais, se promove a educação e se luta contra a discriminação, colocando esta como um dos principais gargalos da comunidade para consolidar as medidas adotadas.

O estabelecimento do fortalecimento institucional é proposto com a finalidade das principais instituições públicas que apoiam o povo indígena (FUNAI, SESAI, PREFEITURA DE RODELAS e ANAI) solicitarem ao estado e aos governos locais, apoio em relação ao desenvolvimento, especialização de recursos humanos e criação de estruturas institucionais que impulsionem a concretização dos programas e planos setoriais ou territoriais, no intuito de acompanhar os objetivos estabelecidos pelos projetos.

Complementarmente, se requer do fortalecimento financeiro e tecnológico das instituições, que assim como podem ser obtidas pelo estado, podem ser procuradas também em agências de cooperação internacional e nacional, que estejam vinculadas de alguma maneira às atividades do povo ou promovam melhoramentos na comunidade. Por exemplo, AGHENDA, CBHSF, PEIXE VIVO, entre outros. Comumente, as agências de cooperação concentram os seus esforços em potencializar instituições e promover conhecimentos, no entanto, é preciso desenvolver um sistema de geração e supervisão de dados climatológicos na região, precisando-se de capacitação e apoio técnico para melhorar as técnicas da população local para o desenvolvimento das suas atividades econômicas, assim como para a tomada de decisão das autoridades locais.

Em torno à gestão da informação, observou-se na comunidade uma deficiente disponibilidade e acessibilidade de informação de base confiável e atualizada, pontos que são indispensáveis não só para a prevenção de impactos e redução de riscos, como para apoiar na tomada de decisões em respeito à diligência de recursos e ao planejamento geral dos processos de adaptação e mitigação da população indígena. Desta forma, se propõe a criação de um sistema de informação para a monitoração das mudanças climáticas, como uma ferramenta de integração, análise e difusão da informação gerada, externa e internamente e de maneira descentralizada e continuada.<sup>113</sup>

---

<sup>113</sup> A informação deve se apoiar em diversas redes de monitoramento e registro de dados, mantendo e melhorando as redes atuais e promovendo a construção de outras novas. Por outro lado, torna-se preciso realizar o registro de



O desenvolvimento de programas integrais é proposto para que sejam incorporados ao sistema de informação e monitoração da prefeitura do município e possa ser usada de maneira multisetorial. A sua aplicação estaria focada em análises de dados e atualização de informação sobre uso do solo, monitoração das variáveis climáticas e de umidade, dentre outros, sendo subsídios que apoiarão em grande medida o enfrentamento futuro a eventos extremos.

Finalmente considera-se relevante a implementação de um aperfeiçoamento na educação, já que aspectos ambientais são pouco abordados dentro da escola indígena. O aproveitamento das vantagens que possui a escola, seja este de recursos humanos, como a percepção que a população tem sobre ela, daria passo a uma adequada conscientização, informação e formação da população indígena com relação às mudanças climáticas, sua adaptação e resiliência. A produção de capacidades locais torna-se um aliado estratégico, que, de maneira sistemática, pode ocasionar avanços a médio e longo prazo na geração de políticas que diminuam a vulnerabilidade dos Tuxá.

A criação de novas instituições e o fortalecimento de outras, permitirá desenvolver uma adaptação adequada, assim como a consolidação de uma nova forma de institucionalidade não compartimentada e de coordenação horizontal, dando passo para que as agências de intervenção e beneficiários estejam preparadas para enfrentarem os impactos das mudanças climáticas.

Até aqui a ARS permitiu identificar os elos ou gargalos e as potenciais instituições para diminuir a vulnerabilidade do povo indígena, assim como para gerar uma melhor adaptabilidade, comprovando que uma análise integral e multiescalar, ajuda na identificação destes aspectos, bem como propor os caminhos mais adequados (CHAUDHURY, et al., 2017). Mostrou-se que esta abordagem permite, a partir da coleta de dados empíricos sobre relações externas com atores locais independentes, criar capacidade adaptativa dificilmente gerada isoladamente, mas sim a partir da identificação das comunidades, famílias a agências remotas.

Portanto, o apresentado foi realizado para propor alternativas que permitam atenuar os riscos que envolvem o déficit alimentar e hídrico indígena, assim como os impactos das mudanças climáticas sobre a população Tuxá, mostrando que as capacidades internas existentes

---

dados a sua difusão permanente, que abrange diferentes atores e setores da sociedade Rodelense, aspecto que possibilitará a tomada de decisão por parte das autoridades locais e indígenas.

podem ajudar a promover uma melhor convivência com a seca. Neste cenário, os atores centrais e lideranças indígenas realizam um papel essencial e, esta situação recorrente do cotidiano dos indivíduos, exige deles e do grupo restante da comunidade, reorganização em prol da adaptação. No entanto, os indígenas centrais devem buscar financiamento ante instituições, agências locais, privadas e públicas, bem como em agências de cooperação internacionais.

Mostrar a realidade local, assim como enfrentar as deficiências é uma responsabilidade comum, no entanto, difundi-la é responsabilidade dos seus atores centrais já que estes levam as realidades e as preocupações do grupo indígena através da interlocução. Um trabalho coletivo, integrador e sem menosprezo permitirão uma melhor adaptação e qualidade de vida dos povos indígenas do Brasil, aspecto que deve ser promovido.

## CONCLUSÕES

O tecido social Tuxá possui particularidades interessantes que possibilitariam uma ótima implementação de medidas adaptativas. Observamos mediante a ARS, os meios de troca de informação interna e externa do povo no quesito dos impactos das mudanças climáticas, assim como, os gargalos existentes, tanto sociais como institucionais, que conforme a realização de um planejamento prévio e promoção adequada das medidas adaptativas propostas, sua implementação torna-se mais viável.

A identificação detalhada das problemáticas socioambientais e sua compreensão possibilitaram encontrar os meios mais recomendados, no entanto, foi necessário realizar um estudo multinível. Nicolescu (1999) manifesta que o mundo planetário em que vivemos hoje é caracterizado por ser um mundo em rede, "emaranhado" por múltiplas interconexões nas quais os fenômenos (sejam de tipo: natural e / ou social) são compreendidos a partir de sua função e localização com o todo do qual eles fazem parte.

Neste sentido, observamos que a problemática de segurança alimentar e hídrica do povo Tuxá, pode ser enfrentada mediante a implementação de medidas adaptativas, porém, garantindo uma sincronicidade entre os diferentes níveis no momento do planejamento e estabelecimento destas. Além disso, precisa existir uma intermediaridade, representatividade e conectividade no intuito de obter melhores e duradouros resultados.

Um exemplo de êxito em abordar problemáticas sociais Tuxás conforme uma análise integral e multiescalar, foi observado na criação da escola e a promoção de uma educação contextualizada, fato que confiando nos seus conhecimentos e bases culturais, apoiados por instituições locais e regionais e intermediados por representantes indígenas e pessoal técnico local, deu resultado, encorajando membros da comunidade para enfrentarem a discriminação, reavivar a sua cultura e gerar mais recursos humanos e jurídicos para lutar pelos seus direitos.

## **CONCLUSÕES GERAIS**

Nesta pesquisa, abordou-se duas problemáticas distintas, a construção da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga e os eventos climáticos extremos como catalisadores de insegurança hídrica e alimentar. Devido à complexidade dos temas, que envolve uma problemática social e uma ambiental, foi necessário para sua compreensão, realizar uma análise interdisciplinar que possibilitasse identificar a situação real da vulnerabilidade Tuxá. Nicolescu (1999) afirma que hoje vivemos num mundo em rede de múltiplas interconexões nas quais os fenômenos naturais ou sociais dependem uns dos outros e são compreendidos a partir de sua função e localização com o todo do qual eles fazem parte.

Considerando este aspecto, planejou-se abordar a vulnerabilidade do contexto desde um enfoque multiescalar e transdisciplinar, proposta que ao mesmo tempo que tem utilidade dentro da academia, é lançada ao debate. Nicolescu (1999), indica que já não existem fenômenos isolados, já que não há possibilidade da compreensão fragmentada da realidade. Para entender as diversas problemáticas deste mundo complexo, indica, que uma nova visão de racionalidade humana, uma nova perspectiva para o conhecimento deve ser implementada para organizar melhor a maneira de pensar, de perceber e de valorizar as realidades e problemáticas.

Vários dos pontos analisados ao longo da tese são resultados da compreensão e valorização das percepções da população indígena sobre os diferentes temas. Em muitos casos, os conhecimentos e determinadas percepções produzidos por um povo são desconsiderados pela ciência, no entanto, aqui foram valorizados e considerados como pontos elementares para compreender alguns aspectos da humanidade, assim como para estabelecer uma equilibrada relação entre o homem e a natureza (STRACHULSKI, 2017).

Compreender o que a população sente, percebe, pensa, assim como reconhecer e valorizar os seus conhecimentos, possibilitou entender a dimensão dos dois problemas que

enfrentam os Tuxás. Por exemplo, o choque do desterro provocado pela construção, que só foi entendido abrangendo o grau de vinculação da população com o território e o seu valor simbólico. Em relação aos impactos das variações climáticas, observamos que para eles várias foram identificadas mediante a observação das alterações do meio natural, tornando-se para eles um indicador do sistemático estrago ambiental.

Observamos que não podem ser negadas as consequências dos deslocamentos e o que as alterações climáticas produzem sobre as populações tradicionais. Existe uma alta probabilidade de que estes afetem o abastecimento de água para o consumo da população, bem como, limitem a agricultura, pecuária e pesca, comprometendo a segurança hídrica e alimentar dos povos da região. Em realidade, o que os Tuxá vivem hoje é uma insegurança crônica sobre estes dois pontos, já que tanto a segurança hídrica como alimentar estão longe de se encaixarem nas definições estabelecidas por organizações internacionais, mostrando um grande desconhecimento das realidades locais e, conseqüentemente, pouca representação dos mais carentes.

Devido às limitações hídricas e alimentares existentes no território, o povo precisou desenvolver algumas iniciativas para se adaptar ao estresse existente, em busca de diminuir a vulnerabilidade da população mais exposta da aldeia, as crianças. Desta forma, maior deve ser a atenção de representantes e líderes políticos locais no intuito de encontrarem uma solução rápida e adequada. A ocupação do território de D'zorobabé foi outra das medidas tomadas pela comunidade para diminuir as deficiências, que, ao mesmo tempo em que trazem esperança de alimentação, saúde, desenvolvimento e crescimento populacional, fortaleceu e reafirmou a cultura e tradição indígena.

Esta medida pode ser considerada juridicamente como uma invasão ilegal, no entanto, cabe reconhecê-la como um ato de sobrevivência, resultado da situação social e econômica na qual parte da população Tuxá se encontra. Esta situação e sua alta vulnerabilidade é o resultado da dupla exposição indígena e a acumulação de impactos que gerou inicialmente a construção da hidrelétrica, hoje agravada pelos efeitos das mudanças climáticas.

Sobre este ponto, vimos que a perda territorial afetou principalmente os seguintes aspectos da vida indígena: sua união ou integração familiar, atividades econômicas tradicionais, alimentação, acesso a recursos hídricos de qualidade, saúde física e mental, estabilidade econômica, moradia, geração e disposição de meios de subsistência e recursos. Mesmo que o

desterro da população tenha acontecido a mais de três décadas, os efeitos gerados, que de alguma maneira foram batalhados e minimizados por parte da população ao longo dos anos, ressurgiram na última década, como resultado dos impactos provocados pelas mudanças climáticas, desencadeando uma acumulação de consequências, que caso não sejam atendidas com a cautela que merecem, será cada vez mais difícil encontrar uma solução adequada.

Observamos que apesar do vasto número de pesquisas realizadas entorno das mudanças climáticas e dos seus efeitos, são poucos os que avaliam fatores adicionais que aumentam a exposição e vulnerabilidade de conglomerados sociais. Neste sentido, adicionalmente à abordagem da vulnerabilidade que propomos, vimos a importância de abordar outros fatores agravantes da exposição como é o caso do déficit fundiário, devido a este provocar uma série de problemáticas. Esta análise possibilitou evidenciar que muitas destas não são temporais, já que seu impacto dá passo a um círculo vicioso estimulador de outras problemáticas.

Neste sentido, compete gerar políticas que permitam estabelecer mudanças e deem passo a um adequado fortalecimento intersetorial e institucional que possibilitem diminuir a vulnerabilidade da população. Ao mesmo tempo, deve ser pensado, de forma responsável, no estabelecimento de medidas adaptativas e a viabilização de recursos econômicos, tecnológicos e de infraestrutura de forma conjunta.

Por fim, ressaltar que com base nos resultados obtidos, os procedimentos e as metodologias mistas empregadas, permitiram demonstrar que uma abordagem interdisciplinar possibilita abordar problemas socioambientais complexos, assim como chegar a soluções efetivas. Este enfoque mostrou que uma nova compreensão ontológica, epistemológica, metodológica e espiritual do conhecimento científico, é possível, tornando válida a sua implementação para compreender problemáticas complexas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVITZ, J. N. Imperiled Waters, Impoverished Future: The Decline of Freshwater ecosystems. Massachusetts, Worldwatch. 80 p. 1996.

ACKSON, R. O. B. J. Vegetation – Climate Feedbacks in the Conversion of Tropical Savanna to Grassland'. 2000.

ADGER, W. Social Vulnerability to Climate Change and Extremes in Coastal Vietnam. World Development, 27:249–269, 1999.

ADGER, W. Vulnerability. Global Environmental Change Global Environmental Change, v. 16, n. 3, p. 268 – 281. 2006.

AESBAERT, R. Dilema de conceitos: espaço-território e contenção territorial. In: SAQUET, M. A.; SPOSITO, E. S. (orgs.). Territórios e territorialidades: teorias, processos e conflitos. São Paulo, Expressão Popular, p. 95-120. 2009. <http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/bernardo/BIBLIOGRAFIA%20DISCIPLINAS%20GRADUACAO/PENSAMENTO%20GEOGR%20C1FICO%202017/2-LIVRO%20SAQUET%20E%20SPOSITO.pdf>

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. (ANA). Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PBHSF (2004- 2013). Resumo Executivo. Proposta para apreciação do Plenário do CBHSF. Salvador – Brasil. 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Capacidade de Geração do Brasil. BIG - Banco de Informações de Geração. 2019. Visitado em 04/09/2019. <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>

AHMED, M. N. Q.; ATIQUUL HAQ, S. M. Indigenous people's perceptions about climate change, forest resource management, and coping strategies: A comparative study in bangladesh. *Environment, Development and Sustainability*, 21(2), 679-708. 2019. [doi:10.1007/s10668-017-0055-1](https://doi.org/10.1007/s10668-017-0055-1)

AKIWUMI, F.A. Indigenous people, women and water: The importance of local knowledge for project planning in na African contexto. *Greener Management International*, (42), pp. 67-75. Cited 1 time. 2003. [DOI: 10.9774/GLEAF.3062.2003.su.00009](https://doi.org/10.9774/GLEAF.3062.2003.su.00009).

AL, Y.E.T. Intensity of Hydrological Cycles in Warmer Climates. pp. 2419–2423. 2003.

ALARY, V. et al. Social Network and Vulnerability: A Clear Link in Bedouin Society (Egypt) *Hum Ecol.* 44. Springer Science+Business. 2016.

ALBUQUERQUE, E. M. Avaliação da técnica de amostragem “Respondent-driven Sampling” na estimação de prevalências de Doenças Transmissíveis em populações organizadas em redes complexas. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – ENSP; Rio de Janeiro: Ministério da Saúde – Fiocruz. Dissertação de Mestrado, 99p. 2009.

ALBUQUERQUE, F da S. et al. Climatic suitability of important agricultural crops for indigenous communities of the Brazilian semiarid. *Aptidão climática de culturas. Irriga, Botucatu*, v. 22, n. 1, p. 59-73. 2017.

ALEJANDRO, V.; AGUILLAR, G. Manual Introdutório à Análise de Redes Sociais Medidas de Centralidade. *Revista Redes*, 41. 2006. [http://www2.unicentro.br/lmqqa/files/2016/05/Manualintrodutorio\\_ex\\_ucinet.pdf](http://www2.unicentro.br/lmqqa/files/2016/05/Manualintrodutorio_ex_ucinet.pdf).

ALENCAR, E. F. “Nesse tempo não existia essas ilhas por ali”: sobre modos de perceber o ambiente e narrar o passado. *Iluminuras* (Porto Alegre), v. 14, no 34, p. 11-32, 2013.

ALENCAR, E. F. Paisagens da memória: narrativa oral, paisagem e memória social no processo de construção da identidade. *Teoria & Pesquisa: Revista de Ciência Política*, v. 16, n. 2, p. 95-110, 2007.

ALENCAR, E. F. *Terra Caída: Encante, Lugares e Identidades*. 262 p. Tese de Doutorado (antropologia) - Universidade de Brasília, 2002.

ALIER, J. M. *O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração*. São Paulo: Contexto, 2007.

ALMEIDA, ANA CLAUDIA. *O nexos entre migrações, clima e proteção social: o caso do Submédio São Francisco*. 181 f., il. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) —Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

ALMEIDA, M. R. *Metamorfoses Indígenas: identidade e cultura nas aldeias coloniais do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Arquivo Nacional. 2003.

ALMEIDA-VAL, V.M.F.; GOMES, A.R.C.; LOPES, N.P. Metabolic and physiological adjustments to low oxygen and high temperature in fishes of the Amazon. Val AL, de Almeida-Val VMF, Randall DJ (eds.). *Fish Physiology: The Physiology of Tropical Fishes*. Elsevier, San Diego, California, E.U.A. p. 443-500. 2006.

ALTAMIRANO, H. *Prosopis chilensis* (Molina) Stuntz. En: DONOSO, C (ed) *Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina*. *Autoecología*: 528. Marisa Cuneo, Valdivia, Chile. 2006.

ÁLVAREZ, J. *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós. 2005.

ALVES, J. *História das sêcas (séculos XVII a XIX)*. [s.l.] Edições do Instituto do Ceará, 1953.

ALVES-MAZZOTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. 2 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

AMBRIZZI, T. et al. *Cenários regionalizados de clima no Brasil para o século XXI: Projeções de clima usando três modelos regionais*. Relatório 3. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Diretoria de Conservação da Biodiversidade (DCBio). *Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade – Subprojeto: Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI*. Brasília, fevereiro 2007.

ANDER EGG, E. *Métodos y técnicas de investigación social. Técnicas para la recogida de datos e información*. Buenos Aires, Lumen Humanitas. 2004.

ANDERSEN, L. et al. *Cambio Climático en Bolivia hasta 2100: Síntesis de Costos y Oportunidades*. Estudio Regional de Economía del Cambio Climático en Sudamérica (ERECC-SA) coordinado por el CEPAL y auspiciado por el Banco Interamericano de Desarrollo, la cooperación británica y la cooperación Danesa. 2009.

ANDRADE, F.M.C.; CASALI, V.W.D. *Etnobotânica e Estudo de plantas medicinais*.in: Rodrigues, A.G. et al. *Plantas medicinais e aromáticas: etnoecologia e etnofarmacologia*, Viçosa, MG: UFV 2002.

ANDRADE, R. *Diagnóstico de Percepção de Risco Ambiental e Mudança Climática no Núcleo Rural da Microbacia do Córrego do Urubu*. VI Encontro Nacional da Belém - PA – Brasil. 2012.

- ANDRÉ, K. et al. Information and Knowledge-Sharing Networks for Decision-Making: Insights for Climate Change Communication and Adaptation. *Environmental Management*. 59:885–897. 2017. [DOI 10.1007/s00267-017-0844-1](https://doi.org/10.1007/s00267-017-0844-1).
- ARAÚJO, G.G.L. et al. Water and small ruminant production. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, p.326-336. 2010.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE APOIO AO INDIO (ANAÍ). Os povos indígenas na Bahia. Seção da Bahia, Brasil. 1981.
- ATHAYDE, S. et al. Improving policies and instruments to address cumulative impacts of small hydropower in the Amazon. *Energy Policy*. Volume 132. P 265-271. 2019. [Doi 10.1016/j.enpol.2019.05.003](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.05.003).
- AUGÉ, M. Symbole, fonction, histoire. *Les interrogations de l'anthropologie*, Hachette, Paris. 1979.
- BACCHIEGGA, F. Mudanças climáticas como um risco construído ou percebido: análise da produção teórica de J. Hannigan e O. Renn no debate da sociologia ambiental. *Desenvolv. Meio Ambiente*, v. 42, p. 37-51. 2017. [DOI: 10.5380/dma.v42i0.48696](https://doi.org/10.5380/dma.v42i0.48696).
- BALDERRAMA, C. Migração rural em Bolívia: Impacto del cambio climático, la crisis económica y las políticas estatales. IIED. 2011.
- BANCO MUNDIAL (BM). Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos no Brasil: Uma Contribuição para o Debate,” Escritório do Banco Mund. no Bras. *Estud. Econômico e Setorial Região da América Lat. e do Caribe*, vol. Relatório, p. 32, 2008.
- BARBIERI, A. F. Mobilidade populacional, meio ambiente e uso da terra em áreas de fronteira: uma abordagem multiescalar.” *Revista Brasileira de Estudos de População* 24 (2): 225–46. 2007. <https://doi.org/10.1590/s0102-30982007000200004>.
- BARBIERI, A. F. Mudanças climáticas, mobilidade populacional e cenários de vulnerabilidade para o Brasil. *Rev. Inter. Mob. Hum.*, Brasília, Ano XIX, Nº 36, p. 95-112, jan./jun. 2011.
- BARRETO, L. et al. Eutrofização Em Rios Brasileiros. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 2013.
- BARTHEM, R.; GOULDING, M. *The Catfish Connection: Ecology, Migration, and Conservation of Amazon Predators*. Columbia University Press, New York, E.U.A, 184 p. 1997.
- BECK, U. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. São Paulo: Editora 34, 2010.
- BECK, U. *World at risk*. Cambridge: Polity Press, 2009.
- BELFER, E.; FORD, J.; MAILLET, M. Representation of Indigenous peoples in climate change reporting. *CrossMark. Climatic Change* (2017) 145:57–70. 2017. [DOI 10.1007/s10584-017-2076-z](https://doi.org/10.1007/s10584-017-2076-z)
- BELIK, W. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 12-20, jan.-jun. 2003.
- BELLIVEAU, B.; BRADSHAW, B. Multiple exposures and dynamic vulnerability: evidence from the grape industry in the Okanagan Valley, Canada. *Department of Geography, University of Guelph, Guelph, Ont. Canada N1G 2W1*. 2006.



BERKHAM, L. F.; GLASS, T. Social integration, social networks, social support and health. In: BERKHAM, L. F.; KAWACHI, I. (Org.). Social epidemiology. New York: Oxford University Press. cap. 7. 2000.

BERNAL, N.; RODRIGUES-FILHO, S. Vulnerabilidade del Pueblo Indígena Guaraní de Tentamí a los impactos del Cambio Climático. En Bustamante y Canedo. Visiones sobre el clima y gestión del riesgo climático. Estudios y propuestas de estrategias de adaptación al Cambio Climático. Cochabamba – Bolivia. Centro Andino para la Gestión y uso del agua (Centro ÁGUA-UMSS) Facultad de Agronomía de la UMSS. v. 1, p. 25-41. 2019.

BERNAL, N. Vulnerabilidade do Povo Indígena Guarani de Tentamí – Bolívia às Mudanças Climáticas. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento sustentável). Brasília: Universidade de Brasília. 2017.

BERNAL, N.; RODRIGUES-FILHO, S. Impactos e percepções sociais das mudanças climáticas na comunidade indígena Tentamí da Bolívia. Revista Vínculos. v.17, p.1 - 38, 2020. [doi:10.14483/2322939x.15599](https://doi.org/10.14483/2322939x.15599).

BERNAUER, T. Climate change politics. Annual Review of Political Sciences, v. 16, p. 421-448, 2013. [doi: 10.1146/annurev-polisci-062011-154926](https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-062011-154926).

BERQUE, A. Paisagem Marca, Paisagem Matriz: elementos da problemática para uma geografia cultural. In: CORRÊA, Roberto Lobato e ROSENDAHL, Zeny, (orgs.) Paisagem, Tempo e Cultura, Rio de Janeiro: EdUERJ. pp. 84-91. 1998.

BERTAPELI, V. Os povos indígenas e as políticas de redução e mitigação das mudanças climáticas: Aspectos locais e globais de uma luta. Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Faculdade de Ciências e Letras, Unesp, Araraquara/SP. 2016.

BESERRA, D.; GOMES, M.; SERVAIN, J. Avaliação do impacto de eventos climáticos extremos nos oceanos pacífico e atlântico sobre a estação chuvosa no nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Meteorologia, v.26, n.2, 297 – 312. 2011.

BICKEL, W. M. A new approach to semantic sustainability assessment: text mining via network analysis revealing transition patterns in German municipal climate action plans. Bickel Energy, Sustainability and Society. 7:22. 2017. [DOI 10.1186/s13705-017-0125-0](https://doi.org/10.1186/s13705-017-0125-0).

BODIN, O.; CRONA, B. Global Environmental Change. 366–37. Elsevier. Ltd. All rights reserved. 2009.

BODIN, O.; CRONA, B. I.; ERNSTSON, H. Social Networks in Natural Resource Management: What Is There to Learn from a Structural Perspective? Ecology and Society, 11(2): r2, 2006

BOILLAT, S.; BERKES, F. Perception and interpretation of climate change among Quechua farmers of Bolivia: indigenous knowledge as a resource for adaptive capacity. Ecology and Society 18(4): 21. 2013.

BORRAS, S. JR. et al. Land grabbing in Latin America and the Caribbean viewed from broader international perspectives. Santiago, Escritório regional da FAO, 14 de novembro de 2011 (versão preliminar).

BORTOLETO, E. M. A implantação de grandes hidrelétricas: desenvolvimento, discursos e impactos. Geografias, Victória, n. 2, p. 53-62, jun. 2001.

BOURDIEU, P. A miséria do mundo. Tradução de Mateus S. Soares. 3ª edição. Petrópolis: Vozes. 1999.

BRANDÃO, L. C. Vidas ribeirinhas e mudanças climáticas na Amazônia: ativando híbridos, friccionando conhecimentos e tecendo redes no contexto do Antropoceno. Dissertação (Mestrado).

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-graduação em Sociologia. Porto Alegre- RS, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Mudanças climáticas e ambientais e seus efeitos na saúde: cenários e incertezas para o Brasil / BRASIL. Ministério da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde. – Brasília: Organização PanAmericana da Saúde, 2008. 40p: il. [ISBN 978-85-87943-79-8](https://doi.org/10.1181/9788587943798).

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto BALCAR. Emissões de Gases de Efeito Estufa em Reservatórios de Centrais Hidrelétricas. Rio de Janeiro 2014.

BRASILEIRO, S. O Processo de Reassentamento do Povo Tuxá. 2000.

BRÍGIDO, J. Ceará: homes e fatos. [S.l.]: Editora Demócrito Rocha, 2001.

BRITO, L.T.L.; CAVALCANTI, N.B.; SILVA, A.S.; PEREIRA, L.A. (2008). Perdas de solo e de água em diferentes sistemas de captação in situ no semi-árido brasileiro. *Engenharia Agrícola*, v. 28, p. 507-515.

BROOKS, N. Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework. Working Paper 38, Tyndall Centre for Climate Change Research. 2003.

BRUGNACH, M. et al. Including indigenous peoples in climate change mitigation: addressing issues of scale, knowledge and power. Springer Science Business Media Dordrecht. 2013.

BURGOS, A. A perspectiva relacional na gestão do turismo de base comunitária: o caso da Prainha do Canto Verde. Cuaderno virtual de turismo. Rio de Janeiro Brasil. 2015.

BURGOS, A. Tecendo a Sustentabilidade: Redes Sociais e Gestão Participativa No Turismo de Base Comunitária. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília., 1–181. 2014.

BURGOS, A.; MERTENS, F. Participatory Management of Community-Based Tourism: A Network Perspective. *Community Development* 48 (4): 546–65. 2017. <https://doi.org/10.1080/15575330.2017.1344996>.

BURSZTYN, M.; EIRÓ, F. Mudanças climáticas e distribuição social da percepção de risco no Brasil. *Revista Sociedade e Estado - Volume 30 Número 2*. 2014.

BURSZTYN, M. Políticas de clima como vetor estruturante da integração de políticas setoriais. In: encontro nacional da associação nacional de pós-graduação e pesquisa em ambiente e sociedade, 7, 2015, Brasília. Anais (on-line). Brasília, DF: ENANPPAS, p. 1-11. 2015.

CAETANO, B. Após perderem terras para barragem, 490 famílias Tuxá sofrem ameaça de despejo. Território D'zorobabé foi alvo de liminar da justiça durante o processo de demarcação da Funai. *Brasil de Fato* | São Paulo (SP) 2018. Visitado 25/09/2018 em <https://www.brasildefato.com.br/2018/12/21/apos-perderem-terras-para-barragem-490-familias-tuxa-sofrem-ameaca-de-despejo/>

CÁMARA-LERET, R. et al. Climate change threatens new Guinea's biocultural heritage. *Science Advances*, 5(11). 2019. [doi:10.1126/sciadv.aaz1455](https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz1455)

CAMPOS, A. et al. Segurança Alimentar e Segurança Hídrica: Perspectivas. *Res/Publica*. 1645-8931. 2017. <http://hdl.handle.net/10437/8523>

CAPEL, H. Lo efímero y lo permanente, o el problema de la escala temporal em geografía. Conferencia inaugural. *Boletín de Estudios Geográficos*, Mendoza: universidad Nacional de Cuyo. N.º 97 (Anejo del

nº 97, IX Jornadas Cuyanas de Geografía, “La Geografía frente a lo efímero y lo permanente”) p. 19-70. 2002.

CAPEL, H. Percepción del medio y comportamiento geográfico. 1973.

CARBON DISCLOSURE PROJECT (CDP). A need for a step change in water risk management. Global Water Report. 2013.

CARDOSO, T.; SANTOS, A. Mudanças climáticas: efeitos sociais sobre povos e comunidades tradicionais da Amazônia. *Novos Cadernos NAEA* • v. 20 n. 3 • p. 53-80. 2017.

CASH, D. W. et al. Scale and cross-scale dynamics: governance and information in a multilevel world. *Ecology and Society*11(2): 8. 2006.

CASTELLS, M. *A Sociedade em Rede*. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CARVALHO, O. As secas e os seus Impactos. Chapter 2 In: *A Questão da água no Nordeste*, CGEE/ANA, Brasília. 45–100. 2012.

CARVALHO, S; FURTADO, A. Os desafios da adaptação às mudanças climáticas globais. *Climacom*. 2015.

CEA D'ANCONA, M. *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid, Síntesis. 1996.

CEDDIA, M.G. et al. Assessing adaptive capacity through governance networks: The elaboration of the flood risk management plan in Austria. *Environmental Science and Policy* 77. 140–146. 2017.

CHACON, S. S. *O sertanejo e o caminho das águas: políticas públicas, modernidade e sustentabilidade no semi-árido*. [s.l.] Banco do Nordeste do Brasil, 2007.

CHANUDET, V. et al. Gross Co<sub>2</sub> And Ch<sub>4</sub> From The Nam Ngum And Nam Leuk Sub-tropical reservoirs in Lao PDR. *Science of the Total Environment*, v. 409, p. 5383-5391. 2011.

CHAUDHURY, et al. Ties That Bind: Local Networks, Communities and Adaptive Capacity in Rural Ghana.” *Journal of Rural Studies* 53: 214–28. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.05.010>.

CHAVES, R.; COLLINS, J.; SILVA, V. Summertime temperature variability in South America between 1948-2007. *CLIVAR Exchanges*, 13, 19-20, 2008.

CHOU, S. C., et al. Assessment of Climate Change over South America under RCP 4.5 and 8.5. Downscaling Scenarios. *American Journal of Climate Change*, 3, 512 - 525. 2014. <http://dx.doi.org/10.4236/ajcc.2014.35043>

CHOU, S. C. et al. Evaluation of the Eta Simulations Nested in Three Global Climate Models. *American Journal of Climate Change*, 3, 438 -454. 2014. <http://dx.doi.org/10.4236/ajcc.2014.35039>.

CHRISTENSEN, J.H. et al. Climate Phenomena and their Relevance for Future Regional Climate Change. In: *Climate Change: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M.; Tignor, S.K.; Allen, J.; Boschung, A.; Nauels, Y.; Xia, V.; Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

CINTRA, I.H.A. *A pesca no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, Estado do Pará, Brasil*. PhD thesis in fisheries engineering, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. 190 p. Disponível em: 2009. [http://www.pgengpesca.ufc.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=19&Itemid=32](http://www.pgengpesca.ufc.br/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=32)

CLAVAL, P. Los fundamentos actuales de la geografía cultural. Université de Paris-Sorbonne. Laboratoire espace et cultures 191, Paris. France. 1998.

CLAVAL, P. A contribuição francesa ao desenvolvimento da abordagem cultural na geografia. In: Roberto Lobato Corrêa e Zeny Rosendahl, (orgs.) Introdução à Geografia Cultural, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 3ra Ed. pp. 147-167. 2010.

COELHO N.; AGRIPINO, S. Componentes definidores do conceito de território: a multiescalaridade, a multidimensionalidade e a relação espaço-poder.” GEOgraphia 15 (29): 23. 2013. <https://doi.org/10.22409/geographia2013.v15i29.a13652>.

CIDADANIA EM REDES (COEP). Mudanças climáticas, vulnerabilidades e adaptação: parte 1, mobilização e iniciativas de adaptação: parte 2, populações vulneráveis e agenda pública no Brasil. Coordenação da parte 1 Gleyse Peiter, coordenação da parte 2 Renato S. Maluf e Teresa da Silva Rosa. - Rio de Janeiro: COEP. 288p.: il.; 22 cm. 2011.

CONFALONIERI, U.E.C, MARINHO, D. P. Mudança climática global e saúde: perspectivas para o Brasil. Multiciência, 8, 48-64. 2007.

CONFALONIERI, U.E.C. et al. Análise da vulnerabilidade da população brasileira aos impactos sanitários das mudanças climáticas. Relatório final de projeto de pesquisa, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, 96 pp. 2005.

COOK, C.; BAKKER, K. Water security: debating an emerging paradigm. Global Environmental Change, v. 22, n. 1, p. 94-102, 2012. [Doi: 10.1016/j.gloenvcha.2011.10.011](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.011).

COORDENAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES INDÍGENAS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA. (COIAB). CAFI, Centro Amazônico de Formação Indígena. Mudanças climáticas e povos indígenas. Orientações sobre Mudanças Climáticas. TNC Brasil. 2009.

COORDENAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES INDÍGENAS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA. (COIAB). Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira, CAFI, Centro Amazônico de Formação Indígena. Mudanças climáticas e aquecimento global na visão dos povos indígenas. Orientações sobre Mudanças Climáticas. TNC Brasil. 2011.

CORBETTA, P. Metodología y técnicas de la investigación social. México, Mc Graw Hill. 2003.

CÓRDOVA, R.; HOGARTH, N. J.; KANNINEN, M. Mountain farming systems' exposure and sensitivity to climate change and variability: Agroforestry and conventional agriculture systems compared in ecuador's indigenous territory of kayambi people. *Sustainability (Switzerland)*, 11(9). 2019. [doi:10.3390/su11092623](https://doi.org/10.3390/su11092623).

CORLEW, L. et al. Using social network analysis to assess communications and develop networking tools among climate change professionals across the Pacific Islands region. *Psychosocial Intervention* 24. 133–146. 2015.

CORRÊA, R.; ROSENDAHI, Z. Introdução a Geografia Cultural. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2003.

CORRÊA, R.; ROSENDAHI, Z. Paisagem, textos e identidades. Rio de Janeiro: Ed. UERJ. 180 p. Brasil. 2004.

COSTA, A. et al. A vulnerabilidade social das culturas minoritárias no Brasil contemporâneo: o caso dos índios Tuxás. Trabalho apresentado no XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, realizado em Caxambu- MG – Brasil. 2008.

- COSTA, L.P. et al. Conservação de mamíferos do Brasil. *Megadiversidade*, 1(1), 103-112. 2005.
- COSTA, N.D. et al. Alfa São Francisco: variedade de cebola para cultivo de verão. In: XLV Congresso Brasileiro de Olericultura, Fortaleza, Associação Brasileira Horticultura. 2005.
- CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. Pesquisa de métodos mistos. Trad. de Magda F. Lopes. 2ª ed. Porto Alegre: Penso, 2013.
- CRUZ, F. Entre Índios E Sertanejos: O Povo Indígena Tuxá E A Retórica Desenvolvimentista Chesfiana Em Itaparica Felipe Sotto Maior Cruz *Revista Wamon*, V. 3, n. 1, 2018.
- CRUZ, FELIPE. ‘Quando a terra sair’: os índios tuxá de rodela e a barragem De Itaparica: memórias do desterro, memórias da resistência. 2017. 143 f., il. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) — Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- CURI, M. et al. (Org). Num Clima de Prosa: Agricultura familiar e mudanças climáticas no sertão nordestino. Brasília: Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável. 2016.
- D’ANGELIS, W. Aprisionando sonhos. A educação escolar Indígena no Brasil. Campinas, SP: Curt Nimuendajú, 2012.
- DANTAS, R.; SALOM, B. De índios rodeleiros a índios Tuxá do século XX: uma etnohistória das relações interétnicas no médio São Francisco. 1993.
- DAVIS, S. H. Indigenous Peoples and Climate Change. *The International Indigenous Policy Journal*, 1(1). 2010. Retrieved from: <http://ir.lib.uwo.ca/iipj/vol1/iss1/2>.
- DELGADO, J.; GUTIÉRREZ, J. Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales. Madrid, Síntesis. 1999.
- DENIS, J. L. Institucionalização da avaliação na administração pública. *Rev. Bras Saúde Mater Infant.*, v. 10, p. 229-237, 2010.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. *Handbook of qualitative research*. (2 Ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publications. 1999.
- DHIEGO de M. F. et al. Impactos da construção da usina hidrelétrica de Sobradinho no regime de vazões no Baixo São Francisco. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.15, n.9, p.1054–1061. 2011.
- DIELE-VIEGAS, L. M.; ROCHA, C. F. D. Why releasing mining on amazonian indigenous lands and the advance of agrobusiness is extremely harmful for the mitigation of world's climate change? comment on Pereira et al. (environmental science & policy 100 (8–12). *Environmental Science and Policy*, 103, 30-31. 2020. [doi:10.1016/j.envsci.2019.10.015](https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.10.015)
- DIETZ, T. et al. *PADev Guidebook: Participatory Assessment of Development*. Amsterdam: KIT Publishers. Also: [www.padev.nl](http://www.padev.nl). 2013.
- DIETZ, T.; VAN DER GEEST, K.; OBENG, F. Local perceptions of development and change in NORTHERN, G. In: Yaro, J. (ed.). *Rural development in Northern Ghana*. Nova Science Publishers, New York. pp. 17-36. 2013.

DINIZ, E. Desenvolvimento e estado desenvolvimentista: tensões e desafios da construção de um novo modelo para o Brasil do século XXI. *Revista de Sociologia Política*, v. 21, n. 47, p. 9-20, 2013.

DITTMER, K. Changing streamflow on Columbia basin tribal lands—climate change and salmon. 2013.

NACIMENTO, R. Percepção de indígenas Yawanawá sobre mudanças ambientais no Acre. Monografia apresentada ao curso de Especialização em Gestão Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, Departamento de Economia Rural e Extensão, da Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal. Rio Branco-Brasil. 2013.

DONG, Y. LI. Y. Evaluation of Hurricane Resilience of Residential Community Considering a Changing Climate, Social Disruption Cost, and Environmental Impact. *American Society of Civil Engineers*. 2017. [Doi: 10.1061/\(ASCE\) AE.1943-5568.0000256](https://doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000256).

SANTOS, D. S. et al. Estudo de alguns cenários climáticos para o Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.14, n.5, p.492–500, 2010.

SANTOS, E.; CUNHA, A.; ALBUQUERQUE H. Usina hidrelétrica na Amazônia e impactos socioeconômicos sobre os pescadores do município de Ferreira Gomes-Amapá. *Revista Ambiente & Sociedade* n São Paulo v. XX, n. 4 n p. 197-214 n out.-dez. 2017.

DOURADO, C.; OLIVEIRA, S.; AVILA, A. O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros. Indicadores Climáticos das Áreas com Potencial de Risco de Desertificação no Estado da Bahia. XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia 23 a 28 de agosto de 2015.

DRUMOND, M.A. et al. Desempenho agrônomo de genótipos de pinhão manso no Semiárido pernambucano. *Ciência Rural*, v. 40, p. 44- 47. 2010.

DUNCAN, JS. A cidade como texto: as políticas de interpretação da paisagem no reino Kandyen. *Resenhas de libros*. Cambridge: Cambridge University Press. xiv + 236 pp. £ 35,00 pano. ISBN: 0 521 35305 X. 1990.

DURAZZO, L. Mapas Sociais E A Cartografia Do Passado: Memórias Topográficas Dos Tuxá De Rodelas-Ba Indigenous People, Participatory Mapping And Territorial Management Policy: The Brazilian Semiarid’, pp. 83–99. 1980.

DURKHEÏN, E. *Les formes elementaires de la vie religieuse*. Paris, PUF. 1968.

EAKIN, H.; LEMOS, M.C. Adaptation and the state: Latin America and the challenge of capacity-building under globalization. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* 16 (1), 7–18. 2006.

EIRÓ, F. H.; LINDOSO, D. P. Mudança climática, percepção de risco e inação no semiárido brasileiro: como produtores rurais familiares percebem a variabilidade climática no Sertão do São Francisco – Bahia. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 45, n. 4, p. 135–148, 2014.

EIRÓ, F. Mudança Climática e Percepção de Risco na Amazônia e no Semiárido Brasileiros. *Revista NAU Social* - v.4, n.7, p. 9-12. Terra à Vista. 2014.

EISNER, WR, et al. Advancing Landscape Change Research through the Incorporation of Iñupiaq Knowledge. *Arctic* 62(4), 429-442. 2009.

ELLIS, N. R.; ALBRECHT, G. A. Climate change threats to Family farmers’ sense of place and mental wellbeing: a case study from the Western Australian Wheatbelt. *Social Science & Medicine*, v. 175, p. 161-168, 2017. [doi: 10.1016/j.socscimed.2017.01.009](https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.01.009).

- EMANUEL, K. Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years. *Nature*, 436, 686-688, 2005.
- ENGLE, N. L. Adaptive Capacity and Its Assessment. *Global Environmental Change* 21 (2): 647–56. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.019>.
- ERNSTSON, H.; SÖRLIN, S.; ELMQVIST, T. Social movements and ecosystem services—the role of social network structure in protecting and managing urban green areas in Stockholm. *Ecology and Society*13(2):39. 2008.
- ERNSTSON, H.; BARTHEL, S.; ANDERSSON, E; BORGSTRÖM, S.T. Scale-crossing brokers and network governance of urban ecosystem services: the case of Stockholm. *Ecology and Society*15(4): 28. 2010.
- FAIRHEAD, J.; LEACH, M.; SCOONES, I. Green grabbing: a new appropriation of nature? *Journal of Peasant Studies*. Vol. 39, nº 2. p. 237-261. 2012.
- FARIA, F. et al. Estimating greenhouse gas emissions from future Amazonian hydroelectric reservoirs. IOP publishing. *Environ. Res. Lett.* 10 (2015) 124019 [doi:10.1088/1748-9326/10/12/124019](https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/124019).
- FARRELL, J. Network structure and influence of the climate change counter-movement. *nature climate change*. vol 6. Macmillan Publishers Limited. 2012.
- FAULHABER, P. As estrelas eram terrenas: antropologia do clima, da iconografia e das constelações Ticuna. *Revista de Antropologia*, São Paulo, v.47, n.2. 2004.
- FEARNSIDE, P. M. Hidrelétrica tropical no mecanismo de desenvolvimento limpo: a represa de Santo Antônio no Brasil como exemplo da necessidade de mudança Clim. *Alterar* 131 575–89. 2015b.
- FEARNSIDE, P.M. Brazil's Balbina Dam: Environment versus the legacy of the pharaohs in Amazonia. *Environ Management* 13: 401-423. 1989. [doi: 10.1007/BF01867675](https://doi.org/10.1007/BF01867675).
- FEARNSIDE, P.M. Brazil's São Luiz do Tapajós dam: The art of cosmetic environmental impact assessments. *Water Alternatives*, 8 (3), pp. 373-396. Cited 20 times. 2015.
- FEARNSIDE, P.M. Greenhouse gas emissions from hydroelectric dams: Controversies provide a springboard for rethinking a supposedly "clean" energy source. *Climatic Change* 66: 1-8. 2004. [doi: 10.1023/B:CLIM.0000043174.02841.23](https://doi.org/10.1023/B:CLIM.0000043174.02841.23).
- FEARNSIDE, P.M. Impactos ambientais e sociais de barragens hidrelétricas na Amazônia brasileira: As implicações para a indústria de alumínio. pp. 261-288. In: P.M. Fearnside (ed.) *Hidrelétricas na Amazônia: Impactos Ambientais e Sociais na Tomada de Decisões sobre Grandes Obras*. Vol. 2. Editora do INPA, Manaus. 297 pp. 2015.
- FERNANDES, A. Os índios Tuxá na rota do desenvolvimento: violações de direitos. Dissertação de mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável UNB. 2015. Visitado em 05/10/2019. [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31095/1/2017\\_Ant%c3%b4nioFernandesdeJesusVieira.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/31095/1/2017_Ant%c3%b4nioFernandesdeJesusVieira.pdf).
- FIRPO, M.; FINAMORE, R. Environmental risk, health and justice: the protagonism of affected populations in the production of knowledge. 2012.
- FISCHER, E.M.; KNUTTI, R. Anthropogenic contribution to global occurrence of heavy-precipitation and high-temperature extremes. (April), pp.1–6. 2015.

- FLEURY, L.; HOCHSPRUNG, J.; TADDEI, R. Mudanças climáticas, ciência e sociedade. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 21, n. 51, maio-ago, p. 18-43. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-0215101>
- FOLADORI, G. Um olhar antropológico sobre a questão ambiental. *MANA* 10(2):323-348. 2004.
- FOLHES, R. T. O Lago Grande do Curuai: história fundiária, usos da terra e relações de poder numa área de transição várzea-terra firme na Amazônia. 299 p. Tese de Doutorado (Geografia) - Université Paris III Sorbonne Nouvelle & Universidade Federal do Pará, 2016.
- FONTES, B.; EICHNER, K. A formação do capital social em uma comunidade de baixa renda. In: Fontes, B. (Org.). *Redes, práticas associativas e poder local*. Curitiba: Appris, p. 119-153. 2011.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). *World food summit - synthesis of the technical background documents*. Rome, FAO, 1996.
- FRANCISCO, W. Sub-regiões do Nordeste; Brasil Escola. 2015. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/as-subregioes-nordeste.htm>. Acesso em 15 de janeiro de 2020.
- FRANCISLENE A.; FERNANDES, P.; BEZERRA, I. Mudanças Climáticas No Semiárido Brasileiro: Medidas de Mitigação e Adaptação. 06: 1097–1111. 2011.
- FRANKE, CR.; ZILLER, M.; STAUBACH, C.; LATIF, M. Impact of the El Niño/Southern Oscillation on Visceral Leishmaniasis, Brazil. *Emerging Infectious Diseases* 8:914-917. 2002.
- FREEDMAN, B. *Environmental ecology: the ecological effects of pollution, disturbance, and other stresses*. San Diego, CA, Academic Press. 606 p. 1995.
- FREEMAN, L. Centrality in Social Networks. *Conceptual Clarification*. *Social Networks*, v. 1, p. 215-239, 1979.
- FREIRE, P. *Educação como prática da Liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1ª ed; 1989.
- FREIRE, P. *El cambio*. México: Siglo XXI. 1970.
- FREIRE, P. *La Educación como práctica de la libertad*. México: Siglo XXI. 1971.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*, Porto: Afrontamento (1ª ed 1970. Nova Iorque; manuscrito em português de 1968; 1ª ed em português 1974; 23ª ed 1994; traduzido para mais de 15 línguas). 1975.
- FUENTES, L.; ASSELIN, H.; BÉLISLE, A. C.; LABRA, O. Impacts of environmental changes on well-being in indigenous communities in eastern Canada. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2). 2020. [doi:10.3390/ijerph17020637](https://doi.org/10.3390/ijerph17020637)
- FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL (FBB). Banco de Tecnologias Sociais da Fundação Banco do Brasil. Disponível em: <http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/o-que-e-tecnologia-social/o-que-e-tecnologia-social.htm>. Acesso em: fevereiro. 2019.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). Diretoria de proteção territorial; Coordenação geral de monitoramento territorial; GTZ. *Diálogos interculturais – Povos indígenas, mudanças climáticas e REDD*. Brasília: FUNAI – GTZ. FUNAI. 2010.
- FUSCO, W.; OJIMA, R. Migrações e nordestinos pelo Brasil: uma breve contextualização. In: *Migrações nordestinas no século 21: um panorama recente*. São Paulo: Edgard Blucher, 2014.
- FÜSSEL, H. M. Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking, *Climatic Change*, 75: 301–329. Springer, 2006.



FÜSSEL, H. M. Assessing adaptation to the health risks of climate change: what guidance can existing frameworks provide? *International Journal of Environmental Health Research*, 18,37 e63. 2008.

FÜSSEL, H. M. Review and quantitative analysis of indices of climate change exposure, adaptive capacity, sensitivity, and impacts. *Development and Climate Change*. 2009.

GAIVIZZO, L. et al. Resilience to climate change in Fundo de Pasto Communities in the semi-arid region of Bahia. *Sociedade e natureza*. 2019.

GALEANO, L. A. Par guay and the expansion of Brazilian and Argentinian agribusiness frontiers. *Canadian Journal of Development Studies/Revue canadienne d' tudes du développement*. Vol. 33, n . 4, p. 458-470. 2012.

GALLOPÍN, G. C. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global environmental change human and policy dimensions*, v. 16, n. 3, p. 293 – 303. 2006.

GARCÍA, A. Metodología de la investigación. La Paz Unifrans. 2001.

GARCÍA, J. L. Antropología del Territorio. Taller de Ediciones Josefina Betancor. 350 p. Madrid. 1976.

GARCÍA, J. D. PE A, M.A. Metodolog as cuantitativas versus cualitativas:  una dicotom a irreconciliable? Congreso anual de AEDEM, Orense. 2004.

GERSEM, L. O  ndio Brasileiro: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje. Brasília: Ministério da Educa o, Secretaria de Educa o Continuada, Alfabetiza o e Diversidade; LACED/Museu Nacional. 2006.

GIDDENS, A. GRIFFITHS, S. Sociología. Alianza Editorial, 4  edición. 2009.

GIDDENS, A. The politics of climate change. Cambridge: Polity Press, 2009.

GIRÃO, R. Pequena história do Ceará. Fortaleza: A. Batista Fontenelle. 1953.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP (GWP). Towards water security: a framework for action. Estocolmo: GWP, 2000.

GOMES, G. M. Velhas secas em novos sertões: continuidade e mudanças na economia do semi- rido e dos cerrados nordestinos. [s.l.] IPEA, 2001.

GOMES, M. C. Mobilidade e vulnerabilidade socioambiental [manuscrito]: um estudo de caso para Governador Valadares / Marina Cavaliéri Gomes. – 2019. Disserta o (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional.

GOMIDE, M. SCHÜTZ, G. Análise de Redes Sociais e Práticas Avaliativas: Desafios   Vista. *Physis Revista de Saúde Coletiva* 25 [3]: 819–42. 2015. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S0103-73312015000300008>.

GONÇALVES, E.; MELLO, F. Educa o Indígena. Curitiba, 2009.

GONÇALVES, P. C. O mandacaru não floresceu: a ciência positivista a serviço do combate   seca de 1877-1879. *Ver. Hist. cienc. Saude-Manguinhos* vol.25 no.2. 2018. [doi.org/10.1590/s0104-59702018000200012](https://doi.org/10.1590/s0104-59702018000200012)

GOODMAN, L. Snowball Sampling. In: *Annals of Mathematical Statistics*, 32:148-170, 1961.

- GOOGLE MAPS. Município de Rodelas. Extraído via internet em data 24,07,2018 Brasília. 2018.
- GOTTMANN, J. *The Significance of Territory*. Charlottesville: University Press of Virginia. 1973.
- GRANOVETTER, M. Economic action and social structure: the problem of embedded ness. *Am J Sociol.*, v. 95, p. 481-410, 1985.
- GREENBERGS, A. E. (ed.) *Standard methods for the examination of water and wastewater*. Washington, D.C., American Public Health Association, 1992.
- GREENPEACE. *Hidrelétricas na Amazônia um mau negócio para o brasil e para o mundo*. Pinheiros, São Paulo. 2016.
- GROSSETTI, M. Dynamiques des réseaux et des cercles. Encastrements et découplages. *Revue d'économie industrielle*, v. 2, p. 327-355, 2003.
- GROSSETTI, M. *Sociologie de l' imprevisible. Dynamiques de l'activitét des formes sociales*. Paris: PUF Collection, 2004. 225p. 2004.
- GRÜNEWALD, R. de A. As múltiplas incertezas do Toré”. In: *Toré: regime encantado do índio do Nordeste*. Recife: Massangana. 2005.
- GRUPO INTERNACIONAL DE TRABAJO SOBRE ASUNTOS INDÍGENAS (IWGIA). *El Mundo Indígena*. Copenhague, Dinamarca. 2015.
- GUALDANI, C. GUILLÉN, M. L. *Convivência Com o Semiárido Brasileiro: Reaplicando Saberes Através de Tecnologias Sociais*. Edited by Instituto Brasileiro De Desenvolvimento e Sustentabilidade – IABS. Brasília-DF. 2015.
- GUATTARI, F. *As três ecologias*. Campinas: Papyrus, 1993.
- GUIMARÃES, S.; COSTA, A. Vasconcelos Júnior, F. da Silva, E. et al. Projeções de Mudanças Climáticas sobre o Nordeste Brasileiro dos Modelos do CMIP5 e do CORDEX. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 31, n. 3, 337-365, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778631320150150>.
- GUMUCIO, C. P.; RAU, J. M. *Elites Universitarias y Cambio Climático.*” *Ambiente e Sociedade* 15 (2): 195–218. 2012. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2012000200011>.
- HAESBAERT, R. *O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade*. 4ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.
- HAESBAERT, R.; BRUCE, G. Desterritorialização: entre as redes e os aglomerados de exclusão. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C.; CORRÊA, R. L. (Orgs.) *Geografia: conceitos e temas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. p.166-205. 2003.
- HALBWACHS, M. *La mémoire collective*. Paris; Albin Michel, [ed. original 1950]. v. 1979.
- HALFELD, H. G. *Atlas e relatório concernente a exploração do Rio de S. Francisco desde a Cachoeira da Pirapora até ao Oceano Atlântico: levantado por Ordem do Governo de S. M. I. O Senhor Dom Pedro II*. Rio de Janeiro: Lithographia Imperial, 1860. Disponível em <[www2.senado.gov.br/bdsf/item/id/185636](http://www2.senado.gov.br/bdsf/item/id/185636)>. Acesso em: 11/09/2018.
- HANNA, P. et al. The importance of cultural aspects in impact assessment and project development: reflections from a case study of a hydroelectric dam in Brazil. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 34 (4), pp. 306-318. Cited 9 times. 2016. DOI: [10.1080/14615517.2016.1184501](https://doi.org/10.1080/14615517.2016.1184501).

HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. Introduction to social network methods. Riverside, CA: University of California. 2005. Disponível em: <<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/>>. Acesso em: 17/10/2013.

HANS, A. MERRILL, S. The anthropology of climate change: an integrated critical perspective. 2015. *human ecology* 43(6) [doi: 10.1007/s10745-015-9794-5](https://doi.org/10.1007/s10745-015-9794-5).

HARPER, D. Eutrophication of freshwaters: principles, problems and restoration. London, Chapman Hall, 327 p. 1992.

HARRIS, M. Life on the Amazon: the anthropology of a Brazilian peasant village. London: British Academy. 236 p. 2000.

HARRIS, M. Riding a wave: Embodied skills and colonial history on the Amazon floodplain. *Ethnos*, v. 70, no 2, p. 197-219, 2005.

HARRIS, M. The Rhythm of Life on the Amazon Floodplain: Seasonality and Sociality in a Riverine Village. *The Journal of the Royal Anthropological Institute*, v. 4, n. 1, p. 65-82, 1998.

HAYLOCK, M. R. et al. Trends in total and extreme South American rainfall 1960-2000 and links with sea surface temperature. *Journal of Climate*, 19(8), 1490-1512. 2006.

HEIDEGGER, M. *Sery Tiempo*. Mexico. 1962.

HELENA, R. SANT, A. *Viveiros*. 2014.

HERMAN-MERCER, N. M. et al. Vulnerability of subsistence systems due to social and environmental change: A case study in the yukon-kuskokwim delta, Alaska. *Arctic*, 72(3), 258-272. 2019. [doi:10.14430/arctic68867](https://doi.org/10.14430/arctic68867)

HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA P. *Metodología de la Investigación*. México D.F. Edición, México, Mc Graw Hill. 1998.

HOFFMANN, D. Los impactos del cambio climático en Bolivia. *GTZ*. Bolivia. 2012. <https://www.google.com.br/maps/place/Rodelas++Bah%C3%ADa/@-8.9618854,-38.5672126>

HYNES, H. B. N. *The ecology of running waters*. Liverpool, Liverpool University Press, 555 p. 1979.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2010. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência*. Rio de Janeiro Brasil. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Megacidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas: Região Metropolitana do Rio de Janeiro*. 2011. Disponível em: <[http://www.laget.eco.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=77:Megacidades-vulnerabilidades-e-mudancasclimaticas-regiao-etropolitana-do-rio-de-janeiro&catid=47:relatorio&Itemid=5](http://www.laget.eco.br/index.php?option=com_content&view=article&id=77:Megacidades-vulnerabilidades-e-mudancasclimaticas-regiao-etropolitana-do-rio-de-janeiro&catid=47:relatorio&Itemid=5)>. Acesso em: agosto de 2016.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). *Justiça Estadual da Bahia determina reintegração de posse e povo Tuxá corre risco de despejo*. 2018. Visitado em 25/10/2019 em <https://acervo.socioambiental.org/index.php/acervo/noticias/justica-estadual-da-bahia-determina-reintegracao-de-posse-e-povo-tuxa-corre-risco>.

INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Cambio climático 2013. Bases físicas Resumen para responsables de políticas Informe del Grupo de trabajo I del IPCC*. 2013 Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. 2013. ISBN 978-92-9169-338-2.

INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate change 2007: Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007.

INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Quinto informe de evaluación del Grupo de Trabajo II del IPCC Impactos. Adaptación y vulnerabilidad del cambio climático. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014.

ISLAM, R.; GREG, W. “International Journal of Disaster Risk Reduction Social Networks and Challenges in Government Disaster Policies: A Case Study from Bangladesh.” International Journal of Disaster Risk Reduction 22 (February): 325–34. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.02.011>.

ISLAMA, R.; WALKERDENB, G. Social networks and challenges in government disaster policies: A case study from Bangladesh. Contents lists available at ScienceDirect International Journal of Disaster Risk Reduction. International Journal of Disaster Risk Reduction 22. 325–334. 2019.

ISOARD, J. Perspectives on adaptation to climate change in Europe. In: Ford, J. D.; Berrang-Ford, L. (eds.). Climate change adaptation in developed nations – from theory to practice. London / New York: Springer. p. 51-68. 2011.

JACOBI, P.; GIATTI, L. Eventos extremos, urgências e mudanças climáticas. Versão impressa ISSN 1414-753X versão On-line ISSN 1809-4422. Ambient. soc. vol.20 no.3 São Paulo jul./set. 2017.

JAJA, J.; DAWSON, J.; GAUDET, J. Using Social Network Analysis to examine the role that institutional integration plays in community-based adaptive capacity to climate change in Caribbean small island communities. Journal Local Environment the International Journal of Justice and Sustainability Volume 22, 2017 - Issue 4. 2016.

JONES, N.; CLARK, J. R. A. Social capital and the public acceptability of climate change adaptation policies: a case study in Romney Marsh, UK. Climatic Change. Springer Science+Business Media Dordrecht. 2014. 123:133–145. [DOI 10.1007/s10584-013-1049-0](https://doi.org/10.1007/s10584-013-1049-0).

KADUSHIN, C. Introduction to Social Network Theory. Chapter 2. Some Basic Network Concepts and Propositions. 2004.

KEENER, K. et al. Psychosocial Intervention. Psychosocial Intervention 24 (3): 133–46. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.psi.2015.07.004>.

KELMAN, J. et al. As hidrelétricas e o efeito estufa. Revista Brasil Energia, edição 334, Idéias, págs. 193 e 194. 2008.

KELMER, M. Análise de rede social. Revista internacional interdisciplinar INTERthesis. Brasil. 2014.

KERN, S. The Culture of Time and Space 1880- 1918, Cambridge, Harvard University Press. 1983.

KILLEEN, T. J. Total Historical Land-Use Change in Eastern Bolivia: Who, Where, When, and How Much?. Center for Applied Biodiversity Science Conservation International. 2009.

KUBISTCHECK. J. Lei n ° 3.824, de 23 de novembro de 1960, Brasil. 1960.

KUHNEM, A.; HIGUCHI, M.I.G. Percepção Ambiental. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. A. Temas básicos em Psicologia Ambiental. Petrópolis: Vozes. P. 250- 266. 2011.

LAMPARELLI, M. C. Grau de trofia em corpos d’água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/.../TeseLamparelli2004.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/.../TeseLamparelli2004.pdf)>. Acesso em: 10 de Dic. de 2019.

LANTZ T. C.; TURNER N. J. Traditional Phenological Knowledge (TPK) of Aboriginal Peoples in British Columbia. *Journal of Ethnobiology* 23(2):263-286. 2003.

LAPLANTE, J.P.; NOLIN, C. Consultas and Socially Responsible Investing in Guatemala: A Case Study Examining Maya Perspectives on the Indigenous Right to Free, Prior, and Informed Consent. *Society and Natural Resources*, 27 (3), pp. 231-248. Cited 15 times. 2014. DOI: [10.1080/08941920.2013.861554](https://doi.org/10.1080/08941920.2013.861554).

LEAL, O. Paisagem etnográfica: imagens, inscrições e memória nos cadernos de campo. *Illuminuras*, Porto Alegre, v. 14, n. 34, p. 62-84, Ago./dez. 2013.

LEFEBVRE, H. *Espacio y Política*. Ed. Península. 1976.

LEFEBVRE, Henri. *The production of space*. Oxford/Cambridge: Blackwell, 1991.

LEMGRUBER, W. Impacto ambiental de hidrelétricas: uma análise comparativa de duas abordagens. Tese de Doutorado programa de pós-graduação de engenharia da universidade federal do rio de janeiro. 2000.

LEMOS, G. et al. Adaptação Climática: Fronteiras Do Conhecimento Para Pensar o Contexto Brasileiro. 30 (88): 25–41. 2016. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30880004>.

LENCASTRE, M. P. Fenomenologia biológica. Conhecimento e Linguagem o Contributo de Tim Ingold para uma Ecologia Sensível. *Trabalhos de Etnologia e Antropologia*, 46: 21 - 46. 2006.

LENCASTRE, M. Vegetation – Climate Feedbacks in the Conversion of Tropical Savanna to Grassland’. 2006.

LÉVI-STRAUSS, C. *O olhar Distanciado*. Lisboa: edições 70, 1986.

LIEBMANN, B. et al. Subseasonal variations of rainfall in the vicinity of the South American low-level jet East of the Andes and comparison to those in the South Atlantic Convergence Zone. *J. Climate*, 17(19), 3829-3842. 2004.

LIMA, A. et al. *Construção de Viveiros: Piscicultura Familiar*. Brasília. DF.: Embrapa Pesca e Aquicultura. 2012.

LIMA, R.C.C.; CAVALCANTE, A.M.B.; MARIN, A.M.P. Desertificação e Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro. (Ed). Instituto Nacional do Semiárido - INSA, Campina Grande, 209 p, 2011.

LINDOSO, D. et al. Integrated assessment of smallholder farming’s vulnerability to drought in the Brazilian Semi-arid: a case study in Ceará. *Climatic Change*, v. 127, n. 1, p.93-105, 2014. DOI: [10.1007/s10584-014-1116-1](https://doi.org/10.1007/s10584-014-1116-1).

LINDOSO, D. Vulnerabilidade e adaptação da vida às secas: desafios à sustentabilidade rural familiar nos semiáridos nordestinos. Tesis de dissertação. UNB. 2013.

LITRE, G.; BURSZTYN, M. Percepções e adaptação aos riscos climáticos e socioeconômicos na pecuária familiar do Bioma Pampa. *Ambiente & Sociedade*, v. 18, n. 3, p. 55–80, 2015. doi: [10.1590/1809-4422ASOC668V1832015](https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC668V1832015).

LITTLE, P. Environments and environmentalisms in anthropological research: facing a new millennium?. *Annual Review of Anthropology*, 28: 253-284. 1999.

LOPES, J.S.; BELTRÃO, N.E.M.; Primo Júnior, J.F. Produção de mamona e biodiesel: uma oportunidade para o semi-árido. *Revista Bahia Agrícola*, v. 7, p.37-41. 2005.

LOPES, P.R.C.; BRITO, L.T.L. Exploração Agrícola em barragem subterrânea. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 33, p. 975-980. 1998.

LORENZETO, R. Map locator of Bahia's Rodelas city. Image: Bahia MesoMicroMunicip.svg, own work. 2006. Em [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bahia\\_Municip\\_Rodelas.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bahia_Municip_Rodelas.svg). Visitado. 24,07,2018 Brasília.

LUFT, J., *Introduction à la dynamique des groupes*. Toulouse, E. Privat. 1967.

MACHADO, M. et al. Weaving hope in ancestral black territories in Colombia: the reach and limitations of free, prior, and informed consultation and consent. *Third World Quarterly*, 38 (5), pp. 1075-1091. 2017. Cited 3 times. DOI: [10.1080/01436597.2017.1278686](https://doi.org/10.1080/01436597.2017.1278686).

MACHADO, FILHO, A. et al. Mudança do clima e os impactos na agricultura familiar no Norte e Nordeste do Brasil. Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo (IPC-IG), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA). 2016.

MACKAY, L. Legitimizing Foreignization in Bolivia: Brazilian agriculture and the relations of conflict and consent in Santa Cruz, Bolivia. *International Conference on Global Land Grabbing*. Institute of Development Studies, University of Sussex, 2011.

MADDISON, D. J. The perception of and adaptation to climate change in Africa. 2007. Disponível em: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1005547](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1005547)>. Acesso em: sep. 2020.

MAGRIN, G. et al. *América Latina*. In: PARRY, ML.; CANZIANI, OF.; PALUTIKOF, JP.; VAN DER LINDEN, PJ, E.; HANSON, CE.; (Eds.). *Mudança climática 2007: impactos, adaptação e vulnerabilidade - Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press. p. 581-615. 2007.

MALDONADO, J. *Sociología del espacio: el orden espacial de las relaciones sociales*. Facultad CC Políticas y Sociología, Universidad Complutense, Madrid. *Política y Sociedad*, 25, Madrid (pp. 21-36). 1997.

MALUF, R. S. O. Novo contexto internacional do abastecimento e da segurança alimentar. In: Belik, W.; Maluf, R. S. (org.). *Abastecimento e segurança alimentar: os limites da liberalização*. Campinas (SP), Instituto de Economia/ UNICAMP. p. 37- 63. 2000.

MALUF, R. *Segurança Alimentar e Nutricional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 174 p. 2007.

MANIFESTO DO POVO TUXÁ RODELAS. As caravelas passam. Os Tuxá de rodela reafirmam sua identidade ética e seu pertencimento ao território d'zorobabé. "Somos Índios Tuxá da Nação Proká, do Arco, Flecha e Maracá, Malakutinga Tuá" Rodelas, 2017. Visitado em 15/05/2018. En <http://apib.info/2017/10/14/as-caravelas-passam-os-tuxa-de-rodela-reafirmam-sua-identidade-etica-e-seu-pertencimento-ao-territorio-dzorobabe/>

MANIGLIA, E. *As interfaces do direito agrário e dos direitos humanos e a segurança alimentar* [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica. 277 p. 2009. ISBN 978-85-7983-014-3. Available from SciELO Books <http://books.scielo.org>>.

MANOROM, K.; BAIRD, I.G.; SHOEMAKER, B. The World Bank, Hydropower-based Poverty Alleviation and Indigenous Peoples: On-the-Ground Realities in the Xe Bang Fai River Basin of Laos. *Forum for Development Studies*, 44 (2), pp. 275-300. 2017. [DOI: 10.1080/08039410.2016.1273850](https://doi.org/10.1080/08039410.2016.1273850).

MARENGO, J, SOUZA, M. Mudanças Climáticas: impactos e cenários para a Amazônia. Sao Paulo, 33 p. 2018.

MARENGO, J. A. CAMARGO, C.G.C. Surface air temperature trends in Southern Brazil for 1960-2002. *Int. J. of Climatology*, 28(7), 893-904, 2008c. [doi:10.1002/joc.1584](https://doi.org/10.1002/joc.1584).

MARENGO, J. A. et al. Eventos extremos em cenários regionalizados de clima no Brasil e América do Sul para o Século XXI: Projeções de clima futuro usando três modelos regionais. Relatório 5, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), Diretoria de Conservação da Biodiversidade (DCBio). Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade – Subprojeto: Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. Brasília, 2007.

MARENGO, J. A. et al. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas. Instituto Nacional do Semiárido Campina Grande – PB. 2011.

MARENGO, J. A. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade – caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. v.1, p.214. 2007.

MARENGO, J. A.; DIAS, P. S. Mudanças climáticas globais e seus impactos nos recursos hídricos. In: Rebouças, A. C.; Braga, B.; Tundisi, J. G. (Ed.) Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da USP, Academia Brasileira de Ciências, 2006. p.63-109.

MARENGO, J. A. et al. Development of regional climate change scenarios in South America using the Eta CPTEC/HadCM3 climate change projections: Part 1. *Climatology and regional analyses for the Amazon, São Francisco and the Parana River Basins*. *Climate Dynamics*, 2010. (To be submitted).

MARENGO, J. Água e mudanças climáticas. *Estudos avançados* 22 (63). 2008a.

MARENGO, J. Impactos de extremos relacionados com o tempo e o clima - Impactos sociais e econômicos. *Boletim do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas –GPMC*. IMPE. 2009.

MARENGO, J.; TORRES, RR.; ALVES, L. Drought in Northeast Brazil-past, present, and future. *Theor Appl Climatol*: 1-12. 2016.

MARENGO, J. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. *Parcerias Estratégicas Brasília, DF N.27*. 2008b.

MARENGO, J.A.; ROGERS, J.C. Polar Air outbreaks in the Americas: assessments and impacts during modern and past climates, pp. 31-51. In: *Interhemispheric Climate Linkages*, [Markgraf, V. (Ed.)]. San Diego, CA: Academic Press, 454 pp. 2001.

MARENGO, J.A.; VALVERDE, M.C. Caracterização do clima no século XX e cenários de mudanças de clima para o Brasil no século XXI usando os modelos do IPCC AR4. 20 p. INPE e Print: [sid.inpe.br/mtc-m17@80/2007/04.19.18.09](mailto:sid.inpe.br/mtc-m17@80/2007/04.19.18.09) v1, 2007.

MARIN, A. 2018. *Handbook of Social Network Analysis*., 1–20.

MARIN, A.; WELLMAN, B. (2009). *Social Network Analysis: An Introduction*. Department of Sociology, University of Toronto. Edited by Peter Carrington and John Scott. London: Sage, 2010.

- MARQUES, J. Cultura Material e etnicidade dos Povos indígenas do São Francisco afetados por barragens: Um estudo de caso dos Tuxá de Rodelas, Bahia, Brasil. Tese de doutorado – Universidade Federal da Bahia UFBA. Salvador/BA, 2008.
- MARTÍNEZ, E. Espacio, memoria y vínculo social. *Urban*, Madrid, N° 507, p. 7-23. 2014.
- MARTINS, D. Homofilia e densidade em redes. Universidade Federal de Goiás. 2018.
- MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. *Revista de Contabilidade e Organizações*, v. 2, n. 2, p. 9-18, jan./abr., 2008.
- MARTINS, L. et al. Contribution of biological nitrogen fixation to cowpea: a strategy for improving grain yield in the semiarid region of Brazil. *Biology and Fertility of Soils*, v. 38, p. 333-339. 2003.
- MASON, N; CALOW, R. Water security: from abstract concept to meaningful metrics. An initial overview of options, Working Paper No 357, Overseas Development Institute (ODI), Londres. 2012.
- MATTEI, L. Análise comparada de programas de segurança alimentar e combate à fome em países selecionados da América Latina. [www.ola.cse.ufsc.br](http://www.ola.cse.ufsc.br). 2006.
- MATTHEW, D. Turner. Climate vulnerability as a relational concept. Department of Geography, 160 Science Hall, 550 N. Park Street, University of Wisconsin, Madison, WI 53706, USA. 2015.
- MCCARTY, C. La estructura en las redes personales. *REDES*, v. 19, p. 242-271, 2010.
- MCLEMAN, R.; SMIT, B. Migration as an adaptation to climate change Department of Geography, University of Guelph, Guelph, ON, Canada. *Climatic Change*. 76: 31–53, 2006. DOI: [10.1007/s10584-005-9000-7](https://doi.org/10.1007/s10584-005-9000-7).
- MERLEAU-PONTY, M. Fenomenologia da percepção. Trad. Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 2. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- MERTENS, F. Redes sociais, capital social e governança ambiental no território portal da Amazônia. *Acta amazônica*. 2011.
- MESQUITA, E. Ver de perto pra contar de certo. As mudanças Climáticas sob os olhares dos moradores da floresta do Alto Juruá. 2012. Tese (Doutorado em Filosofia) Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – Unicamp, Campinas.
- MESQUITA, P. Segurança Alimentar, Mudanças Climáticas e Proteção Social no Semiárido Brasileiro (Cariri, Ceará)/ Patrícia dos Santos Mesquita Brasília, 264 p.: il. 2015. Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília.
- MILES, M. B.; HUBERMAN, A.M. Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2a ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. 1994.
- MILHORANCE, C. et al. O Desafio Da Integração de Políticas Públicas Para a Adaptação Às Mudanças Climáticas No Semiárido Brasileiro. *Revista Brasileira de Climatologia* 24: 165–85. 2019.
- MILLS, M. Linking regional planning and local action: Towards using social network analysis in systematic conservation planning. *Biological Conservation* Volume 169, Pages 6-13. 2014.
- MINAYO, M. Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade. 6a Edição. Petrópolis: Editora Vozes, 1996.



- MITCHELL, F. M. Water (in)security and American Indian health: Social and environmental justice implications for policy, practice, and research. *Public Health*, 176, 98-105. 2019. [doi:10.1016/j.puhe.2018.10.010](https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.10.010)
- MOREIRA, A. P.; ALVES, F.; LEONARDO, M. Diagnóstico Social, Econômico e Cultural Dos Atingidos Por Barragens O Caso Da UHE de Sobradinho Relatório I Ipea. *Ipea Março*. 2017.
- MORENO, A.; MORENO, F. Metodología de la Investigación. Universidad Mayor de San Andrés, La paz. 2008.
- MOURA AD.; SHUKLA, J. On the Dynamics of Droughts in Northeast Brazil: Observations, Theory and Numerical Experiments with a General Circulation Model. 1981. *J Atmos Sci* 38: 2653-2675. 2008.
- NABHAN, G. P. Perspectives in Ethnobiology: ethnophenology and climate change. *Journal of Ethnobiology*, v.30, n.1, p.1-4, 2010.
- NAIME, R. Impactos Socioambientais De Hidrelétricas E Reservatórios Nas Bacias Hidrográficas Brasileiras. Monografias Ambientais. Remo/Ufsm. Naime, v(9), nº 9, p. 1924 – 1937, 2012.
- NASSER, N. A. Economia Tuxá, dissertação de mestrado apresentada á Coordenação de Pós-Graduação em Ciências Humanas da Universidade Federal da Bahia. 1975.
- NASUTI, S. et al. Conhecimento Tradicional e Previsões Meteorológicas: Agricultores Familiares e As “Experiências de Inverno” no Semiárido Potiguar. 2013. [https://www.bnb.gov.br/documents/80223/205365/ren\\_2013\\_completa\\_ren\\_2014.pdf/46d6898f-e392-48e0-b2a8-8ab1e09de94e](https://www.bnb.gov.br/documents/80223/205365/ren_2013_completa_ren_2014.pdf/46d6898f-e392-48e0-b2a8-8ab1e09de94e)
- NASUTI, S.; LINDOSO, D. Percepção, Vulnerabilidade e Adaptação aos Desafios Climáticos. Estudo de Caso na Bahia, Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. 2015 => <https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2016/01/Livro-Agricultura-Familiar-Baixo-Carbono-superbaixo.pdf>
- NATES, B. Soportes teóricos y etnográficos sobre conceptos de território. *Revista Co-herencia*, Medellín. vol. 8, nº 14, p. 209-229. 2011.
- NELSON, G. et al. The indigenous practices and climate change responses of ati and suludnon farmers in Iloilo, Philippines. *Journal of Environmental Science and Management*, 22(1), 87-98. 2019. Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
- NEVES, F. C. Curral de Bárbaros: Os Campos de Concentração no Ceará, 1915 e 193. *Revista Brasileira de História*, v. 14, n. 29, p. 93–122, 1995.
- NICOLESCU, B. A Evolução Transdisciplinar a Universidade Condição para o Desenvolvimento Sustentável. En: CIRET, Boletín Encuentros transdisciplinarios, 18. 1999.
- NOBRE, A. D. O. O Futuro climático da Amazônia: relatório de avaliação científica. ARA (Articulación Regional Amazónica). São Paulo, 42 pp. 2014.
- NOBRE, C. et al. Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo: Inpe. 192 p. 2011.
- NOBRE, P. et al. Seasonal-to-decadal predictability and prediction of South American climate. *Journal of Climate*, v. 19, p. 5988-6004, 2006.
- NOBRE, P.; MELO, A. B. C. Variabilidade Climática Intrasazonal Sobre o Nordeste do Brasil em 1998-2000. *Revista Climanalise*. Cachoeira Paulista, SP. 2001. Disponível em:

[http://www6.cptec.inpe.br/revclima/revista/pdf/artigo\\_variabilidade\\_dez01.pdf](http://www6.cptec.inpe.br/revclima/revista/pdf/artigo_variabilidade_dez01.pdf)>. Acesso em: 20 de junho de 2006.

NOH, S.J.; CHUNG, E.; SEO, Y. Performance of a Rain Barrel Sharing Network under Climate Change. *Water*. 7, 3466-3485. 2015. [doi:10.3390/w7073466](https://doi.org/10.3390/w7073466).

NORDGREN, M. Percepciones y síntomas de alteraciones en el clima de cuatro regiones de Bolivia: y algunas oportunidades de resistencia al cambio climático. La Paz: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. 149 p.; il.; 21 x 15,5 cm. 2011.

NORMAN, D. K.; LINCOLN, Y. S. *The Sage Handbook of Qualitative Research*. Third Edition. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc. 2005.

NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA (NAE). *Mudança de Clima, Vol. I: Negociações internacionais sobre a mudança de clima; vulnerabilidade, impactos e adaptação á mudança de clima*. Cadernos NAE, NAE-SECOM. Brasília, 250 pp. 2005.

NÚÑEZ, L. ¿Cómo analizar datos cualitativos? Institut de Ciències de l'Educació. Universitat de Barcelona. Butlletí La Recerca. 2006.

NURSEY-BRAY, M. et al. Old ways for new days: Australian indigenous peoples and climate change. *Local Environment*, 24(5), 473-486. 2019. [doi:10.1080/13549839.2019.1590325](https://doi.org/10.1080/13549839.2019.1590325)

NYS, E. D.; ENGLE, N.; MAGALHÃES, A. R. (Eds.). *Secas No Brasil: Política E Gestão proativas*. [s.l.] Centro de Gestão e Estudos Estratégicos; Banco Mundial, 2016.

O'BRIEN, K. et al. Mapping vulnerability to multiple stressors: Climate change and globalization in India, *Global Environ. Change* 14, 303–313. 2004.

O'BRIEN, K.; LEICHENKO, R. Double exposure: assessing the impacts of climate change within the context of economic globalisation. *Global Environmental Change* 10, 221– 32. 2000.

OBREGON, G.; MARENGO, J. A. Caracterização do clima do Século XX no Brasil: tendências de chubas e temperaturas medias e extremas. Relatório 2, Brasília: Ministério do Meio Ambiente - MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas –SBF, Diretoria de Conservação da Biodiversidade – DCBio *Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade - Sub projeto: Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI*. 2007.

OCHOA, L, E. Migracion e cambio climático em México. *Revista CIMEXUS* Vol. X. México. 2015.

ODINETZ-COLLART, O. La pêche crevettiere de *Macrobrachium amazonicum* (Palaemonidae) dans le Bas-Tocantins, après la fermeture du barrage de Tucuruí (Brésil). *Revue d'Hydrobiologie Tropical* 20: 131-144. 1987.

OETZEL, R.; RUIZ, S. Movilidad humana, desastres naturales y cambio climático en América Latina. De la comprensión a la acción. RED-LAC und RED GADeR-ALC de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo. 2017.

OFICINA DEL GOBIERNO PARA LA CIENCIA, LONDRES. (FORESIGHT). *Migración y cambio climático global. Retos y oportunidades futuras*. Informe final. Resumen Ejecutivo. Oficina del Gobierno para la Ciencia. Londres. 2011.

OKAMOTO, J. *Percepção Ambiental e Comportamento: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação*. São Paulo: Mackenzie, 2002.

OLIVEIRA, J. Somos Índios da Tribo Tuxá Nação Proká Pragaga do Arco e Flecha e Maracá Malacutinga Tuá Deus do Ar. *Tellus*, ano 13, n. 25. Brasil. 2013.

OLMOS, S. Vulnerability and Adaptation to Climate Change: Concepts, Issues, Assessment Methods, 2001. URL [http://www.cckn.net/pdf/va\\_foundation\\_final.pdf](http://www.cckn.net/pdf/va_foundation_final.pdf).

OMETTO, J.P. et al. Carbon Dynamic and Emissions in Brazilian Hydropower Reservoirs. In: Alcântara, E.H. (ed.). *Energy Resources: development, 81 distribution and exploitation*. Hauppauge, N.Y.: Nova Science Publishers, Inc., 2011.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (OMS). Cambio climático y salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/es/14>. 2013.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE) *Studies on Water, Water Security for Better Lives*, Publishing. 2013.

OXFAM. Bolivia Climate change, poverty and adaptation. Oxfam International in Bolivia Wrote This Report. La Paz, Bolívia. 2009.

OYAMA, M.D.; NOBRE, C.A. A new climate-vegetation equilibrium state for Tropical South America. *Geophysical Research Letter*, v. 30, n. 23, p. 2199, 2003.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (PBMC). Impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 2 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Assad, E.D.; Magalhães, A. R. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 414. pp. ISBN: 978-85-285-0207-7. 2014.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (PBMC). Mudanças Climáticas e Cidades. Relatório Especial [Ribeiro, S.K., Santos, A.S. (Eds.)]. PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 116p. 2016. ISBN: 978-85-285-0344-9.

PATTON, M.Q. *Qualitative research & evaluation methods* (3a ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. 2002.

PELLING, M.; HIGH, C. Understanding adaptation: What can social capital offer assessments of adaptive capacity? *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* 15 (4), 308–319. 2005.

PEÑA, L. VACAFLORES, D. Yasitata guasu Ñemboekavi, (Gran lúcelo de los saberes y conocimientos Guaraní). Tarija, Corpografica. 2011.

PEREIRA, C. N. Etnobotânica das plantas medicinais do povo indígena Tuxá de Rodelas-Bahia. Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental. UNEB. Paulo Afonso – BA. 2013.

PETIT, J. M. Migraciones, vulnerabilidad y políticas públicas. Impacto sobre los niños, sus familias y sus derechos. Serie 38. CEPAL. Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) - División de Población Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Santiago de Chile, 2003.

PINEDA, E.; ALVARADO, E.; CANALES, F. *Metodología de la Investigación. Manual para el desarrollo de personal de salud*. Washington, D.C. OPS/ OMS. 1994.

PINTO, T. O que é sesmaria? *Brasil Escola*. 1994. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/historia/o-que-e-sesmaria.htm>. Acesso em 10 de setembro de 2019.

PORTUGAL, S. Quanto vale o capital social. O papel das redes informais na provisão de recursos. In: BRENO, F.; MARTINS, P. H. Redes, práticas associativas e gestão pública. Recife: Editora Universitária UFPE. p. 51-74, 2006.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Cambio climático y el desafío de la salud en Bolivia. Impresión: ABBASE Ltda. Impreso en Bolivia. 2013.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Tras las huellas del cambio climático en Bolivia. Impresión: ABBASE Ltda. Impreso en Bolivia. 2011.

RAFFESTIN, C. Por uma Geografia do Poder (terceira parte). França. São Paulo: Ática. p. 1-33. 1993. Acesso em: 13 de fev. 2019. Disponível em: [http://www.univale.br/cursos/tipos/posgraduacao\\_strictu\\_sensu/mestrado\\_em\\_gestao\\_integrada\\_do\\_territorio/downloads/por\\_uma\\_geografia\\_do\\_poder-claude\\_raffestin.pdf](http://www.univale.br/cursos/tipos/posgraduacao_strictu_sensu/mestrado_em_gestao_integrada_do_territorio/downloads/por_uma_geografia_do_poder-claude_raffestin.pdf)

RAMALHO, M. A fragilidade ambiental do Nordeste brasileiro: o clima semiárido e as imprevisões das grandes estiagens. Sociedade e Território, Natal, v. 25, nº 2, Edição Especial, p. 104-115, jul./dez. 2013.

RAMOS, A.; CASTELLANOS, E.; GALLOWAY, K. Indigenous peoples, local communities and climate change mitigation. on “Climate Change Mitigation and Adaptation with Local Communities and Indigenous Peoples” edited by Kirsty Galloway McLean, Ameyali Ramos Castillo, Edwin Castellanos, and Aqqaluk Lynge. 2017.

RÄSÄNEN, A. *et al.* Mudanças climáticas, múltiplos estressores e vulnerabilidade humana: uma revisão sistemática. *Reg Environ Change* 16, 2291–2302 2016. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-0974-7>

RECKIEN, D.; WILDENBERG, M.; BACHHOFER, M. Subjective realities of climate change: how mental maps of impacts deliver socially sensible adaptation options. Springer. *Sustain Sci.* 8:159–172. 2013. [DOI 10.1007/s11625-012-0179-z](https://doi.org/10.1007/s11625-012-0179-z).

RELPH, E. *Plece and placelessness*. London: Pilon, 1976.

RÉMY, J.; VOYÉ, L. *La ciudad y la Urbanización*, Madrid, Ed. IEAL. 1983.

REZENDE, L. P. Dano moral e licenciamento ambiental de barragens hidrelétricas. Curitiba: Juruá, 138p. 2003.

RIBEIRO, E. M. B. A.; BASTOS, A. V. B. Redes sociais interorganizacionais na efetivação de projetos sociais. *Psicol Soc.*, v. 23, p. 282-292, 2011.

RIBEIRO, R. *Campesinato: Resistência e Mudança – O caso dos atingidos por barragens do vale do Jequitinhonha*. 504 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1993.

RÍOS, F. Antropología del territorio. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, Volumen 11, Nº 32, p. 493-510. 2012.

ROCHA, A. *Geografia do Nordeste*. 2. ed. Natal, RN. EDUFRN. 332 p.: 978-85-7273-830-9. 2010.

RODRIGUES, F. S. *et al.* Percepção ambiental da população ribeirinha de São Francisco em relação ao impacto das inundações, *Journal of Human Ecology*, 28: 1, 37-46. 2009. [DOI: 10.1080 / 09709274.2009.11906216](https://doi.org/10.1080/09709274.2009.11906216)

RODRIGUES-FILHO, S. *et al.* Election-driven weakening of deforestation control in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy*, v. 43, p. 111 – 118. 2015.

- RODRIGUES-FILHO, S. et al. Aspectos Geopolíticos das Mudanças Climáticas: A sustentabilidade do Brasil numa economia de baixo carbono. *Revista Plenarium*, Brasília, N. 5, 84-94. 2008.
- RODRIGUES-FILHO, S.; BURSZTYN, M. O clima em transe. Vulnerabilidade e adaptação da agricultura familiar. 1. Ed. 352 p. il; 23 cm. Rio de Janeiro; Garamond, 2016.
- RODRIGUES-FILHO, S.; SANTOS, A. S. Um Futuro Incerto. Mudanças Climáticas e a Vida no Planeta. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 112p. 2011.
- ROMERO, H.; MENDONÇA, M.; SMITH, P. Multiescalaridad, Relaciones Espaciales y Desafíos Ecológico-Sociales de La Climatología Sudamericana. *El Caso Del Desierto de Atacama*. 8: 7–29. 2011.
- RONCOLI, C.; CRANE, T.; BEM, O. Fielding Climate Change in Anthropology Cultural. Em *Antropologia e Mudanças Climáticas: De Encontros a Ações*. SA Crate e M. Nuttall, orgs. Walnut Creek, California: Left Coast Press, pp. 87-115. 2009.
- ROOSVALL, A.; TEGELBERG, M. Framing climate change and indigenous peoples: Intermediaries of urgency, spirituality and de-nationalization. *The International Communication Gazette* 75(4) 392–409<sup>a</sup> The Author(s) 2013 Reprints and permission. 2013.
- ROSA, L. P. et al. Measurements of greenhouse gas emissions in Samuel, Tucuruí and Balbina Dams. p. 41-55 In: L. P. Rosa & M. A. dos Santos (eds.), *Hydropower Plants and Greenhouse Gas Emissions*. Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ. 1997.
- ROSA, L.P.; SCHAEFFER, R.; SANTOS, M.A. Are hydroelectric dams in the Brazilian Amazon significant sources of greenhouse gases? *Environmental Conservation* 66: 2-6. 1996. [doi: 10.1017/S0376892900038194](https://doi.org/10.1017/S0376892900038194).
- ROSENDAHL, Z. Tempo e temporalidade, espaço e espacialidade: a temporalização do espaço sagrado. In: *Uma procissão na geografia* (online). Rio de Janeiro: EDUERJ, pp. 247-273. 2018. ISBN 978-85-7511-501-5. Available from: [doi: 10.7476/9788575115015.0012](https://doi.org/10.7476/9788575115015.0012).
- RUBIN, H.J.; RUBIN, I.S. *Qualitative interviewing. The art of hearing data*. Thousand Oaks, CA: Sage. 1995.
- RUDRA, A.; CHATTOPADHYAY, A. Environmental change of coastal sundarbans: Impact on livelihood and standard of living status of indigenous people. *Environmental Quality Management*, 29(2), 77-84. 2019. [doi:10.1002/tqem.21667](https://doi.org/10.1002/tqem.21667)
- SAITO, C. Segurança hídrica e direito humano à água. Em *Ética, direito socioambiental e democracia [recurso eletrônico]* / org. Ruscheinsky, A. Calgaro, C. Weber, T. – Caxias do Sul. 2018.
- SALES, D.C. et al. Projeções de mudanças na precipitação e temperatura no nordeste brasileiro utilizando a técnica de downscaling dinâmico. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 30, n. 4, 435 - 456, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778620140075>
- SALOMÃO, R. Etnicidade, territorialidade e ritual entre os Tuxá de Rodelas. Dissertação (Mestrado) em Antropologia Social, Universidade Federal Fluminense, 2006.
- SALOMÃO, R. Tradição, práticas rituais e afirmação étnica entre os Tuxá de rodela. *Cadernos do LEME*, Campina Grande, vol. 3, nº 1, p. 02 – 24. jan./jun. 2011.
- SANTOS VIEIRA, É. Povo Tuxá Aldeia Mãe: impactos geoambientais e culturais decorrente da implementação da barragem de Itaparica. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). Feira de Santana: UEFS, 2016.

SANTOS, B. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. SANTOS, B. de S.; MENESES, M. P. (Orgs). Epistemologias do sul. São Paulo: Cortez, p. 84-130. 2010.

SANTOS, B. Segurança Hídrica da Região Metropolitana Do Rio De Janeiro: Contribuições Para o debate. Ambiente & Sociedade n São Paulo v. XIX, n. 1 n p. 103-120. 2016.

SANTOS, E.; SANTOS, R.; CARELLI, L. Identificação de território indígena: uma reconstituição histórica e geopolítica do povo Tuxá (Rodelas - BA). Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE. 2015.

SANTOS, J. Ocupação humana, caatinga, paleoambientes e mudanças ambientais nos setores nordestinos. João Pessoa: JRC Gráfica, 2009.

SANTOS, M. et al. Emissões De Gases De Efeito Estufa Por Reservatórios De Hidrelétricas. Oecol. Bras., 12 (1): 116-129, 2008.

SANTOS, S. Mobilidade geográfica e desigualdades sociais: lugares e caminhos de investigação sociológica sobre território. CIES e-Working Papers. ISSN 1647-0893. Lisboa, Portugal. 2014.

SARAH SAX/ M. Quilombolas do São Francisco sofrem com hidrelétricas e mudança climática. Antes uma comunidade próspera, Pixaim enfrenta há décadas os impactos de usinas, que reduzem a vazão das águas e alteram a ecologia aquática do local. 17 Jul 2020, 15h53. Leia mais em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/quilombolas-do-sao-francisco-sofrem-com-hidreletricas-e-mudanca-climatica/>

SAUER, S.; BORRAS J.; SATURNINO.R. ‘Land Grabbing’ And ‘Green Grabbing’: A reading of the ‘rush in the academic production’ about the global land appropriation. Campo-Território: revista de geografia agrária. Edição especial, p. 6-42, 2016.

SAUMA, J. F. The Deep and the Erepecuru: tracing transgressions in an Amazonian Quilombola territory. Ph.D. Dissertation - University College London, 2013.

SCHRAMSKI, S.; BARNES. G. Agrarian Change and Adaptive Capacity in Rural South Africa Journal, Review of Agrarian Studies, vol. 6(2), pages 1-41, July-Dece. 2016.

SCOTT, JP. Social Network Analysis: A Handbook. SAGE Publications. 3. Handling relational data: pp. 39-65. 1991.

SCOTT, P. Negociações e resistências persistentes: agricultores e a barragem de Itaparica num contexto de descaso planejado/ Parry Scott. – Recife: Ed. Universitária da UFPE, 290 p. 2009.

SEDO, E. Migracion y cambio climático. El caso de Bolivia y Colombia. Centro de Estudios amazônicos. España. 2014.

SHETTY, P. Acercar la ciencia al desarrollo mediante noticias y análisis. Recuperado el 27 de 11 de 2013, de Cambio climático y enfermedades transmitidas por insectos: la esencia: <http://www.scidev.net/america-latina/politica/especial/cambio-clim-tico-y-nfermedades-transmitidas-por-i.html>.

SIKAR, E. et al. Tropical reservoirs are bigger carbon sinks than soils. Verhandlungen Internationale Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie 30: 838–840. 2009.

SILVA, E. et al. Análise da tendência temporal da precipitação pluviométrica interanual e intra-anual no semiárido pernambucano. *Revista Brasileira de Climatologia* ISSN: 2237-8642 (Eletrônica) Ano 14 – Vol. 22 – 2018.

SILVA, M.; RUI, Z. “Diz-Me Com Quem Andas, Que Te Direi Quem És’: Uma - Breve - Introdução À Análise De Redes Sociais.” *Revista USP* 0 (92): 114. 2016. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i92p114-130>.

SILVA, O. Tuxá: índios do Nordeste. São Paulo: Annablume, 1997.

SILVEIRA, C.S. et al. Avaliação de desempenho dos modelos do CMIP5 quanto à representação dos padrões de variação da precipitação no século XX sobre a região Nordeste do Brasil, Amazônia e Bacia do Prata e análise das projeções para o cenário RCP8.5. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 28, n. 3, p. 317-330, 2013b.

SILVEIRA, C.S.; SOUZA, F.A.; CABRAL, S.L. Análise das Projeções de Precipitação do IPCC-AR4 para os Cenários A1B, A2 e B1 para o Século XXI para Nordeste Setentrional do Brasil. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 18, n. 2, p. 117-134, 2013a.

SILVEIRA, P. Etnografia da paisagem: natureza, cultura e hibridismo em São Luiz do Paraitinga / Pedro Castelo Branco Silveira. - Campinas, SP: [s. n.], 2008. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

SILVEIRA, S. C.; SOUZA FILHO, A. F.; MARTINS, R.E. Mudanças climáticas na bacia do rio São Francisco: Uma análise para precipitação e temperatura. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. Versão On-line ISSN 2318-0331 RBRH vol. 21 no.2 Porto Alegre abr./jun. 2016 p. 416 – 428 Artigo Científico/Técnico. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v21n2.p416-428>.

SIMMEL, G. A metrópole e a vida mental. In: VELHO, Otávio Guilherme. (org.). *O fenômeno urbano*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, p. 13-28. 1979.

SIMMEL, G. *Sociologia: estudos sobre las formas de socialización*. Tradução de J. Pérez Bances. Vol. 1. Madrid: Revista de Occidente, 1926.

SINGER, J.; HOANG, H.; OCHIAI, C. Post-displacement community resilience: Considering the contribution of indigenous skills and cultural capital among ethnic minority Vietnamese Terms and conditions. *Elsevier B.V. Asia Pacific Viewpoint*, 56 (2), pp. 208-222. Cited 2 times. 2015. DOI: [10.1111/apv.12057](https://doi.org/10.1111/apv.12057).

SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global environmental change human and policy dimensions.*, v. 16, n. 3, p. 282. 2006.

SMITH, V. H.; SCHINDLER, D. W. Eutrophication science: where do we go from here? *Trends in Ecology and Evolution* 24: 201-207. 2009.

SMITHERS, J.; SMIT, B. Human adaptation to climatic variability and change. *Global Environmental Change*, v. 7, n. 2, p. 129 – 146. 1997.

SOJA, E.W. *Fostmodern Geographies: The Reassertion of the Space in Critical Social Theory*, Londres-Nueva York, Verso. 1989.

SOTTO, F.; CRUZ, M. Entre Índios E Sertanejos: O Povo Indígena Tuxá E A Retórica’, (2014), pp. 39–53. 2018.

SOUSA, W. Impacto Ambiental De Hidrelétricas: Uma Análise Comparativa De Duas Abordagens. Documento De Tese. Programas De Pós-Graduação De Engenharia Da Universidade. Rio De Janeiro, Rj – Brasil. 2000.

STEFFEN, W. et al. Article: Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet, *Journal of Education for Sustainable Development*, 9(2), pp. 235–235. 2015. [doi: 10.1177/0973408215600602a](https://doi.org/10.1177/0973408215600602a).

STOLL, E.; ALENCAR, E.; FOLHES, R.; MEDAETS, C. Paisagens evanescentes: estudos sobre a percepção das transformações nas paisagens pelos moradores dos rios Amazônicos. Belém: NAEA. 2019.

STOLL, E. Rivalités riveraines: territoires, stratégies familiales et sorcellerie en Amazonie brésilienne. 563 p. Tese de Doutorado (Antropologia) - Ecole Pratique des Hautes Etudes / Universidade Federal do Pará, 2014.

STRACHULSKI, J. Etnociências e teoria da complexidade: aproximando referências para compreender os conhecimentos tradicionais, *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*. 2017. En línea: <http://www.eumed.net/rev/ccss/2017/04/etnociencias-teoria-complexidade.html>

TADDEI, R. Meteorologistas e profetas da chuva. Conhecimentos, práticas e políticas da atmosfera. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2017.

TADDEI, R.; HAINES, S. Quando climatologistas encontram cientistas sociais: especulações etnográficas sobre equívocos interdisciplinares. *Sociologias*, v. 21, n. 51, p. 186-209, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-0215107>

TANAJURA, C.; GENZ, F.; ARAÚJO, H. Mudanças Climáticas E Recursos Hídricos Na Bahia: Validação Da Simulação Do Clima Presente Do Hadrm3p E Comparação Com Os Cenários A2 E B2 Para 2070-2100. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.25, n.3, 345 - 358, 2010.

TEIXEIR. A. Espaço social e suas representações. Comunicação apresentada no VI Colóquio Ibérico de Geografia. Porto. 1992.

TEIXEIRA, M.S. Atividade de ondas sinóticas relacionadas a episódios de chuvas intensas na região Sul do Brasil. Dissertação de Mestrado em Meteorologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), São Jose dos Campos, SP, 94 pp. 2004.

THE WORLD ECONOMIC FORUM WATER INITIATIVE (WEF). Water Security. Water-Food-Energy-Climate Nexus, The World Economic Forum Water Initiative, Island Press. 2011.

THOMPSON, J.; CAIRNCROSS. C. Drawers of water: assessing domestic water use in Africa. *Bull World Health Orgn.*, 80(1), 61-62. 2002.

TILIO, N. Ecológica das mudanças climáticas: o IPCC e o ecologismo dos pobres [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 155 p. 2010.

TOMAEL, M. I.; MARTELETO, R. M. Redes sociais de dois modos: aspectos conceituais. *Transinformação*, v. 25, n. 3, p. 245-253. 2013.

TREMBLAY, A. et al. Greenhouse Gas Emissions – Fluxes and Process, Hydroelectric Reservoir and Natural Environments, Springer. 2005.

TUAN, Y. Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.



TUCCI, C.; CHAGAS, M. Segurança hídrica: conceitos e estratégia para Minas Gerais. Water security: concepts and strategy for Minas Gerais. REGA, Porto Alegre, v. 14, e12, 2017. DOI: 10.21168/reg.v14e12. Ambiente & Sociedade n São Paulo v. XIX, n. 1 n p. 103-120 n jan.-mar. 2017.

UN-WATER. Water security and the global water agenda. Gênova: UN-Water, 2013. Disponível em: [http://www.unwater.org/app/uploads/2017/05/analytical\\_brief\\_oct2013\\_web.pdf](http://www.unwater.org/app/uploads/2017/05/analytical_brief_oct2013_web.pdf).

URIOSTE, M. Concentration and “foreignisation” of land in Bolivia. Canadian Journal of Development Studies/Revue Canadienne d'études du développement. Vol. 33, n°. 4, p. 439-457. 2012.

VAINER, C. B.; ARAÚJO, F. Grandes projetos hidrelétricos e desenvolvimento regional. Rio de Janeiro: Cedi, 1992.

VALENTE, F. L. S. Do Combate À Fome À Segurança Alimentar E Nutricional: O Direito À alimentação adequada. Revista de Nutrição da Puccamp, Campinas (SP), v. 10, n. 1, p. 20-36, 1997.

VALENTIM, I. V.; KRUEL, A. J. A importância da confiança interpessoal para a consolidação do Programa de Saúde da Família. Ciênc Saúde Colet, v. 12, p. 777-288, 2007.

VALENTIN, T. L'Amazonie métisse: narrations et définitions des figures de soi et d'autrui au sein de villages ruraux du Nord du Brésil - Etat du Pará. Tese de Doutorado (Antropologia) - Université Lumière Lyon 2, 2001.

VALLES, M. S. Técnicas cualitativas de investigación social: Reflexión metodológica y práctica profesional. Madrid: Síntesis, 2000.

VARELA, W. Metodología de investigación en educación médica. La técnica de grupos focales. Facultad de Medicina Universidad Nacional Autónoma de México. Publicado por Elsevier México. 2012.

VELÁZQUEZ, Á. NORMAN, A. Manual Introductorio Al Análisis de Redes Sociales. Medidas de Centralidad.” REDES-Revista Hispana Para El Análisis de Redes Sociales, 45. 2005. <https://doi.org/10.13140/2.1.4053.7927>.

VELTRONE, A. As ciências sociais e as mudanças climáticas. Ateliê Geográfico - Goiânia-GO, v. 11, n. 3, p. 134-154. 2017. ISSN: 1982-1956. <http://www.revistas.ufg.br/index.php/ateliê>

VINCENT, L.A. et al. Observed trends in indices of daily temperature extremes in South America 1960-2000. Journal of Climate, v.18, p.5011-5023, 2005.

WAGNER, A. et al. Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia / UEA Edições, 12 p.: il. 25 cm. 2010.

WALDINGER, M.; FANKHAUSER, S. Climate change and migration in developing countries: evidence and implications for PRISE countries. Front cover image: Pakistan relief efforts continue. 2015.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. Social network analysis in the social and behavioural sciences. In: Social network analysis: methods and applications. New York: Cambridge University Press. cap. 1, p. 3-27. 1994.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. Social Network Analysis: Methods and Applications. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

WEBER, E. U. Perception and expectation of climate change: precondition for economic and technologic adaptation. In: BAZERMAN, M. H. et al. (Comp.). Environment, ethics and behavior. São Francisco: The New Lexington Press, 1997.

- WEIST, K. M. Development refugees: Africans, Indians and the big dams. *Journal of Refugee Studies*, 8 (2), pp. 163-184. Cited 6 times. 1995. [DOI: 10.1093/jrs/8.2.163](https://doi.org/10.1093/jrs/8.2.163).
- WELCH JR, et al. Indigenous Burning as Conservation Practice: Neotropical Savanna Recovery amid Agribusiness Deforestation in Central Brazil. *PLoS ONE* 8(12): e81226. 2013. [DOI:10.1371/journal.pone.0081226](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081226).
- WELSH, I. Climate change: complexity and collaboration between the sciences. In: LEVER-TRACY, Constance (Ed.). *Routledge handbook of climate change and society*. Londres; Nova York: Routledge, p. 34-56. 2010.
- WESTERHOFF, L.; SMIT, B. As chuvas estão nos decepcionando: vulnerabilidade dinâmica e adaptação a múltiplos fatores de estresse nas planícies de Afram, Gana. *Mitig Adapt Strateg Glob Change* 14, 317. 2009. <https://doi.org/10.1007/s11027-008-9166-1>
- WILHITE, D. A.; SIVAKUMAR, M.V.K.; PULWARTY, R. "Managing drought risk in a changing climate: The role of national drought policy". Drought Mitigation Center Faculty Publications. 47. 2014. <http://digitalcommons.unl.edu/droughtfacpub/47>
- WINTERS, C. Impact of Climate Change on the Poor in Bolivia. *Global Majority E-Journal*, Vol. 3, No. 1, pp. 33-43. 2012.
- WITTER, S.G.; WHITEFORD, S. Water security: the issues and policy challenges. *International Review of Comparative Public Policy*, v. 11, p. 1-25, 1999.
- WYLLIE DE ECHEVERRIA, V. R.; THORNTON, T. F. Using traditional ecological knowledge to understand and adapt to climate and biodiversity change on the pacific coast of north america. *Ambio*, 48(12), 1447-1469. 2019. [doi:10.1007/s13280-019-01218-6](https://doi.org/10.1007/s13280-019-01218-6)
- YANG, F. KUMAR, A. Intensity of Hydrological Cycles in Warmer Climates. National Centers for Environmental Prediction, SAIC/Environmental Modeling Center, Washington, D.C. AI, Y.E.T. pp. 2419–2423. 2003.
- YIN. R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- ZENTNER, E. et al. Ignoring indigenous peoples—climate change, oil development, and indigenous rights clash in the arctic national wildlife refuge. *Climatic Change*, 155(4), 533-544. 2019. [doi:10.1007/s10584-019-02489-4](https://doi.org/10.1007/s10584-019-02489-4)
- ZIERVOGEL, G.; PASQUINI, L.; HAIDEN, S. Nodes and networks in the governance of ecosystem-based adaptation: the case of the Bergrivier municipality, South Africa. *Climatic Change*. 144:271–285. 2017. [DOI 10.1007/s10584-017-2008-y](https://doi.org/10.1007/s10584-017-2008-y).
- ZIMMERLI, E.R.; SIENA, O. Socio-environmental conflicts regarding the construction of hydroelectric power stations of Santo Antônio and jirau on the Madeira River. *Article@Conflitos socioambientais decorrentes da construção das usinas de Santo Antônio e de jirau no rio madeira*. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 7 (3), pp. 89-104. 2013. [DOI: 10.5773/rgsa.v7i3.725](https://doi.org/10.5773/rgsa.v7i3.725).