



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL EM GESTÃO E
REGULAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

ANA PAULA DE MORAES

**DESAFIOS DA PESCA ARTESANAL EM RESERVATÓRIOS PARA A SEGURANÇA
ALIMENTAR E NUTRICIONAL**

Recife

2019

ANA PAULA DE MORAES

**DESAFIOS DA PESCA ARTESANAL EM RESERVATÓRIOS PARA A SEGURANÇA
ALIMENTAR E NUTRICIONAL**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Área de Concentração: Instrumentos da Política de Recursos Hídricos.

Orientador: Prof. Dr. José Almir Cirilo.

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves.

Recife

2019

Catálogo na fonte
Bibliotecária Margareth Malta, CRB-4 / 1198

M827d Moraes, Ana Paula de.
Desafios da pesca artesanal em reservatórios para a segurança alimentar e nutricional / Ana Paula de Moraes. – 2019.
113 folhas, il., gráfs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. José Almir Cirilo.
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, 2019.
Inclui Referências e Apêndices.

1. Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. 2. Governança. 3. Agricultura familiar. 4. Usos múltiplos de reservatórios. I. Cirilo, José Almir. (Orientador). II. Gonçalves, Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich. (Coorientadora). III. Título.

UFPE

333.91 CDD (22. ed.) BCTG/2019-415

ANA PAULA DE MORAES

**DESAFIOS DA PESCA ARTESANAL EM RESERVATÓRIOS PARA A SEGURANÇA
ALIMENTAR E NUTRICIONAL**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Aprovada em: 22/02/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Almir Cirilo (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves (Coorientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho (Examinadora interna)
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco

Prof. Dr. Artur Paiva Coutinho (Examinador externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho a todas as pessoas que militam pela Segurança Alimentar e Nutricional, no momento em que o Brasil encontra-se em um cenário de crise econômica e cortes orçamentários para as políticas públicas sociais.

AGRADECIMENTOS

Sou grata ao meu orientador, Dr. Almir Cirilo, pela orientação, generosidade e valiosas contribuições ao longo da pesquisa. O seu jeito fraterno me inspirou a gostar verdadeiramente da pesquisa.

À minha coorientadora Dr^a Fabiana Pastich. Sou grata por aceitar o meu convite em cima do prazo. Além de encantadora, você me inspira a continuar estudando sempre.

Sou grata à população brasileira por financiar este mestrado, inclusive aos pernambucanos, pelo meu sustento, meu salário, na atuação como técnica na Segurança Alimentar e Nutricional. À minha chefe querida e amável, Mariana Suassuna, pela confiança em mim ao desenvolver este tema. Ao longo de quase uma década enriqueceu a minha vida com exemplos humanos e fraternos. Você é responsável por mais uma conquista. A você, só posso agradecer com: um buquê de lírios e minha eterna gratidão.

Aos meus colegas de trabalho e, de maneira singular, a Wedja Santana pelo incentivo a criar coragem nessa empreitada de concorrer ao mestrado, inclusive suprimindo as minhas ausências no trabalho. A você: um buquê de margaridas. À equipe da Caisan, em especial Ivaldo Ferreira, nobre de coração, (Secretaria de Agricultura). Ana Paula, pelo apoio na pesquisa, (IPA). Rijane Barros, pela torcida, (Secretaria de Saúde). Florecir, pelo carinho e amizade, (Secretaria de Educação). Alba, pela sua generosidade (SEPLAG). A vocês agradeço pela atenção e estímulo a esta pesquisa.

Agradeço ao CAPES, visto que “O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001”, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, “Projeto CAPES/ANA AUXPE N.. 2717/2015”, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

À Agência Nacional de Águas, pela execução do mestrado. À UFPE, em especial aos professores, Alfredo Ribeiro, pela paciência e dedicação ao mestrado e à professora Renata Caminha, sou grata pela atenção, carinho e amizade. Pelos ensinamentos e compreensão durante as aulas e extra aulas.

Sou grata a Deus, por permitir a intervenção de Jesus Cristo e seus espíritos protetores na minha vida, por guiar e proteger a mim e ao companheiro de pesquisa Joaquim Florêncio ao longo de um ano na barragem do Carpina e nas estradas que ligam até ela.

Sou grata ao meu companheiro e amado, de 20 anos de caminhada, José Renato (Natcho), pelo apoio, contribuições na pesquisa e companhia nas longas madrugadas. Agradeço sobretudo, pelo incentivo, por acreditar tanto em mim e pela paciência. A você, só há um jeito de agradecer: brindemos com uma dose de cachaça sertaneja.

Sou grata às comunidades da pesca artesanal pela acolhida, confiança e contribuição. Agradeço às pessoas que compartilharam as suas histórias de vida e superação, especialmente Maria das Águas, Amaury e sua linda esposa, Zefinha, além de Waldênia e Ednaldo. Sem os relatos de suas experiências esta pesquisa estaria incompleta.

Sou grata à minha mãe, por suportar as ausências, chatices e sempre torcer pelas minhas conquistas. À senhora, minha mãe, Juracy Felix, só há um meio de agradecer: um longo abraço bem apertado.

Sou grata à minha irmã Gilmara Felix e ao seu marido Adeilton Miranda, por, em muitos momentos, acreditarem mais em mim do que eu mesma. Sempre na torcida e orações. A vocês: um buquê de flores brancas.

Pai (José Izídio), sua admiração por mim, só me faz ter mais responsabilidade em não decepcioná-lo. Irmãos (Gustavo Felix, José Felix) sobrinhos (Maria Clara, Gustavinho, Arthur e Lucas) e cunhadas (Claudia e Luciana), a vocês, obrigada pela compreensão e apoio em fazer mãe entender as minhas ausências.

Agradeço aos colegas do Profágua, em especial, Paloma, Ilana e Vanessa, pela energia emanada, solidariedade e amizade. Aos meus novos amigos que quero levar para a vida: Bartolomeu Vieira, sempre solidário e leal; Joaquim Florêncio, sem a sua presença essa pesquisa não seria viabilizada. Sou grata aos seus familiares por me acolherem em sua casa, durante as idas a barragem. Sem a sua ajuda, seu empenho e sua dedicação, nada seria possível. A você: um abraço fraterno e uma caixa de bombons. MUITÍSSIMO obrigada! Para todos da turma, foi um prazer conviver com vocês, muito obrigada!

À minha amiga rica em afeto, Catarine Santos, sempre disposta a contribuir com essa pesquisa. Durante todo o processo, carinhosamente leu e releu esse trabalho, sugerindo, criticando e emitindo bons fluidos. Minha eterna gratidão!

Finalmente, mas não por último, às minhas gatinhas Felícia e Sofia (que não estão mais neste plano, após belos 13 anos de amizade) e Malhadinha, pela companhia das eternas madrugadas. Vocês estão sempre comigo, meus amores. Enfim, a todos os amigos e amigas, aqui não mencionados, mas que direta ou indiretamente contribuíram para com esse momento. E como diz meu querido presidente do Consea/PE, Natan do Vale, sempre um entusiasta da pesca artesanal: “Viva”!

RESUMO

Em Pernambuco, cerca de 13.128 pessoas trabalham na pesca. Desse montante, 99,16% são da pesca artesanal, cuja atividade se desenvolve em pequena escala e com equipamentos de baixa tecnologia. Os rendimentos são modestos e têm por finalidade o consumo doméstico e geração de renda. Em meio à diversidade de arranjos de infraestrutura hídrica para suprir a demanda de fornecimento de água para consumo e produção de alimentos, os reservatórios são os que apresentam maior importância social, ecológica e econômica à população por meio do seu uso. O presente trabalho contribui para obtenção de informações, planejamento integrado e participativo de ações para a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) a partir da pesca artesanal no reservatório de Carpina, localizado na bacia hidrográfica do rio Capibaribe. O reservatório apresenta uma extensão de coroamento de 1.720 m, com uma área de 5.999 km², onde pescadores artesanais dos municípios de Limoeiro, Lagoa do Carro, Feira Nova e Lagoa de Itaenga, Estado de Pernambuco, praticam essa modalidade de pesca. Durante o período de setembro de 2017 a setembro de 2018, os pescadores dos municípios de Lagoa do Carro e Feira Nova participaram dessa pesquisa, por meio de um levantamento exploratório com auxílio de ferramentas de diálogos e visitas de campo. Os dados foram coletados e aplicados ao protocolo de indicadores de SAN. Com resultados, observou-se que, em virtude da pesca intensiva no reservatório e da descontinuidade do programa de repovoamento de alevinos por parte do governo do estado, associadas à ausência de manutenção do reservatório, os pescadores estão em situação de insegurança alimentar e nutricional moderada. Recomenda-se cruzar as políticas públicas, programas e ações atuais para promoção da SAN a partir da pesca artesanal na perspectiva do consumo e das populações que vivem da pesca artesanal e, com base nessas informações, planejar políticas de incentivo à pesca artesanal em reservatórios.

Palavras-chave: Governança. Agricultura familiar. Usos múltiplos de reservatórios.

ABSTRACT

In Pernambuco, about 13,128 people work in fishing. Of this amount, 99.16% are from artisanal fishing, whose activity is developed on a small scale and with low technology equipment. Income is modest, with the purpose of domestic consumption and income generation. Amid the diversity of water infrastructure arrangements to meet the demand for water supply for consumption and food production, the reservoirs are the ones that present the greatest social, ecological and economic importance to the population through its use. The present work contributes to obtaining information, integrated and participatory planning of actions for Food and Nutritional Security (FNS) from artisanal fishing in the Carpina reservoir, located in the catchment area of the Capibaribe river. The reservoir has a crown extension of 1,720 m, with an area of 5,999 km², where artisanal fishermen from the municipalities of Limoeiro, Lagoa do Carro, Feira Nova and Lagoa de Itaenga, State of Pernambuco, practice this type of fishing. During the period from September 2017 to September 2018, fishermen from the municipalities of Lagoa do Carro and Feira Nova participated in this research, through an exploratory survey with the aid of dialogue tools and field visits. The data were collected and applied to the FNS indicator protocol. With results, it was observed that, because of the intensive fishing in the reservoir and the discontinuance of the program of repopulation of fingerlings by the state government, associated with the lack of maintenance of the reservoir, fishermen are in a situation of moderate food and nutritional insecurity. It is recommended to cross current public policies, programs and actions to promote FNS from artisanal fisheries in the perspective of consumption and the populations that live from artisanal fisheries and, based on this information, to plan policies to encourage small-scale fishing in reservoirs.

Keywords: Governance. Family farming. Multiple uses of reservoirs.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Infraestrutura hídrica do Estado de Pernambuco	27
Quadro 2 – Síntese das tecnologias sociais e suas características.....	29
Figura 1 – Representação conceitual das diferentes vias que a água se relaciona com a SAN.....	37
Figura 2 – Gráfico do resultado da série histórica do indicador 6.1.1 do ODS 6.....	40
Figura 3 – Representação conceitual das diferentes vias que o pescado se relaciona com a SAN.....	42
Quadro 3 – Relação de alevinos distribuídos em vários trechos da barragem do Carpina.....	52
Figura 4 – Lançamento do Programa de Peixamento.....	53
Figura 5 – Amostra do pescado capturado na barragem.....	53
Quadro 4 – Ictiofauna do reservatório citado pelos participantes do levantamento de dados primários com seu nome popular e seu nome científico na barragem do Carpina.....	53
Figura 6 – Fluxograma das atividades desenvolvida na pesquisa.....	54
Quadro 5 – Relação das atividades desenvolvidas para alcançar os objetivos da pesquisa.....	55
Figura 7 – Gráfico de documentos pesquisados para esta dissertação.....	58
Quadro 6 – Atividades realizadas nas comunidades extraídas dos DRP/DRSAN.....	59
Figura 8 – Aplicação do DRP/DRSAN - Mapa dos Recursos Naturais, comunidade da agrovila, município de Lagoa do Carro/PE.....	61
Figura 9 – Aplicação do DRP/DRSAN - Travessia, comunidade da agrovila, município Lagoa o Carro/PE.....	61
Figura 10 – Aplicação do DRP/DRSAN - Diagrama histórico do rio, comunidade do Sebo, município de Feira Nova/PE	61
Figura 11 – Aplicação do DRP/DRSAN – Linha do Tempo da barragem, município	

de Feira Nova/PE.....	61
Quadro 7 – Escala de Pontuação e Categorias de SAN, para a barragem do Carpina...	63
Figura 12 – Avenida Conde da Boa Vista com Rua Dom Bosco, Recife na cheia de 1975.....	65
Figura 13 – Mapa de Pernambuco e da bacia hidrográfica do rio Capibaribe.....	66
Figura 14 – Mapa da barragem do Carpina, com os municípios e as associações e colônia de pescadores.....	67
Quadro 8 – Características técnicas da barragem do Carpina.....	67
Figura 15 – Plantação de milho às margens da barragem do Carpina, município de Feira Nova/PE Título.....	69
Figura 16 – Pastagem às margens da barragem do Carpina, município de Feira Nova/PE.....	69
Figura 17 – Trecho preservado nas margens da barragem do Carpina, município de Limoeiro.....	69
Figura 18 – Cerca da delimitação das propriedades na barragem do Carpina, município de Feira Nova/PE.....	70
Figura 19 – Plantação de macaxeira com o baixo volume da barragem do Carpina, município de Lagoa do Carro/PE.....	70
Figura 20 – <i>Ceratophyllum demersum</i> , planta submersa livre e rizóides, muito presente na barragem de Carpina.....	70
Figura 21 – <i>Melanoides tuberculatus</i> , comumente encontrada em grande quantidade nas armadilhas para camarão.....	70
Figura 22 – Limpeza dos peixes.....	71
Figura 23– Colocação dos peixes após retiradas as vísceras.....	71
Figura 24– Lixo às margens do reservatório.....	71
Figura 25 – Gráfico da Evolução do volume de acumulação de água da barragem do Carpina.....	72
Figura 26 – Conjunto de bombas para captação de água, município de Lagoa de	

Itaenga.....	72
Figura 27 – Conjunto de bombas para captação de água, município de Feira Nova.....	72
Figura 28 – Caixas d’água com capacidade de 10 mil litros.....	74
Figura 29 – Açude Marrecas abastece a comunidade.....	74
Figura 30 – Criação de Caprinos.....	74
Figura 31 – Tanque escavado com criação de tilápias.....	74
Figura 32 – Colônia de Pescadores Z-18, Lagoa do Carro/PE.....	75
Figura 33 – Paredes com rachaduras da Colônia de Pescadores Z-18.....	75
Figura 34 – Sede da ASSECO, Lagoa do Carro/PE.....	75
Figura 35 – Sede da ACOPASBA, Feira Nova/PE.....	75
Figura 36 – Barco de madeira.....	78
Figura 37 – Pescador colocando a rede apoiado na câmara de ar.....	78
Figura 38 – Peixe no isopor sem gelo.....	79
Figura 39 – Consumidoras escolhendo o peixe.....	79
Figura 40 – Momento da despesca, realizado por mãe e filho.....	80
Figura 41 – Colocação da rede de espera no tanque.....	80
Figura 42 – Gráfico de Produção Pesqueira.....	83
Figura 43 – Gráfico do Volume de água na barragem no período do peixamento, 2008-2009.....	84
Figura 44 – Fluxograma das estratégias desenvolvidas para manutenção da pesca artesanal.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais reservatórios localizados no semiárido pernambucano.....	28
Tabela 2 – Reservatórios do Eixo Leste da transposição do rio São Francisco para piscicultura.....	50
Tabela 3 – Reservatórios do Eixo Norte da transposição do rio São Francisco para piscicultura	50
Tabela 4 – Índices para estimativa dos cálculos a partir do peixamento realizado em 2008/2009	81
Tabela 5 – Memória de cálculo estimado para consumo.....	81
Tabela 6 – Valores de referência para cálculo de quantidade de alevinos.....	83
Tabela 7 – Resultado da aplicação do Protocolo Simplificado de Indicadores de SAN.....	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRANDH	Ação Brasileira pela Nutrição e Direitos Humanos
ACOPASBA	Associação Comunitária dos Pescadores e Aquicultores do Sítio Sebo e Barragem
ANA	Agência Nacional de Águas
APAC	Agência Pernambucana de Águas e Clima
ASSECO	Associação de Serviços Comunitários da Agrovila da barragem
CAISAN	Câmara Intersetorial de Segurança Alimentar e Nutricional
CME	Companhia da Merenda Escolar
COBAL	Companhia Brasileira de Alimentos
CODECIP	Coordenadoria de Defesa Civil de Pernambuco
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CONSEA	Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
DHAA	Direito Humano à Alimentação Adequada
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DRP	Diagnóstico Rápido Participativo
DRSAN	Diagnóstico Rápido de Segurança Alimentar e Nutricional
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
GPTes	Grupos Rurais Populacionais Tradicionais e Específicos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICOLD	Comissão Internacional de Grandes Barragens
INSAN	Insegurança Alimentar e Nutricional
IOCS	Inspetoria de Obras Contra as Secas
IPA	Instituto Agrônomo de Pernambuco
IPEA	Pesquisa Econômica e Aplicada
ITEP	Instituto de Tecnologia de Pernambuco
LAMEPE	Laboratório de Meteorologia de Pernambuco

LOSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
P1MC	Programa 1 milhão de Cisternas
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos PAA
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PBF	Programa Bolsa Família
PBHSF	Plano da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
PERH	Política Estadual de Recursos Hídricos
PESANS	Política Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável
PIDESC	Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais
PISF	Projeto de Integração do rio São Francisco
PLANESAN	Plano Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNSAN	Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
RD	Região de Desenvolvimento
RGP	Registro Geral da Pesca
RH	Recursos Hídricos
RMR	Região Metropolitana do Recife
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
SAPS	Serviço de Alimentação da Previdência Social
SARA	Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária
SEAF	Secretaria Executiva de Agricultura Familiar
SEAP	Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca
SECTMA	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente
SISAN	Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar Nutricional
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos

SUASAN Superintendência das Ações de Segurança Alimentar e Nutricional
UFRPE Universidade Federal Rural de Pernambuco
UPH Unidade de Planejamento Hídrico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	19
1.1	PROBLEMÁTICA.....	19
1.2	OBJETIVOS.....	21
1.2.1	Objetivo geral.....	21
1.2.2	Objetivos específicos.....	21
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	22
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	23
2.1	BARRAGENS DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA.....	23
2.1.1	Políticas de açudagem como políticas públicas pioneiras de recursos hídricos.....	24
2.2	ESTRUTURA HÍDRICA DE PERNAMBUCO E SUAS POTENCIALIDADES.....	25
2.2.1	Técnicas para captação e armazenamento de águas de chuvas.....	29
2.3	POLÍTICA NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL.....	31
2.3.1	As múltiplas conexões da água com a Segurança Alimentar e Nutricional.....	34
2.3.2	Acesso à água para produção de alimentos.....	37
2.4	POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS E A POLÍTICA DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL: COOPERAÇÃO NO FORTALECIMENTO DE SEUS RESPECTIVOS SISTEMAS.....	38
2.5	POTENCIAL DOS RESERVATÓRIOS PARA A PESCA ARTESANAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL.....	41
2.5.1	Aspectos fundamentais da pesca para a SAN.....	41
2.5.2	Peixamento em águas continentais de Pernambuco.....	47
2.5.3	O potencial dos reservatórios de Pernambuco para a pesca artesanal.....	48
2.6	HISTÓRICO DE PEIXAMENTO NA BARRAGEM DE CARPINA.....	52
3	METODOLOGIA.....	54
3.1	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	54

3.1.1	Fase Exploratória.....	56
3.1.2	Fase de Investigação de Campo.....	59
3.1.3	Fase da Análise de Dados.....	64
3.2	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	64
3.2.1	Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe.....	64
3.2.2	Barragem de Carpina – Histórico.....	65
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	69
4.1	A CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO ENTORNO DA BARRAGEM.....	69
4.2	AS COMUNIDADES DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DE CARPINA.....	73
4.3	ORGANIZAÇÃO SOCIAL.....	75
4.4	A PESCA ARTESANAL NA BARRAGEM DO CARPINA.....	77
4.4.1	Pescador/a artesanal.....	77
4.4.2	Pescadores amadores.....	78
4.5	MODALIDADES DA PESCA ARTESANAL.....	78
4.6	COMERCIALIZAÇÃO.....	79
4.7	POTENCIAL DE CONSUMO DE PEIXE NA BARRAGEM DO CARPINA.....	80
4.8	O APROVEITAMENTO DA INFRAESTRUTURA HÍDRICA DO RESERVATÓRIO DE CARPINA PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO.....	85
4.8.1	A integração da Política Estadual de Recursos Hídricos e a Política Estadual de Segurança Alimentar para o Reservatório do Carpina.....	88
4.8.2	A dinâmica dos reservatórios de Pernambuco e seus usos múltiplos para a Segurança Alimentar e Nutricional.....	89
4.8.3	Análise das estratégias utilizadas pelos/as pescadores/as artesanais para a manutenção da profissão, mediação de conflito e organização, a partir do campo de análise de suas comunidades do entorno da Barragem do Carpina.....	90
4.8.4	Apontamento de ações para garantir os usos múltiplos da água no entorno dos reservatórios pernambucanos, a partir da experiência da Barragem Carpina.....	92

4.8.5	Propostas de ações e estratégias de intervenções para o enfrentamento da insegurança alimentar e nutricional e melhoria na qualidade de vida de populações em situações de vulnerabilidade social e hídrica que residem no entorno dos reservatórios.....	94
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	96
	REFERÊNCIAS.....	98
	APÊNDICE A - MODELO DE DIAGNÓSTICO RÁPIDO DE SAN PARA IDENTIFICAR A SITUAÇÃO DA COMUNIDADE DOS/AS PESCADORES/AS NO RESERVATÓRIO DE CARPINA.....	110

1 INTRODUÇÃO

As infraestruturas hídricas desempenham papel importante para o desenvolvimento econômico de um país. São construções com finalidades diversas, porém convergem para um único objeto maior. O acesso à água.

1.1 PROBLEMÁTICA

Os eventos extremos tanto de inundações como as de estiagens prolongadas produzem impactos negativos no capital social, econômico e ambiental. Os seus efeitos são crescentes ao decorrer dos anos nos diferentes territórios e ocupações.

A implantação de barragens, além de minimizar as consequências de eventos hidrológicos através de controle de cheias e eventos extremos de escassez hídrica, se configura também como uma fonte de estímulo ao desenvolvimento social, econômico e pedagógico. Os usos da água dos reservatórios despertam perspectivas de consumo da água para abastecimento humano e expectativas em termos de qualidade de vida. Isso se traduz por práticas agrícolas, pesca e lazer, exercidos pelas comunidades circunvizinhas dos espelhos d'água.

No semiárido nordestino as infraestruturas hídricas são de fundamental importância para garantir o acesso à água às populações, seja por técnicas de captação de águas pluviais, barragens, açudes e rios. Essas infraestruturas hídricas se constituem elementos essenciais para garantir a Segurança Alimentar e Nutricional de várias comunidades.

De modo geral, há poucos dados sobre o uso da água nos reservatórios, prevalecendo a ausência de informações básicas sobre as condições socioeconômicas das populações ribeirinhas, diagnósticos ambientais desses espaços, número de pescadores com registro e os que estão na informalidade, o que produzem, situação do mercado para escoamento da produção local e capacidade pesqueira. Essa carência de informações dificulta identificar se esse sistema hídrico de fato pode promover a Segurança Alimentar e Nutricional em termos de disponibilidade e acesso.

Para tanto, faz-se necessário atentar para a necessidade de conhecer o modo de vida das populações ribeirinhas desses reservatórios e as diferentes questões que afetam o desenvolvimento de suas atividades. Nesse contexto, a pesca artesanal, assume um papel relevante, fornecendo proteínas, nutrientes na alimentação, geração de renda e ainda por representar uma prática de caráter cultural.

O cenário da pesca artesanal em reservatórios trata de questões nutricionais, sociais, econômicas, ambientais e de governança. Esse conjunto multidisciplinar requer espaços de diálogo entre os pescadores, pescadoras, governo e instituições não governamentais para a formulação de políticas públicas voltadas a esse público.

Esta pesquisa objetivou, por meio de estudo de caso, identificar como os reservatórios de Pernambuco podem contribuir na promoção da Segurança Alimentar e Nutricional das comunidades ribeirinhas a partir do fomento de atividades pesqueiras nessas estruturas hídricas. O reservatório central do estudo é a barragem do Carpina, inserida na bacia hidrográfica do rio Capibaribe, no Estado de Pernambuco. Esta bacia há décadas passadas sofreu grandes cheias que causaram grandes danos a diversos municípios, inclusive à capital, Recife, pelo fato de se encontrar na parte mais baixa da bacia hidrográfica, o que levou à decisão da construção de barragens de contenção, entre elas a de Carpina.

Nesse contexto, o presente trabalho de pesquisa se justificou diante dos desafios associados à pesca artesanal, com ênfase ao estudo no reservatório de Carpina, de modo a coletar e avaliar informações de suas condições técnicas, ambientais e socioeconômicas, com vistas a compreender a situação de vulnerabilidade, discutir estratégias e recomendações na perspectiva de promoção da SAN nesses espaços.

Visto que o delineamento deste estudo foi idealizado a partir das observações ao Plano Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional das ausências de ações para promoção da SAN em populações que residem em torno dos reservatórios pernambucanos. Estas observações foram possíveis pelo fato da autora trabalhar com a Política Estadual de SAN há quase uma década, com formação em engenharia ambiental e sanitária e especialização em segurança alimentar e agroecologia, participando de vários grupos temáticos para a implantação e/ou implementação de diversas temáticas afins para a consolidação do Sistema Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável.

1.2 OBJETIVOS

Para melhor compreensão do que se pretende esse trabalho, segue os objetivos necessários para responder as questões de recursos hídricos e segurança alimentar e nutricional, tendo como local de estudos o reservatório do Carpina.

1.2.1 Objetivo geral

A pesquisa tem como objetivo principal avaliar o aproveitamento da infraestrutura hídrica proporcionada pela construção do reservatório de Carpina na promoção da Segurança Alimentar e Nutricional das populações do entorno.

1.2.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos foram feitas as seguintes proposições, com foco na atividade pesqueira:

- Analisar a integração da Política Estadual de Recursos Hídricos e da Política Estadual de Segurança Alimentar à luz do estudo de caso do reservatório de Carpina;
- Entender a dinâmica dos reservatórios em Pernambuco e seus usos múltiplos para a Segurança Alimentar e Nutricional;
- Analisar as estratégias utilizadas pelos/as pescadores/as artesanais para a manutenção da profissão, mediação de conflitos e organização, a partir do campo de análise de duas comunidades do entorno da barragem do Carpina;
- Apontar ações para garantir os usos múltiplos da água de modo democrático e participativo no entorno dos reservatórios pernambucanos, a partir dos sistemas estudados;
- Propor ações e estratégias de intervenções para o enfrentamento da Insegurança Alimentar e Nutricional e melhoria na qualidade de vida de populações em situações de vulnerabilidade social e hídrica.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este documento é composto por cinco capítulos. Este primeiro engloba a introdução ao tema proposto (contendo problematização, justificativa, importância e contextualização do tema desenvolvido) e objetivos (geral e específicos) da pesquisa a serem alcançados.

No capítulo 2 é traçado o referencial teórico e aspectos legais relacionados à Política de Recursos Hídricos e Segurança Alimentar e Nutricional e Pesca Artesanal. A interface entre esses três elementos é fundamentada nesse tópico para compreensão do que ocorre no entorno da barragem do Carpina.

Na sequência, a metodologia é apresentada no capítulo 3, contendo método de pesquisa e as técnicas empregadas para responder aos objetivos.

Os resultados e discussão encontram-se no capítulo 4, no qual são descritos os dados encontrados na área de estudo referentes à arte da pesca, recursos pesqueiros, papel das organizações existentes e história de superação pelos pescadores artesanais. Em seguida são discutidas as condições de Segurança Alimentar e Nutricional das comunidades do entorno da barragem do Carpina e suas respectivas recomendações.

Por fim, a conclusão, com indicações de caminhos futuros para novas investigações relacionados a essa temática, compõe o capítulo 5.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo encontra-se a revisão bibliográfica contendo os aspectos legais e institucionais relacionados à Política de Recursos Hídricos, Segurança Alimentar e Nutricional e Pesca Artesanal. A interface entre esses três elementos é fundamentada nesse tópico para compreensão do que ocorre no entorno da barragem do Carpina.

2.1 BARRAGENS DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA

Pautada por leis e políticas públicas, infraestrutura hídrica é definida por soluções variadas voltadas para captação, reservação, fornecimento e distribuição de água à população, condicionadas às características de cada região, com objetivo de promover segurança hídrica, especialmente em regiões onde o acesso à água é deficitário (BRASIL, 2010).

A Lei Federal nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, referente à Política Nacional de Segurança de Barragens, em seu artigo 2º, inciso I, define barragem como “qualquer estrutura em um curso permanente ou temporário de água para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas”. Quanto à definição de reservatório, o inciso II da mesma lei atribui como lago artificial de “acumulação de substâncias líquidas ou de mistura de líquidos e sólidos” (BRASIL, 2010).

O Banco Mundial, num interessante estudo que elaborou em 2015 para a Agência Nacional de Águas (ANA) sobre o tema Segurança de Barragens, relatou que a Comissão Internacional de Grandes Barragens (ICOLD) possui um cadastro de mais de 58 mil barragens no mundo com altura maior ou igual a 15m, sendo que mais da metade dessas estruturas hidráulicas encontra-se em países em desenvolvimento. O mesmo documento aponta que o banco de registro brasileiro conta com aproximadamente 15 mil unidades espalhadas pelo país. Entre as justificativas apresentadas para a construção desses grandes espelhos d'água, a principal se deve aos fatores naturais, econômicos e sociais (PERSECHINI *et al.*, 2015).

Das finalidades de utilização da água dessas estruturas no mundo, a irrigação corresponde com 49%, 20% são hidroelétricas, 13% destinadas ao abastecimento humano, 9% para redução de desastres por inundações, 5% para recreação e 4% para outros usos (PERSECHINI *et al.*, 2015).

Nesse sentido o Brasil se destaca por suas dimensões continentais, características regionais peculiares, cuja finalidade maior das barragens corresponde a usos múltiplos da

água, seguidos por geração de energia hidroelétrica, contenção de resíduos industriais e de rejeitos de mineração (MEES, 2016).

2.1.1 Políticas de açudagem como políticas públicas pioneiras de recursos hídricos

A primeira seca de que se tem relato aconteceu no estado de Pernambuco em 1583, porém apenas em 1856 se tem os primeiros estudos relativos ao seu enfrentamento ou, como hoje melhor se denomina, a convivência com o fenômeno natural da seca. Esses estudos foram encomendados pelo imperador D. Pedro II. A partir dele, surgiram as propostas de transposição do Rio São Francisco para a bacia do Rio Jaguaribe (COMITÊ BRASILEIRO DE BARRAGENS, 2011).

As calamidades devido à seca levaram o poder público à criação de comissões de enfrentamento à seca, aglutinadas posteriormente pela Superintendência de Obras Contra os efeitos das Secas, posteriormente Inspetoria de Obras Contra as Secas (IOCS). A partir desse órgão criou-se o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). Destaca-se que esses órgãos foram responsáveis pelas edificações de barragens e elaboração de projetos de irrigação, representando 20% desse tipo de obra no Brasil (COMITÊ BRASILEIRO DE BARRAGENS, 2011).

Contudo, apesar das estratégias de “açudagem” espalhadas pelo semiárido com objetivo da fixação do homem no campo, por órgãos federais, ainda não havia no Brasil uma Lei que regulasse as águas e o abastecimento, que era realizado pelas empresas privadas, sendo o Código das Águas, instituído por Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934, o primeiro instrumento voltado ao planejamento hídrico das águas no Brasil.

Para Marujo, Tesk e Nascimento (2015), o Código Civil de 1916 trata a água apenas como bem de valor econômico, as questões relacionadas a gestão, direitos e deveres do acesso ao recurso hídrico não são mencionadas. O já referido Código das Águas de 1934 foi o primeiro documento que regula a gestão dos recursos hídricos, sendo idealizado quando o Brasil, ainda agrário, caminhava para uma fase industrial. Para isto, foi necessário regular as águas brasileiras, principalmente para o aproveitamento aos setores agrários e hidroelétricos (MARUJO *et al.*, 2015).

Porém, apenas a Constituição Federal de 1988 trata da integração e gestão dos recursos hídricos. Destaca-se na Constituição Federal, artigo 21, inciso XVIII, o dever de se promover a defesa contra calamidades públicas, especialmente as secas e as inundações. Por fim, surge a Lei nº 9.433 de 1997, a chamada Lei das Águas do Brasil, que trata do sistema

nacional de gerenciamento dos recursos hídricos, alicerçados nos seus instrumentos de gestão (BRASIL, 2018). Esta Lei marca a construção de um arranjo inovador, pautado na democracia representativa nos três níveis governamentais e sociedade civil, representados pelos usuários da água (BRASIL, 1997).

2.2 INFRAESTRUTURA HÍDRICA DE PERNAMBUCO E SUAS POTENCIALIDADES

Paralelamente ao que ocorria no cenário nacional quanto à promulgação da Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, Pernambuco concretiza, nesse mesmo período, uma das diretrizes da Lei nacional, quando lança a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH), por meio da Lei nº 11.426 de 17 de janeiro de 1997, e na sequência promulga a Lei Estadual nº 11.427 que dispõe sobre a Conservação e a Proteção das Águas Subterrâneas no Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2008b).

Dando continuidade a essa cronologia, em 2005 a Lei das Águas do estado de Pernambuco é revisada e regida pela nova Lei nº 12.984 em 30 de dezembro de 2005, que instituiu a Política e o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Este último é responsável pela gestão dos recursos hídricos do estado, tendo o Conselho Estadual dos Recursos Hídricos como integrante desse sistema, atuando enquanto órgão deliberativo e consultivo e possuindo composição paritária entre os representantes dos setores público, privado, comitê de bacias hidrográficas, organizações civis e agências de bacias (PERNAMBUCO, 2008b).

A Lei nacional conta com cinco instrumentos de planejamento de gestão (os planos de recursos hídricos; enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; o sistema de informações sobre recursos hídricos), a Lei estadual conta com, além dos já mencionados da nacional, o acréscimo de mais dois instrumentos: a fiscalização do uso dos recursos hídricos e o monitoramento dos recursos hídricos, tendo como órgão gestor a Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco. A Agência Estadual de Águas e Clima, criada em 2010, é o órgão executor, com objetivo de formular e coordenar as políticas estaduais de recursos hídricos do estado (PERNAMBUCO, 2008b).

O Plano Estadual de Recursos Hídricos contempla diagnóstico da situação dos recursos hídricos, balanço hídrico entre disponibilidades e demandas para cenários diferentes, metas de racionalização de uso, programas e projetos, dentre outras finalidades

(PERNAMBUCO 2008b). Diversos planos foram construídos com variados objetivos voltados à implantação de infraestrutura hídrica, diagnósticos e balanço hídrico, entre os quais destacam-se: Plano de Aproveitamento dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana de Recife, Zona da Mata e Agreste de Pernambuco, Plano Estratégico de Recursos Hídricos e Saneamento, Plano Hidroambiental das Bacias Hidrográficas (PERNAMBUCO, 2008b). Por ter a maior parte de sua área inserida na bacia do rio São Francisco, é da maior relevância para o estado, o Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (PBHSF), 2004-2013, agora com nova versão com horizonte de 2016-2025, coordenado pela Agência Nacional de Águas com a participação dos órgãos gestores de recursos hídricos dos estados de Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Pernambuco, Alagoas, Bahia e Sergipe e supervisão do comitê da bacia.

Entre os programas de infraestrutura hídrica de Pernambuco destacam-se o Programa Água para Todos, que contempla a construção de barragens, sistemas de adutoras, sistemas de abastecimento de água e o Programa Saneamento para Todos, cuja finalidade consiste em implementar obras de construção e/ou adequação de sistemas de esgotamento sanitário e de estações de tratamento de esgoto na Região Metropolitana e outros municípios. Entre as estratégias voltadas à gestão dos recursos hídricos no estado, Pernambuco acompanha as obras do governo federal: a implantação da adutora do Pajeú, com 75% da obra executada, a Transposição das águas do rio São Francisco, cujos eixos principais também se encontram em construção próximos à conclusão. Outras obras ainda permanecem em andamento, como a Adutora e o Ramal do Agreste, essenciais para o abastecimento das cidades dessa região. Conta-se no presente, também, com rede de monitoramento climático em processo de aperfeiçoamento, operada pela APAC, inclusive operando um radar meteorológico para previsão de catástrofes, com sistema de alerta precoce de chuvas no Estado. Outro trabalho de grande relevância, pioneiro na América Latina, é o PE3D – Pernambuco Tridimensional, mapeamento de todo o território continental do estado com escaneamento do relevo a laser e imagens de alta resolução. Essa base de dados vem proporcionando o desenvolvimento de melhores projetos e pesquisas nas áreas ambientais e de implementação de infraestrutura do estado (CIRILO *et al.*, 2014). Na medida em que são validados, os produtos do PE3D são disponibilizados no site www.pe3d.pe.gov.br.

O Relatório Anual de Ação do Governo de Pernambuco (2016) apresenta alguns dados que merecem ser apresentados no contexto desse trabalho. Seguem em síntese as estruturas hídricas adotadas e suas respectivas capacidades de oferta e população beneficiada, indicadas no Quadro 1.

Quadro 1- Infraestrutura hídrica do Estado de Pernambuco

Estruturas Hídricas	Capacidade instalada	População atendida	Observação
Sistemas de Adutoras			
Adutora e Ramal do Agreste	4.000 litros/s levados por 1.300 km de adutoras e 70 km de canais e túneis.	Quando concluída, irá beneficiar 2 milhões de pessoas em 68 municípios e 80 distritos do Agreste.	Obras financiadas pelo governo federal. Adutora executada pelo estado e ramal pela União.
Adutora de Porto de Galinhas		56 mil pessoas	Compreende um conjunto de obras de abastecimento de água.
Adutora do Oeste	Aumento de vazão de 490 l/s para 1.150l/s.	300 mil habitantes em 19 municípios nos estados de Pernambuco e Piauí.	Objetiva aumentar a vazão retirada do rio São Francisco, no trecho de Orocó, PE.
Adutora do Pajeú	830,7 l/s	500 mil pessoas	Obra do governo federal em andamento.
Adutora do Siriji – ramais I e II	500 l/s	100 mil pessoas	Sistema composto de estação de tratamento de água, 5 estações elevatórias, 2 reservatórios e 114km de tubulações.
Barragens			
Barragem Engenho Maranhão	50,5milhões de m ³	Município de Ipojuca e Escada.	Aguardando recursos para construção.
Barragem São Bento do Una	16 milhões de m ³	53 mil habitantes	Em construção.
Barragem de Panelas	17 milhões de m ³		47% das obras executadas.
Barragem de Serro Azul*	303 milhões de m ³		Concluída.
Barragem de Igarapeba	70 milhões de m ³		27% executados.
Barragem de Barra de Guabiraba	27 milhões de m ³		24,4% executados.
Barragem dos Gatos	6,3 milhões de m ³		30% executados.
Sistemas simplificados de abastecimento de água em comunidades rurais até 250 famílias.			
Comunidades difusas	667 sistemas até 2017. 52 concluídos	26.680 famílias	Público – alvo: famílias assentadas, quilombolas e indígenas.
Sistemas de dessalinização	250 em operação	50 mil famílias	Todo o semiárido de Pernambuco.
Perfuração de Poços artesianos	720 unidades		Todo o semiárido de Pernambuco.
Tecnologias Sociais			
Cisternas Calçadão – Programa Segunda Água	3.800 unidades		Todo o semiárido de Pernambuco.
Cisternas para consumo humano –Primeira Água	6.000 unidades		Na base de dados do Ministério do Desenvolvimento Social, em 2018, são registradas 138. 144 cisternas de primeira água.
Transposição das águas do rio São Francisco			
Transposição das águas do rio São Francisco		Eixo leste e norte do canal.	Construção de 10 sistemas de abastecimento para beneficiar 67 comunidades rurais do sertão. Parceria com o governo federal.
			Conclusão do eixo leste que leva água para Paraíba.

Fonte: A Autora, 2019.

* Dados extraídos do relatório anual do Governo de Pernambuco no ano de 2016 e atualizada em 2019.

**Segundo o relatório do governo, em 2016 a obra estava com 85% executados, porém foi concluída em dezembro de 2016, inclusive no inverno de 2017, cumpriu papel fundamental para que a Zona da Mata Sul não sofresse maiores consequências com a cheia daquele ano.

** Dados apresentados na 4ª Reunião do Conselho de Recursos Hídricos em 12/12/2017.

São apresentados na Tabela 1 os principais reservatórios de Pernambuco, localização, capacidade de acumulação e volume acumulado em abril de 2019. A relação não inclui os reservatórios construídos pelo Projeto de Integração do rio São Francisco nos Eixos Leste e Norte, pois esses farão parte de outro tópico.

Tabela1 - Principais reservatórios localizados no semiárido pernambucano.

	Reservatórios	Localização	Capacidade Máxima (1000m³)	Volume atual
1	Açude do Saco II	Santa Maria da Boa Vista	123.52	3%
2	Entremontes	Parnamirim/Ouricuri	339.33	4%
3	Açude Chapéu	Parnamirim/Serrita	188.00	16%
4	Açude Algodões	Ouricuri	58.48	18%
5	Açude Serrinha II	Serra Talhada	311.08	22%
6	Açude do Saco I	Serra Talhada	36.00	0%
7	Açude Jazigo	Serra Talhada	15.54	98%
8	Açude Barra do Juá	Floresta/Betânia	71.47	36%
9	Açude Engenheiro Francisco Saboia (ex. Poço da Cruz)	Ibimirim/Sertânia	504.00	10%
10	Açude Mulungu	Buíque	1.280	29%
11	Açude Inhumas	Palmeirina	7.872	51%
12	Açude Belo Jardim (Pedro Moura Júnior)	Belo Jardim	30.74	0%
13	Açude Engenheiro Severino Guerra (ex. Bituri)	Belo Jardim	17.786	27%
14	Açude Jucazinho (Antônio Gouveia Neto)	Frei Miguelinho/Riacho das Almas/Surubim	327.035	2%
15	Barragem do Prata	Bonito	42.147	47%

Fonte: APAC, 2019. (Adaptado).

A Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) opera a maioria dos sistemas de abastecimento de água de Pernambuco compostos por 26 (vinte e seis) barragens na Região Metropolitana do Recife (RMR) e 182 (cento e oitenta e duas) barragens no interior, 14 (catorze) barragens de nível na RMR e 59 (cinquenta e nove) no interior, 10 (dez) tomadas/captações diretas na RMR e 74 (setenta e quatro) no interior, 148 (cento e quarenta e oito) poços na RMR e 89 (oitenta e nove) poços no interior. Quanto às estações elevatórias são 100 (cem) de água tratada na RMR, 335 (trezentos e trinta e cinco) no interior, 30 (trinta) de água bruta na RMR, 238 (duzentas e trinta e oito) no interior. Estações de tratamento: 24 (vinte e quatro) ETAs na RMR e 202 (duzentas e duas) ETAs no interior. As redes de distribuição (SNIS) compreendem 9.060,60 km na RMR e 11.055,92 km no interior. Conta com uma capacidade de produção mensal dos sistemas em volume de 41.836.608 m³ das

ETAs da RMR e 34.454.938 m³ das ETAs do Interior (produção do mês de Agosto de 2018). A vazão produzida é de 15620 l/s das ETAs da RMR e 12864 l/s das ETAs para os demais municípios (COMPESA, 2018).

Pernambuco conta com uma população estimada em 9.473,266 habitantes (IBGE, 2017), uma demanda crescente de água, e a pior disponibilidade hídrica do Brasil, cujo nível de desperdício de água é significativo antes de chegar às residências (PERNAMBUCO, s/ano). Se faz necessário avançar em melhor capacidade de aproveitamento das potencialidades hídricas existentes.

2.2.1 Técnicas para captação e armazenamento de águas das chuvas

As técnicas de aproveitamento direto das precipitações são consideradas tecnologias sociais pelo fato do público envolvido participar de todo o processo construtivo de implementação, desde o cadastro até à execução e intercâmbio de troca de saberes entre agricultores e técnicos de várias localidades (LEAL *et al.*, 2016).

O quadro 2 apresenta uma síntese de algumas técnicas de captação e armazenamento de água das chuvas aplicadas no semiárido.

Quadro 2 – Síntese das tecnologias sociais e suas características

(continua...)

TECNICAS	CARACTERISTICAS
Cisternas de Placas	<p>Entre as estratégias utilizadas pelo governo federal nos últimos anos, desenvolvidas para o semiárido com a finalidade da promoção do Direito Humano à água, existem as cisternas para primeira água, “água de beber” e para “água de comer”, denominada segunda água (ARSKY, 2013). O Programa Um Milhão de Cisternas, no semiárido, é uma iniciativa da Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), incorporado pelo MDS, coordenado até 2018 pela Secretaria Nacional da Segurança Alimentar e Nutricional, com orçamento federal previsto no Plano Plurianual – PPA (ARSKY, 2013). Com capacidade de acumulação de 16 mil litros de água no formato padrão, com essa construção de placas é possível manter uma família de cinco pessoas com água para beber e cozinhar durante oito meses em período de estiagem (ARSKY, 2013). O modelo cilíndrico, cujo método construtivo se baseia de modo geral em placas moldadas in loco, anéis de concreto, tela e cimento, alambrado, calhas acopladas ao telhado das residências direcionadas às cisternas por meio de canos de PVC por onde a água da chuva escoar, cai no interior da cisterna, onde é armazenada (ARSKY, 2013). Uma preocupação necessária é a manutenção do telhado e tubulações limpos, bem como os recipientes de captação da água, para evitar a contaminação. Recomenda-se desprezar o volume gerado nos primeiros minutos das precipitações para reduzir esse risco.</p> <p>Em Pernambuco foram implantadas 138.144 unidades para água de consumo e 35.632 cisternas para produção (BRASIL, 2017).</p>
Cisterna-calçadão	<p>Ocupando uma área de 200 m² de calçadão, transporta água das chuvas, captada do calçadão de revestimento cimentado, para uma cisterna de placas com capacidade para 52 mil m³ de água, capacidade essa projetada para um regime de precipitação média anual de 300 milímetros de chuva (ASA, 2014). A cisterna calçadão é uma das alternativas para assegurar água nos períodos de estiagem para dessedentação animal, produção de alimentos e secagem de grãos (SANTANA, 2015). O programa de construção de cisternas é estruturado em três etapas (SANTANA, 2015).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobilização, seleção e cadastramento de famílias. Os critérios estabelecidos são: o número de crianças e adolescentes, a taxa de mortalidade infantil e a participação comunitária das famílias em atividades de interesse coletivo; • Capacitações para construção, manutenção e uso da tecnologia. Os intercâmbios são trocas de saberes entre os/as agricultores/as nas mais variadas temáticas de produção; • Implantação da tecnologia e apoio produtivo por um conjunto de insumos de acordo com as necessidades produtivas das famílias.

<p style="text-align: center;">Barragens Subterrâneas</p>	<p>No ano de 1997 foram implantadas as primeiras barragens subterrâneas no estado de Pernambuco, na época pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTMA. Inicialmente no município de Caruaru, o seu sucesso estimulou a implementação de 300 unidades em um período de dois meses, pelo Projeto Rondon (CIRILO e COSTA, 1997). Passadas algumas décadas, depois de centenas de unidades instaladas, essa tecnologia é apoiada pelo Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso de Água – “ÁGUA PARA TODOS”, instituído pelo decreto n. 7.535 de 26 de julho de 2011 (BRASIL, 2013). Os estados participam por meio de um termo de adesão e as entidades sem fins lucrativos por meio de convênios. Construídas nas aluviões de córregos, rios e/ou riachos, o seu processo de construção se dá por meio de escavação manual ou mecânica de uma vala. Essa vala é coberta por uma lona plástica e em seguida reaterada com o próprio material escavado. Compõe ainda esse método construtivo o sangradouro de alvenaria e poços que possuem uma média de 5 m de distância para a retirada de água, utilizada geralmente em pequenas irrigações (ASA, 2014).</p> <p>Entre 19 barragens, 7 unidades tiveram benefício anual acima do custo de implantação, com casos que variam de 4 – 6 vezes do valor que foi implantado. 94 barragens foram encontradas ativas e 57 inativas por diversos motivos. Entre eles ausência de orientação técnica e rejeição a essa tecnologia (CIRILO <i>et al.</i>, 2003). A depender do tipo do solo e do volume de água durante o período chuvoso, o barramento pode ocasionar diminuição da água subterrânea à jusante. A montante, a elevação do lençol freático aumenta a umidade no solo e a água deve ser captada por meio de poços de diâmetro da ordem de 1m ou superior. Tanto os poços como o fluxo para os mesmos devem ser projetados para maior drenança, por isso a construção das paredes dos poços com tijolos vasados e a colocação de drenos radiais simples de pedras melhoram os mecanismos de recarga. Deve-se, porém, ter cuidado com os riscos de salinização, tanto na escolha dos locais e solos para construir o barramento como na operação das barragens, regulando-se a altura do barramento para impedir que a camada mais superficial do solo se mantenha saturada com frequência, visto que a evaporação extrai a água e, portanto, aumenta a concentração de sais nessas camadas.</p> <p>As barragens subterrâneas estão entre as melhores tecnologias que podem ser disseminadas no semiárido, para suporte às famílias em situação de vulnerabilidade social: podem representar significativa fonte de renda para as famílias e o custo de implementação é baixo (CIRILO <i>et al.</i>, 2003).</p> <p>As barragens subterrâneas podem ser agrupadas em três classes: com profundidades de até 3m que podem ser escavadas manualmente, mecanizadas com profundidades da ordem de 10 m e as de pequeno porte, em solos rasos. Em Pernambuco foi feita avaliação de resultados de 151 unidades, considerando-se os quesitos social, econômico e construtivo (CIRILO <i>et al.</i>, 2003).</p>
<p style="text-align: center;">Sistemas Coletivos de dessalinizadores de água em comunidades rurais</p>	<p>O objetivo é o acesso à água a partir da captação de água subterrânea e seu posterior tratamento através do uso de dessalinizadores, garantindo água potável, distribuída por chafarizes para as populações de baixa renda em comunidades difusas no semiárido brasileiro. Os sistemas de dessalinização em Pernambuco remontam ao final do século passado, com implantação pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. A maior dificuldade é a manutenção, visto que são requeridos certos cuidados e conhecimento para operar os sistemas. Em Pernambuco, procura-se manter contrato de longo prazo com empresas especializadas para a manutenção dos equipamentos. Esse investimento se justifica plenamente: dados fornecidos pela SERH-PE mostram que em 2016 o custo de 20 litros de água dessalinizada equivalia a R\$0,24 enquanto o botijão de água adquirido pela população em geral já custava R\$ 6,00 a R\$ 8,00. Em 2004 o Governo Federal criou o Programa Água Doce, do Ministério de Meio Ambiente (MMA), com o conceito de agregar também a utilização dos rejeitos para atividade comunitária produtiva. O MMA tem criado o que denomina de Unidades Demonstrativas com Aquicultura e Produção de Plantas Halófitas com Aproveitamento do Concentrado. A meta (2012 – 2019) das Secretarias de Agricultura e Recursos Hídricos de Pernambuco, em parceria com o Ministério do Meio Ambiente é a implantação de 8 unidades produtivas, 2 com arranjos semelhantes, com criação de peixes em tanques, onde é lançado o concentrado e posteriormente a água enriquecida pela matéria orgânica proveniente dos dejetos dos peixes, consorciado, com camarão, que tem a função de melhorar a qualidade da água, servindo ainda para irrigação de plantas de espécies halófitas que são utilizadas para alimentação de caprinos e ovinos (ROSA, 2013).</p> <p>Dentre as experiências das primeiras unidades produtivas instaladas pelo Programa Água Doce em Pernambuco, destacam-se as unidades de Ibimirim, Ouricuri e Petrolina.</p>

	<p>Ibimirim – A unidade está instalada na comunidade da Agrovila VIII do perímetro irrigado do Moxotó. A área atendia todas as condições técnicas para implantação: vazão suficiente, população não atendida com abastecimento de água, energia e solo adequado e comunidade com 64 famílias (DNOCS, 2011). A primeira produção de pescado aconteceu em 2013 com uma pesca de 500 quilos de tilápia. No total, na unidade aconteceram 7 despescas. Esse exemplo é o caso de sucesso entre as três unidades instaladas, porém, a falta de organização social e gestão participativa do empreendimento levaram a experiência a não ter bons resultados nos anos seguintes. O sistema funciona de maneira precária. O sabor da água ainda é visto por alguns como desagradável, as cisternas abastecidas pela água de chuva ou pelos caminhões pipas. Mesmo sendo alternativas complementares, os dessalinizadores são vistos pela população como alternativas secundárias.</p> <p>Ouricuri – A unidade produtiva foi instalada no assentamento do Incra denominado Patativa do Assaré, em 2012. Segundo o plano base do Programa, a comunidade reunia todas as condicionantes sociais para justificar a implantação. Todo o sistema foi instalado, porém o poço não teve vazão suficiente para o funcionamento do sistema.</p> <p>Petrolina – na comunidade do Atalho foram perfurados dois poços com vazão suficiente apenas para as necessidades básicas das famílias. Todo trabalho de sensibilização e capacitação foi levado para a comunidade e a instalação da unidade de produção foi executada. Contudo, o empreendimento não teve êxito, devido à baixa disponibilidade de água.</p> <p>Importante destacar que dentro do processo do sistema de dessalinização, foi montado em Pernambuco o primeiro dessalinizador da América Latina movido à energia solar. Isso ocorreu na comunidade denominada Sítio Camurim, município de Riacho das Almas, situado no agreste pernambucano (PERNAMBUCO, 2016). O sistema implantado é composto de dois reservatórios com capacidade de acumulação de 5.000 litros cada, porém, com funções diferentes. Enquanto um é armazenado à água captada, o outro armazena o líquido tratado (GAMA, 2015). É importante registrar que a salinidade natural da água desse poço é da ordem de 16000 mg/l, cerca de metade da registrada na água do mar. Ao final do processo, a concentração é inferior a 500 mg/l, como requer o padrão de potabilidade para consumo humano.</p> <p>O dessalinizador tem capacidade para tratar 5 mil l/dia. O sistema libera 20 litros de água por fichas que são distribuídas pela prefeitura para as famílias, apenas para consumo humano. O custo de implantação foi de R\$ 120.000,00 e a operação/manutenção do sistema custa menos de 40% do que os demais com o sistema elétrico convencional (MOCOOCK, 2018).</p>
--	--

Fonte: A Autora, 2019. (Adaptado).

2.3 POLÍTICA NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

A Organização das Nações Unidas (ONU) em sua Resolução A/RES/64/292 de 28 de julho de 2010 reconhece o acesso à água potável e limpa e ao saneamento como um direito humano essencial para o completo gozo da vida e à dignidade humana (ONU, 2010). O Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA¹) é um direito fundamental, posto que ninguém deve passar fome, sendo elemento essencial para a garantia de outros Direitos Humanos (ABRANDH, 2013).

A Política de Segurança Alimentar e Nutricional, integrada a outras políticas públicas afins, devem fomentar o respeito, a proteção, a promoção e prover o Direito Humano à Alimentação Adequada. O DHAA² implica na garantia de orçamentos públicos em políticas públicas voltadas à população mais vulnerável à fome e à pobreza (CONSEA, 2010).

¹ A expressão “Direito Humano à Alimentação Adequada” tem origem no Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (PIDESC) segundo Abrandh (2013, p. 29).

² Conforme os tratados internacionais de direitos humanos, existem duas dimensões indivisíveis do DHAA: O direito de estar livre da fome e da má nutrição e o direito à Alimentação Adequada.

A Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, em seu art. 3, conceitua que a segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006).

Nesse contexto, a SAN apoia e desenvolve ações na perspectiva da consolidação da garantia da segurança hídrica como direito humano fundamental, inclusive inclui entre as suas diretrizes no Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional que o Estado deve atuar na promoção do acesso universal à água de qualidade e quantidade suficiente, com prioridade para as famílias em situação de insegurança hídrica e para a produção de alimentos na agricultura familiar e da pesca e aquicultura, sendo esta uma diretriz importante do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN).

A existência e funcionamento do SISAN são resultado da realização de vários debates, estudos e ações contra a fome, e têm na figura do pesquisador Josué de Castro um dos personagens principais ao denunciar que a fome no Brasil não é consequência de fenômenos naturais, mas de fatores econômicos e sociais (BRASIL, 2011).

No período de 1932-1990, várias ações pontuais foram realizadas e acontecimentos marcantes ocorreram no Brasil e no mundo: Josué de Castro lançou o inquérito do gênero no Brasil, denunciando a situação de fome dos trabalhadores – *As Condições de Vida das Classes Operárias no Recife*; criação da ONU e da agência para a Agricultura e Alimentação (FAO); lançamento da obra *Geografia da Fome*, de Josué de Castro; criação da Companhia Brasileira de Alimentos (Cobal); morte de Josué de Castro aos 60 anos, no exílio em Paris, França; proposta de Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2008).

Destaca-se ainda em 1993, o levantamento do mapa da fome, publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA). Os dados são visibilizados pela Campanha da Ação Cidadania Contra a Fome e a Miséria e pela Vida, com os slogans “A Fome tem Pressa” e “Fome: Não Dá para Esquecer”, liderada pelo sociólogo militante Herbert de Souza, o Betinho. Ainda neste ano, realiza-se a I Conferência de Segurança Alimentar e Nutricional, em Brasília, com o apoio do (CONSEA), que durou apenas no período 1993-1994. O CONSEA Nacional foi extinto oficialmente em 1995 e substituído pelo Conselho da Comunidade Solidária, no governo de Fernando Henrique Cardoso. Mesmo com esse retrocesso na trajetória crescente e positiva da Segurança Alimentar e Nutricional, vários

comitês foram formados e documentos elaborados. Houve a participação do Brasil na Cúpula Mundial de Alimentos. Ocorreu também a participação no Fórum Paralelo de Roma, onde foi criado o Fórum Brasileiro de Segurança Alimentar e Nutricional. Em 2003, o tema Segurança Alimentar e Nutricional é retomado na agenda governamental, no governo Lula, como prioridade do Governo Federal, recriando o CONSEA, lançando o Fome Zero. Em 2004, esta retomada, com a realização da II Conferência de Segurança Alimentar e Nutricional em Olinda, PE, foi estabelecido como produto principal à proposta da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) que institui o SISAN, com objetivo principal de promover o Direito Humano à Alimentação Adequada em todo o território nacional (BRASIL, 2011). Vale destacar que, no primeiro dia de governo, o presidente Jair Bolsonaro, por meio de uma Medida Provisória nº 870 (MP 870), extinguiu o CONSEA, o que fragiliza o processo de governança, democracia e participação social em um cenário de crises econômicas e desarticulação de políticas sociais (CASTRO, 2019).

O SISAN define entre seus componentes a Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. A Lei prevê, entre outras atribuições, que nesse momento o SISAN seja avaliado. Também como componente do SISAN, o CONSEA, tem caráter consultivo e de assessoramento ao Presidente da República. A Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN), integrada por ministros de Estado, tem como propósito articular e integrar as ações e programas de governo de acordo com as diretrizes da Conferência, formulação, execução e monitoramento do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, coordenada pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS). Essa estrutura se replica nos Estados, Distrito Federal e Municípios, para articular nacionalmente o sistema por meio de adesão ao SISAN (BRASIL, 2011).

O marco legal de SAN no estado iniciou-se com a criação da Superintendência das Ações de Segurança Alimentar e Nutricional (SUASAN), em 2007, seguido Pela Lei Estadual de SAN, Lei nº 13.494 de 02 e julho de 2008, posteriormente, pela criação da Câmara Intersetorial de SAN (CAISAN), pelo Decreto nº 36.515 de 12 de maio de 2011. O processo se consolida com a aprovação da Política Estadual de SAN, pelo decreto nº 40.009 de 11 de novembro de 2013 e por fim, a instituição do dia estadual de SAN, por meio da Lei nº 15.205 de 17 de dezembro de 2013, comemorado no dia 05 de setembro, em memória ao nascimento de Josué de Castro.

A estrutura da Câmara Intersetorial de SAN de PE (CAISAN-PE) se configura da seguinte forma:

- Presidência: Secretaria de Desenvolvimento Social, Criança e Juventude;

- Vice-presidência: Secretaria Executiva da Assistência Social;
- Secretaria Executiva: Superintendência das Ações de Segurança Alimentar e Nutricional (SUSAN), composta de 13 (treze) secretarias e 10 (dez) órgãos.

Nesse contexto, a água de qualidade é um recurso indispensável para a proteção ao Direito Humano à Água, uma condição para que a Política de Segurança Alimentar e Nutricional seja desenvolvida (CONSEA, 2010). No Brasil, entre os desafios no tema de Segurança Alimentar e Nutricional, a produção de alimentos e suas variadas formas de produção dependem essencialmente da disponibilidade hídrica. As estratégias para captação de água para consumo e produção de alimentos em áreas difusas da zona rural do semiárido contam com várias tecnologias sociais que se complementam, mas que, para o seu desenvolvimento enquanto política pública, se faz necessária a formulação de parcerias entre comunidade e governo.

2.3.1 As múltiplas conexões da água com a Segurança Alimentar e Nutricional

A água é fundamental em todos os aspectos da vida humana: ela é alimento, fonte de economia, lazer, saneamento, cultura e dignidade, além de exercer extrema importância para o meio ambiente. É fonte indispensável para a produção de alimentos e se destaca em quatro dimensões de SAN.

A complexidade conceitual de SAN permite a desagregação do seu conceito em várias dimensões, facilitando o monitoramento e avaliação. A FAO adotou quatro dimensões de SAN para o monitoramento nos países membros, a saber: disponibilidade de alimentos, acesso aos alimentos, utilização biológica de nutrientes e estabilidade de alimentos. Essas dimensões foram incorporadas ao longo do tempo e a partir da necessidade de respostas de como alimentar a população mundial. Na metade da década de 1970, com a crise de abastecimento alimentar e o elevado preço dos alimentos em vários países entre eles a União Soviética, Índia, China e a Austrália, a FAO reuniu-se na primeira Cimeira Mundial da Alimentação e elaborou um documento na qual abordou que a disponibilidade e a estabilidade dos preços dos alimentos devem ser asseguradas em nível internacional e nacional. Na década de 1980, concluiu-se que, para acabar com os problemas da fome, o acesso aos alimentos às populações mais pobres e vulneráveis deveriam ser incorporados à SAN. Já na década de 1990 compreende-se a relevância de incluir outros componentes à segurança alimentar e nutricional, tais como: nutrição, saúde, cultura, qualidade e inocuidade dos alimentos. Com a

incorporação dessa abordagem da SAN, o indivíduo/família passa a ser o foco principal e não apenas o contexto nacional. Nessa perspectiva, os hábitos alimentares, sua distribuição no núcleo familiar e a forma como os alimentos são utilizados biologicamente pelo organismo tornam-se o foco principal (PINTO, 2013).

Com o objetivo de analisar e elaborar políticas e programas de combate à fome e à pobreza, o Brasil seguiu as mesmas dimensões internacionais de SAN, e considerando as prioridades políticas, acrescentou mais duas dimensões, saúde e acesso aos serviços de saúde e educação. Em relação à dimensão, a utilização biológica se diferencia pela atenção especial à população de áreas rurais (FAO, 2014).

Logo, a FAO, no que se refere à SAN e ao acesso aos recursos hídricos conta com as dimensões e as seguintes definições para o seu monitoramento (HLPE, 2015):

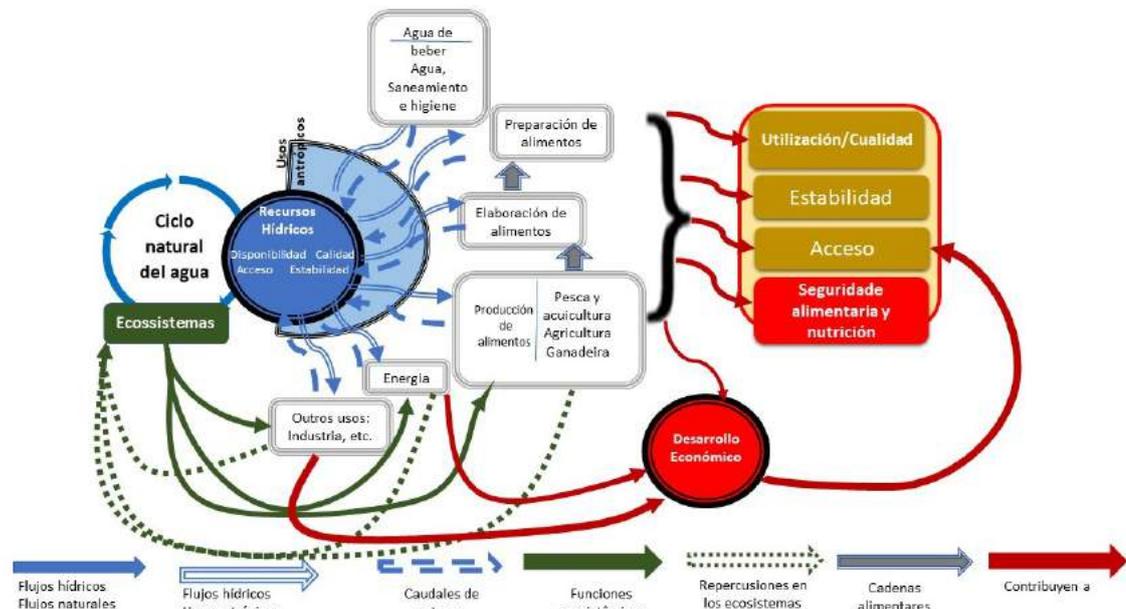
- **Disponibilidade Hídrica para a SAN:** as massas hídricas disponíveis em suas variadas coleções de água em um determinado território podem sofrer por escassez hídrica, ter a demanda maior que a oferta, exploração excessiva dos recursos hídricos e competição dos setores por falta de gestão adequada desses recursos. A “escassez social da água” também é apontada como um elemento que compromete sua disponibilidade, em termos de qualidade e quantidade suficiente para o consumo e meio de subsistência (HLPE, 2015);
- **Utilização biológica/qualidade:** os usos múltiplos requerem água em qualidade. No futuro, a escassez hídrica se agravará devido aos problemas relacionados a esse aspecto. Água tratada pode contribuir significativamente para a redução de riscos à saúde. Em todo o mundo, todos os anos, cerca de 289.000 crianças com idade menor que 5 anos vão a óbito devido à associação de água insegura, ao saneamento deficiente e à má higiene (WATERAID, 2018). Por serem gestoras primárias da água, são as mulheres e meninas as primeiras a se contaminarem por águas de má qualidade e em eventos extremos de secas, são elas que definham primeiro, antes dos homens (ANA, 2013). A qualidade da água também é importante para produção, beneficiamento e preparação dos alimentos. Através dela pode ocorrer contaminação por patógenos, processos industriais e componentes químicos do meio ambiente para a cadeia alimentar, afetando a Segurança Alimentar e Nutricional (HLPE, 2015). No comércio informal de comida de rua, por exemplo, elevado número de pessoas consomem

alimentos de procedência desconhecida, o que exige atenção especial da Segurança Alimentar em exigir abastecimento de água de qualidade (HLPE, 2015);

- **Acesso à água:** O acesso da população à água depende de infraestrutura física para seu fornecimento, o que influencia na oferta, que pode ser limitada, distribuída de modo desigual e competitiva com os setores da indústria, agricultura, energia, etc. Isso afeta a Segurança Alimentar e Nutricional da seguinte forma: na qualidade e quantidade necessárias para o consumo e saneamento; na agricultura, produção de alimentos e pesca; na equidade do acesso à água, principalmente às populações mais pobres e às mulheres (HLPE, 2015). O acesso ao recurso ainda é diferenciado socialmente por raças, etnias e grupos tradicionais;
- **Estabilidade da água para a SAN:** a disponibilidade, qualidade e o acesso da água variam ao longo do tempo, de acordo com o ciclo hidrológico, mas também com as interferências antrópicas que podem comprometer em termos de regularidade e permanência o atendimento em determinadas regiões. A disponibilidade de água determinada por cenários de mudanças climáticas podem provocar grandes danos nas culturas alimentares, criação de animais e agricultura de sequeiro, refletindo diretamente na Segurança Alimentar e Nutricional das áreas afetadas, tanto por inundações como escassez hídrica (HLPE, 2015). A estabilidade depende dos fatores demográficos e socioeconômicos, do tipo de armazenamento e infraestrutura utilizada para o acesso à água. A necessidade de estabilidade também depende do uso da água, para consumo e/ou uso para indústria. Em ambos os casos necessita-se que sua estabilidade seja constante e estável (HLPE, 2015).

A contribuição da água para a Segurança Alimentar depende de elementos principais: tem que ser potável para preparação de alimentos e absorção de nutrientes; tem que estar disponível e acessível, principalmente aos grupos populacionais mais vulneráveis e, há que se levar em consideração as mudanças climáticas (HLPE, 2015). Na Figura 1, é demonstrada a relação existente entre a água e a SAN.

Figura 1 – Representação conceitual das diferentes vias que a água se relaciona com a SAN



Fonte: HLPE, 2015.

2.3.2 Acesso à água para produção de alimentos

A agricultura de sequeiro, que é totalmente dependente de águas pluviais, é praticada em 1,256 bilhão de hectares no mundo (ROCHA; CHRISTOFIDIS, 2015). Considerando esta informação, é importante ressaltar que a segurança alimentar da população pode enfrentar sérios riscos, pois esses regimes de produção agrícola se encontram mais susceptíveis aos colapsos de produção ocasionados pelos efeitos das variabilidades climáticas (MARTINS, AVALÁ; TOMASELLA, 2014).

Neste contexto, uma das opções mais viáveis para o semiárido são as tecnologias sociais e técnicas de captação e armazenamento de água de chuvas. Para Silva *et al.* (2017), as tecnologias sociais são técnicas praticadas adotadas por grupos comunitários e/ou individualmente, com propósitos de solucionar questões que promovam a qualidade de vida. Embora não sejam consideradas políticas públicas, as tecnologias sociais são um misto de saberes popular e acadêmico. É mutável a depender da região e do objetivo que pretendem alcançar, sendo reconhecidas pela sua aplicabilidade e por promover desenvolvimento, inclusão social e democratizar o acesso à água (REDE MOBILIZADORES, 2013).

Considerando as estratégias de gestão da água no semiárido brasileiro, Sobral (2011) aborda que algumas tecnologias sociais são segmentos que deveriam ser adotadas como políticas públicas e que a implantação de infraestrutura hídrica e saneamento básico deveria dar ênfase a essas tecnologias simplificadas.

2.4 POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS E A POLÍTICA DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL: COOPERAÇÃO NO FORTALECIMENTO DE SEUS RESPECTIVOS SISTEMAS

A Lei Federal nº 9.433 de 1997, em suas diretrizes e princípios, define a água como um direito da população e um dever do estado e que se deve garantir que esse recurso alcance os locais de difícil acesso. A SAN, nessa perspectiva, tem contribuído para o acesso à água entendido como direito humano. A temática de recursos hídricos, gradativamente, ocupa espaço e relevância nos debates, programas e ações da SAN, na perspectiva da água como alimento, bem cultural, social, produção de alimentos e potencial energético (ARSKY, 2013).

O Encontro Temático intitulado Água, Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional, realizado em 2015, reuniu diversos segmentos da sociedade civil para elaboração de um documento, denominado Carta Política, que aponta quatro eixos temáticos a saber: água para consumo humano; água para a produção de alimentos saudáveis; produção da água e revitalização de bacias. A carta teve como objetivo aprofundar as questões do direito humano à água e à alimentação adequada, no contexto das políticas de Segurança Alimentar e Recursos Hídricos (BRASIL, 2015).

Sendo assim, foi instituído pela Política de SAN o Decreto nº 8.038, de 04 de julho de 2013 e a Lei nº 12.873, de 24 de outubro de 2013, que trata do Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água - Programa 1 milhão de Cisternas (P1MC), com orçamento da Secretaria Nacional de Segurança Alimentar do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), até 2018.

No Plano Nacional de Recursos Hídricos, 2016 - 2020, o Programa VI, o Programa de Usos Múltiplos e Gestão Integrada de Recursos Hídricos e o Subprograma IV.1 – no seu escopo ele aborda políticas intersetoriais para alocação de água e ações para controle de cheia, além do apoio financeiro em caso de desastres naturais para atividades produtivas e VI.2 – Fomento à captação da água da chuva, estratégias sociais de fomento ao acesso e sistemas coletivos de dessalinizadores (BRASIL, 2008b).

Na sequência, apenas em outubro de 2017, com a Lei nº 13.501, de 30 de outubro de 2017, alterou-se o art. 2º: IV para: “incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais”.

Importante mencionar que, quando analisado o conjunto de normas legais dos recursos hídricos, verifica-se uma relação de Leis de interesse para a gestão dos recursos hídricos. Todas elas versam sobre ações de interesse da Política de Segurança Alimentar e Nutricional,

contudo, merece aqui destacar que a mesma não é citada como objeto de intersectorialidade pela política dos recursos hídricos.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos preconiza a governança, democracia e participação social por meio de comitês de bacias hidrográficas. O Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional também indica esses três elementos fundamentais para o fortalecimento da política de Segurança Alimentar e Nutricional (ARSKY, 2013).

A interface entre as políticas de recursos hídricos e segurança alimentar e nutricional, na perspectiva das dimensões de disponibilidade, qualidade, acesso e estabilidade são evidenciadas nos seguintes artigos da PNRH:

- Disponibilidade hídrica: Art. 2º - IV- incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais;
- Qualidade hídrica: Art. 9º I - Assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas. Art. 2º - I - Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- Acesso à água - Art. 1º - I - A água é um bem de domínio público. Art. 1º - III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais.
- Estabilidade hídrica - Art. 3º - I - A gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade. Art. 31. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

Importante destacar também os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos em reunião em Nova York em 2015, com representantes dos 193 Estados-membros da ONU, com a deliberação da Agenda 2030, composta de 17 objetivos e 169 metas. O documento denominado “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” trata dos compromissos que os países assumiram para erradicação da pobreza. Entre os objetivos destaca-se o objetivo 6, voltado para o acesso universal à água de forma eficiente (ONU, 2016):

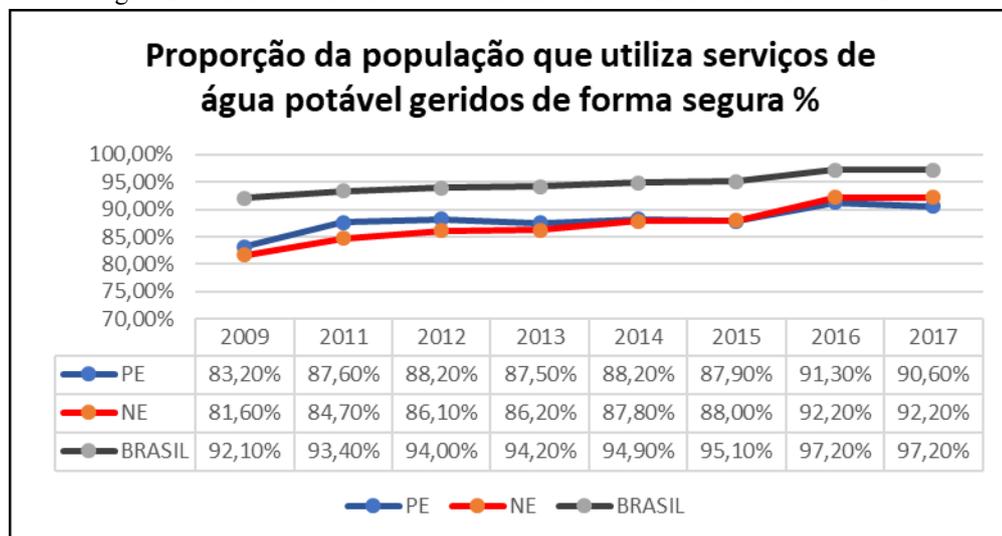
Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos:

6.1. Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos.

6.4. Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água (ONU, 2016).

Para contribuir com o processo de monitoramento da ONU, a Agência Nacional de Águas (ANA) apresentou um relatório denominado “ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores”, na qual descreve o cenário quanto às 8 metas relacionados a esse objetivo que trata das questões de “abastecimento de água e esgotamento sanitário, oferta de água, demandas, usos da água para atividades humanas, qualidade da água, gestão de recursos hídricos e ações de conservação da água dos ecossistemas aquáticos” (ANA, 2019). O mesmo documento estrutura as 8 metas e 11 indicadores em 3 eixos a saber: 1) abastecimento de água e esgotamento sanitário; 2) qualidade e quantidade de água; e 3) saneamento e recursos hídricos. No primeiro eixo foram incluídas 2 metas do ODS 6, entre elas a meta 6.1: até 2030, alcançar acesso universal e equitativo à água para consumo humano, segura e acessível para todas e todos. Para o monitoramento dessa meta foi elaborado o indicador 6.1.1 - Proporção da população que utiliza serviços de água potável geridos de forma segura. Esse indicador revelou que o Brasil subiu entre os anos 2009 a 2017 em 5 pontos percentuais de habitantes que utilizam os serviços de água de origem segura, como ilustrado na Figura 2. É possível ainda observar que o estado de Pernambuco, durante o mesmo período, manteve-se acima do nordeste durante os anos de 2009 a 2014 (ANA, 2019).

Figura 2 - Gráfico do resultado da série histórica do indicador 6.1.1 do ODS 6



Fonte: ANA, 2019. Gráfico elaborado pela autora.

Para essa metodologia, a ANA considera apenas a canalização interna às residências. Não foram levantadas nesse indicador as dimensões de acesso e disponibilidade da água. Segundo a ANA (2019, p. 16), “... acesso à rede não significa, necessariamente, que a água está sempre disponível para os usuários”. Contudo, a disponibilidade e o acesso à água implicam em dignidade humana, segurança alimentar e desenvolvimento econômico.

2.5 POTENCIAL DOS RESERVATÓRIOS PARA A PESCA ARTESANAL E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

A pesca artesanal é praticada em diversos reservatórios do Nordeste brasileiro, é uma das atividades de relevância socioeconômica e alimentar promovida nesses ecossistemas, responsáveis pela garantia de manutenção de diversas famílias que retiram desses ambientes seus sustentos.

2.5.1 Aspectos fundamentais da pesca para a SAN

Relacionar a pesca com a SAN demanda uma maior complexidade analítica, o seu amplo escopo requer analisar o princípio da relação benéfica do pescado com a SAN. A pesca está envolvida numa intrínseca cadeia alimentar e produtiva. O peixe é um alimento que fornece micronutrientes e macronutrientes indispensáveis à saúde humana, fornece renda para quem coleta, beneficia e vende. Contudo, para garantir a pesca nas dimensões preconizadas pela FAO e garanti-las para as futuras gerações, se faz necessário uma pesca sustentável por meio de fatores sociais, econômicos e ambientais, condição *sine qua non* para a Segurança Alimentar e Nutricional, em um contexto de debates multidisciplinares de governança e instituições afins (HLPE, 2014).

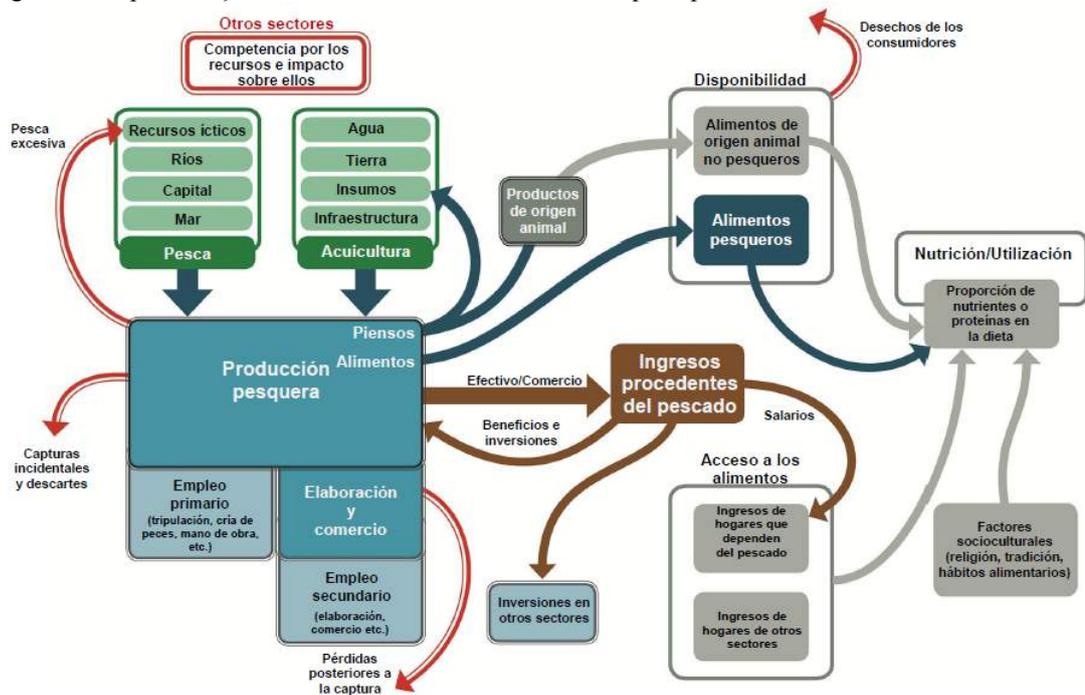
As vias e níveis em que a pesca e a SAN se relacionam envolvem as quatro dimensões seguidas pelo Brasil, elaboradas pela FAO (HLPE, 2014):

- Disponibilidade de alimentos: produção de peixe como alimento humano e animal em um cenário crescente por demanda;
- Acesso: Populações que vivem da pesca, acesso aos recursos pesqueiros, captura e distribuição, geração de renda, acesso aos mercados, pescado na alimentação escolar e o acesso ao consumidor;

- Utilização: contribuição do pescado em termos de valor nutricional, vitamínico e minerais. Com valores de 5% a 15% de biodisponibilidade maior do que as fontes vegetais essenciais para saúde humana;
- Estabilidade: transversal às demais dimensões, está ligada à sustentabilidade dos recursos naturais. As mudanças climáticas, aumento da temperatura por exemplo, podem ocasionar mortes de peixes, diminuição do volume das massas d'água e redução da disponibilidade do pescado, gerando conflitos entre pescadores.

A SAN se relaciona com a pesca em diferentes vias e níveis com conexões bastante complexas, como ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Representação conceitual das diferentes vias em que o pescado se relaciona com a SAN.



Fonte: HLPE, 2014.

A Figura 3 mostra as diferentes rotas de contribuição do pescado para a SAN. A disponibilidade dos alimentos caminha por empresas de beneficiamento, comércio e lares. Inclusive esse fluxograma traça as várias formas de trabalho, desde a captura até as fábricas.

Poucas pesquisas mencionam como a família utiliza o rendimento do pescado, ou seja, se a venda do pescado é para compra de alimentos e se esses alimentos são de alto valor nutricional. Logo, poucos trabalhos comprovam a relação do público envolvido com esse

setor e se de fato proporciona a aquisição de alimentos saudáveis e a promoção da SAN (HLPE, 2012) (HLPE, 2013). A escassa documentação relacionada à SAN e às dimensões pesqueiras expõe a fragilidade do pescado em alcançar um lugar central entre as estratégias da SAN como fonte fundamental de alimentos, gênero e questões sociais (HLPE, 2014).

Em um estudo realizado em onze comunidades pesqueiras do litoral Pernambucano, voltado ao Programa Bolsa Família, com objetivo de identificar as mudanças nos hábitos alimentares após o acesso ao benefício, constatou-se que 35% das entrevistadas introduziram em seus lares outras fontes de proteína animal como a galinha e carne bovina, rompendo com a cultura do pescado e frutos do mar (ASSUNÇÃO; LEITÃO; INÁCIO, 2012).

A precariedade da alimentação de famílias de pescadores aparece no estudo realizado com mulheres de comunidades pesqueiras na República Democrática do Congo, onde apontou que elas comercializam os peixes maiores e reservam para o consumo da família as espécies pequenas, estas por sua vez, consumidas por inteiro (BÉNÉ *et al.*, 2009).

Os peixes menores apresentam um elevado valor de micronutrientes, ricos em vitaminas (A, B12), aminoácidos essenciais e minerais (cálcio, fósforo, zinco e ferro), o que torna o peixe um alimento único na luta contra a desnutrição e o déficit alimentar (FAO, 2017). Além disso, destaca-se que existe uma relação direta entre as mulheres, a pesca e a SAN na perspectiva nutricional. A ingestão do peixe por gestantes auxilia no desenvolvimento cerebral do feto e no processo de aprendizagem das crianças (FAO, 2018).

As mulheres desempenham um papel fundamental em todo processo da cadeia produtiva do peixe. No Brasil, elas estão se organizando e se apropriando da legislação vigente como pescadoras artesanais. O I Encontro Nacional das Trabalhadoras da Pesca e Aquicultura em 2004, foi significativo no reconhecimento das mulheres como profissionais da pesca, políticas setoriais, gênero e das mulheres nesse setor (FASSARELA, 2008).

A pesca artesanal, em relação à pesca industrial, atende as expectativas da SAN, sendo mais acessível à população vulnerável em países em desenvolvimento. Calcula-se que 158 milhões de pessoas no mundo vivem da pesca e que 90% destas pessoas praticam exclusivamente a pesca de pequena escala, nesses referidos países (HLPE, 2014).

A FAO aborda que, em publicações de vários pesquisadores, são atribuídos que os protagonistas da pesca artesanal correspondem a um público muito pobre, “Os mais pobres dos pobres”. Acreditam que, com a modernização, poucos saíram dessa situação para outra escala maior e desaparecerão ao longo do processo de desenvolvimento econômico e/ou ficarão estagnados (HLPE, 2014).

A visão acima é contestada por diversos autores, como Béné *et al.* (2011), após estudos realizados na bacia do Volta, maior lago artificial da África e bacia do Baixo Mekong situado no Sudeste Asiático entre países como Camboja, Tailândia, República Democrática Popular do Laos e Vietnã. Eles argumentam que não existe uma relação direta entre a pobreza e a pesca artesanal. Os autores associam a pobreza a uma relação complexa e profunda que envolve o acesso à terra, crédito, educação, energia elétrica, saúde e medicamentos. Tudo isso associado ao pouco poder de reivindicações das sociedades civis. Esse fato agrava-se por essas comunidades estarem localizadas em áreas difusas e necessitarem se deslocar para ter acesso à água, consultas médicas e outros serviços básicos. A mesma pesquisa revelou que são justamente essas populações ribeirinhas de grandes reservatórios que são mais expostas às doenças de vinculação hídrica. Logo, para os autores, a ineficiência das aplicações das políticas públicas para o acesso das populações a esses serviços é o que torna essas pessoas mais pobres. Estes autores enfatizam, em particular, que a pesca artesanal envolve inúmeras estratégias de sobrevivência que promovem o desenvolvimento humano em vários aspectos, inclusive nutricional. Portanto, segundo eles, afirmar que a pesca artesanal é um espaço para pobres é algo simplista e reducionista.

A pesca artesanal se distingue de outras modalidades da pesca, como a piscicultura, que é um ramo da aquicultura. A pesca é uma atividade extrativista baseada na retirada de recursos pesqueiros do ambiente aquático natural. Enquanto a aquicultura é fundamentada no cultivo de organismos aquáticos em espaços geralmente confinados e controlados. A aquicultura é destacada pela FAO como a atividade agropecuária mais rápida em relação a resultados produtivos e uma das principais opções no que diz respeito ao combate à fome e ao crescimento populacional (EMBRAPA, 2019).

A Política Nacional de desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca – Lei nº 11.959/09 diz que "pesca é toda operação, ação ou ato tendente a extrair, colher, apanhar, apreender ou capturar recursos pesqueiros". Podendo a mesma ser realizada de forma artesanal, desenvolvida geralmente como uma atividade familiar, com baixo grau tecnológico nas capturas; na forma de pesca industrial, com embarcações de médio e grande porte e equipamentos mais sofisticados; ou como pesca esportiva ou amadora, tendo como objetivos o esporte, lazer e/ou turismo, sem visar produção comercial ou de sustento (BRASIL, 2009).

Essa mesma Lei 11.959/09 define “a aquicultura como a atividade de cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais se dá total ou parcialmente em meio aquático, implicando a propriedade do estoque sob cultivo (...)”. Sendo essa atividade produtiva realizada por meio do cultivo de organismos aquáticos em diferentes modalidades:

piscicultura (criação de peixes); carcinicultura (criação de camarões); ranicultura (criação de rãs); malacocultura (criação de moluscos, ostras e mexilhões); algicultura (cultivo de algas) e outras espécies com menor apelo comercial, tais como a quelonicultura (criação de tartarugas e tracajás) e a criação de jacarés (EMBRAPA, 2019).

Sendo o cultivo de peixes o mais comumente difundido no Brasil e no mundo (FAO, 2018), tais cultivos são caracterizados de várias formas: os sistemas extensivos são geralmente destinados à subsistência familiar ou comércio local, explorando pequenos açudes, lagos e outros mananciais represados, com a inserção de juvenis sem a adição de alimentos externos; nos sistemas semi-intensivos existe uma maior densidade de estocagem, que ocasiona a necessidade de se fertilizar as águas e/ou fornecer alimentos complementares, esse tipo de sistema é mais comumente realizado em tanques e viveiros escavados, com um maior controle de entrada e saída de água, podendo ainda ser cultivada em consórcio com outras espécies de animais (bovinos, suínos e aves). O sistema intensivo também utiliza tanques e viveiros escavados, porém com alta densidade de estocagem de peixes, sendo o alimento, em sua maioria, externo, com rações balanceadas e de alto valor proteico. Já os sistemas superintensivos além de utilizarem maior densidade de estocagem que os demais e alimento externo, são cultivados em estruturas apropriadas para uma maior circulação de água, tais como os Raceways (sistemas de fluxo contínuo de água) (CREPALDI *et al.*, 2006).

A Lei nº 10.779, de 25 de novembro de 2003, dispõe sobre a concessão do benefício de seguro desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal: “Art.1 § 4º Somente terá direito ao seguro-desemprego o segurado especial pescador artesanal que não disponha de outra fonte de renda diversa da decorrente da atividade pesqueira”. Boa parte dessa Lei foi incorporada ainda na Lei nº 13.134, de 16 de junho de 2015.

O seguro defeso contribui para manter a renda, por meio da pesca artesanal e manter também o estoque pesqueiro, diante dos momentos de dificuldades enfrentadas, tais como: baixa produção de pescado, mudanças climáticas e problemas de gestão, etc (CAPELLESSO; CAZELLA, 2011).

A produção pesqueira no Brasil registrada em 2015 foi de 483 mil toneladas (BRASIL, 2017). Em Pernambuco, em 2012, a produção foi de 20.882 toneladas. Com registro geral, a pesca no Brasil possuía na época 1.041.967 cadastrados, entre pescadores e

pescadoras. Pernambuco teve registradas 13.128 pessoas nesse setor. Desse montante, 99,16% são da pesca artesanal (BRASIL por Pernambuco, 2012)³.

No contexto dos Direitos Humanos e da Segurança Alimentar e Nutricional, a governança ligada a políticas públicas da terra, pesca e recursos florestais é essencial para o desenvolvimento social, econômico e ambiental (FAO, 2017). De acordo com Jacobi e Sinisgalli (2012), entende-se por governança novos arranjos fundamentados em teorias e práticas que permitem trabalhar uma relação entre os setores governamentais e sociais administrando diversos interesses inclusive o ambiental.

Considera-se boa governança da água quando é possível integrar as políticas públicas de recursos hídricos, de solo, de saneamento básico, sociais e ambientais, com a finalidade de reduzir a vulnerabilidade da população mais pobre (FRACALANZA, 2013).

Nas ilhas do Pacífico (Langalanga Lagoon, Malaita Province, Ilhas Salomão) um modelo desenvolvido de governança pesqueira pelas comunidades, com o apoio do governo, colocou em prática um novo modelo de co-gestão, onde as comunidades locais e organizadas coordenam e gerenciam os recursos naturais disponíveis, de modo colaborativo, para responder as demandas dos usos dos recursos naturais e estado ecológico. Como foco central de governança, garantir que as pessoas mais vulneráveis tenham direito à voz e em todas as instâncias do processo democrático, visto que, quando o modelo de governança se amplia para uma escala maior, há uma tendência de exclusão das pessoas no processo de decisão (SULU *et al.*, 2015).

Quanto aos reservatórios cubanos, são organizados em todo o país praticamente da mesma forma. A massa de água é dividida por área de produção e apenas os pescadores artesanais autorizados podem realizar a pesca no local. Toda captura é destinada para a uma empresa estatal que possui a responsável pela distribuição dos peixes nos espaços públicos. O mesmo fornece os instrumentos e equipamentos da pesca e juntamente com o conselho gestor de cada reservatório determina fiscalização, tamanho das capturas e a demanda pelo uso da água para cada interesse (FAO, 1997).

A HPLE (2014) expõe algumas questões-chaves de governança para atender a SAN no setor pesqueiro:

- Situação do estado pesqueiro;

³ Não foi possível obter essas informações diretamente do site do Ministério da Pesca e Aquicultura, pelo fato de que o seu funcionamento ocorreu entre 2003 – 2015, sendo extinto como reforma ministerial, passando a integrar o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, como Secretaria Especial da Aquicultura e da Pesca.

- Reconhecimento dos direitos dos pescadores aos recursos hídricos, pesqueiros e terrestres;
- Gestão, monitoramento e controle dos recursos pesqueiros;
- Apoio institucional aos atores envolvidos na pesca com adoção de política e programa de apoio ao setor.

No contexto da SAN e dos Direitos Humanos no ano de 2014, a FAO elaborou as diretrizes da pesca artesanal, após consulta a 143 países – membros. Neste documento, define-se o termo de governança na perspectiva da pesca artesanal, muito embora o consenso não tenha sido validado por todos, baseados em argumentos de que a soberania e o poder do estado poderiam estar ameaçados com um modelo horizontal. A definição aprovada, elaborada por Kooiman & Bavinck, Jentoft e Chuenpagdee, configura um desenho de governança em que as relações vão além do papel do estado, criando conjuntamente com a sociedade instrumentos para solucionar os problemas do setor (PEDROSA, LESSA, 2017).

2.5.2 Peixamento em águas continentais de Pernambuco

A introdução de peixes em massas de água no Brasil teve início com o combate à malária no Nordeste, pela fundação Rockefeller que adotou a estratégia de colocação de peixes insetívoros em cacimbas, poços, caixas d'água, potes, etc. Dessa forma, surge a palavra peixamento (GURGEL; NEPOMUCENO, 1988). O primeiro peixamento realizado em águas continentais no Brasil ocorreu no município de Arcoverde, no Estado de Pernambuco em 1933, sob a coordenação do DNOCS, no açude Campos da Semente (SALES, 2001).

Os grandes espelhos de água de Pernambuco possuem boa capacidade para desenvolver a pesca sustentável. No sertão estão localizados grandes reservatórios, com capacidade para represar o maior volume do Estado. Sales (2001) registrou a existência de significativa quantidade de pequenos reservatórios: o sertão possuía 2.820 pequenos corpos hídricos e o agreste, 4.119. Passados 17 anos desse registro, a quantidade é certamente bem maior. O autor apresenta que, por outro lado, a falta de gestão dos reservatórios traz problemas ambientais, entre eles, o estado de má conservação dos mesmos. Tais situações serão capazes de alterar a produção de peixes, além da redução de organismos vivos e, como consequência, a depreciação da qualidade da água. O estoque pesqueiro nos reservatórios de Pernambuco é explorado sem intervalos. A regularidade em que são submetidos os recursos pesqueiros provoca a diminuição da reserva de peixes, porém não existem históricos relacionados à sua patologia. Define-se que tanto o peixamento quanto a pesca, em

Pernambuco, acontecem com pouca clareza de informações e com poucos dados estatísticos confiáveis em termos da condução do peixamento e eficiência da pesca, em se tratando dos benefícios, quantidade e avaliação. Em relação à técnica de povoamento e/ou repovoamento empregada, há pouca transparência nessa ação, principalmente quanto à definição das espécies a serem introduzidas e se as mesmas são compatíveis com o uso comercial, qualidade da água e espécies preexistentes. São aspectos que determinam os impactos ambientais e socioeconômicos e, com isso, a intensidade da magnitude e a reversibilidade.

Sales (2001) acrescenta que, durante os anos de 1991–1999, o governo de Pernambuco distribuiu em todo o Estado 10 milhões de alevinos em 2.500 espelhos d'água em 170 municípios. As principais espécies, originárias dos rios São Francisco, Parnaíba, Amazônia, América do Sul e África.

Para o autor, a introdução das espécies não considerou a qualidade da água e variáveis pluviométricas. Os peixamentos se deram por solicitações políticas difusas e oferta de alevinos. Nesta época, praticamente todos os açudes foram atendidos.

Santos *et al.* (2015) explica que, entre os anos 2007–2010, a Secretaria de Reforma Agrária e o Instituto Agrônomo de Pernambuco operaram o Programa Peixe Pernambuco, responsável pela produção de alevinos na unidade de piscicultura no município de Serra Talhada. No total foram distribuídos 2.871 milhões de alevinos em 35 municípios: no sertão, em 26 municípios, agreste, em 7 municípios e 2 na zona da mata.

Por outro lado, na última década (2010–2018), o estado de Pernambuco, por meio de pregão eletrônico, adquiriu um total 17,5 milhões de alevinos, distribuídos nos reservatórios públicos com as seguintes espécies: Tambaqui, Carpa Prateada, Tilápia Tailandesa e comum (PERNAMBUCO, 2008, 2012, 2014 e 2018).

2.5.3 O potencial dos reservatórios de Pernambuco para a pesca artesanal

A atividade pesqueira em reservatórios, de modo geral em diversos países, tem como característica comum a pesca artesanal, em pequena escala, constituindo fonte de renda e consumo familiar, para pessoas em situação de vulnerabilidade social (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Esses autores informam que os reservatórios nordestinos se configuram como os mais produtivos do país, devido à introdução de espécies de interesse comercial.

A pesca em reservatórios foi estimada pelo DNOCS em uma produção média de pescados em torno de 111,7kg/ha/ano (GURGEL, 1993). Sales (2001) acrescenta que o CONDEPE calculou que, para reservatórios de capacidade igual ou superior a 100.000 m³, os

reservatórios de Pernambuco têm potencial de produtividade pesqueira aproximadamente de 105 kg/ha/ano.

Contudo, a inconsistência de informações quanto à distribuição geográfica, critérios de povoamento, instituições responsáveis pela introdução para cada campanha, dados quantitativos de espécies introduzidas em respectivos reservatórios e estudos limnológicos dos corpos d'água nas campanhas, dificulta o diagnóstico para afirmar se o peixamento é uma fonte de desenvolvimento econômico, visto que a ação repercute positivamente nas comunidades, porém não existem dados sistematizados disponíveis que comprovem mudanças de vidas e Segurança Alimentar e Nutricional.

No tocante ao papel desempenhado pelos reservatórios, cabe destacar a importância daqueles construídos pela integração das águas do rio São Francisco: além de contribuírem com a ampliação de oferta hídrica à população de 390 municípios do agreste e sertão dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, também têm como uma das propostas a implantação de atividades pesqueiras ao longo dos canais leste e norte da transposição. A ação é respaldada no Decreto nº 4.895, de 25 de novembro de 2003, que autoriza atividades nas águas da união com finalidade para pesca e aquicultura.

No plano de gestão, supervisão e auditoria ambiental, especificamente entre os programas compensatórios do Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, encontra-se como proposta o Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Atividades de Piscicultura (BRASIL, 2016).

Neste mesmo documento BRASIL (2016) é citado que a ideia central do projeto visa o cultivo de espécies de peixes previamente estudadas para cada reservatório, utilização de técnicas e manejo em tanques-redes para produção em escala, de criação intensiva, extensiva e semi-intensiva. O projeto compreende as seguintes etapas de ação, a saber:

- Identificação do potencial de produção dos reservatórios;
- Escolhas das espécies, considerando as características ambientais dos reservatórios e manejo empregado de cultivo e produção em escala;
- Infraestrutura para o desenvolvimento do empreendimento (logística de escoamento de produção, fábrica de ração para barateamento dos custos e qualidade do alimento dos peixes, tanques-rede e balcões, estações de reprodução dos alevinos, unidades de beneficiamento, frigorífico e treinamento de pessoas);
- Fixação de famílias próximas aos reservatórios, de acordo com as particularidades de cada espelho d'água.

No entanto, Soares, Lopes e Menezes (2007) advertem que, embora esses reservatórios (apresentados nas Tabelas 2 e 3) tenham potencial pesqueiro, se faz necessário um diagnóstico que defina sua capacidade de suporte, com suas respectivas necessidades tanto de manejo como para os diversos usos desses espelhos d'água.

Tabela 2 - Reservatórios do Eixo Leste da transposição do rio São Francisco para piscicultura

Reservatórios	Município	Área (ha)	Perímetro (m)	Sub-bacias Hidrográficas
Capoti	Custódia	149	11.383	Moxotó
Campos	Sertânia	71	7.752	Moxotó
Moxotó	Sertânia	67	13.303	Moxotó
Barreiro	Sertânia	67	8.991	Rio Pajeú
Salgueiro	Floresta	70	2.870	Rio Pajeú
Muquém	Floresta	79	7.598	Rio Pajeú
Cacimba Nova	Betânia	76	13.310	Rio Pajeú
Bagres	Custódia	75	5.418	Rio Pajeú

Fonte: Ministério da Integração Nacional, 2016.

O canal norte da transposição compreende os reservatórios na Tabela 3.

Tabela 3 - Reservatórios do Eixo Norte da transposição do rio São Francisco para piscicultura

Reservatórios	Município	Área (ha)	Perímetro (m)	Sub-bacias Hidrográficas
Terra Nova	Terra Nova	369	19.049	Rio Terra Nova
Serra do Livramento	Cabrobó	181	5.825	Rio Terra Nova
Mangueira	Salgueiro	592	21.399	Rio Terra Nova
Negreiros	Salgueiro/Verdejantes	127	7.389	Rio Terra Nova
Milagres	Salgueiro/Verdejantes	1.498	128.724	Rio Terra Nova
Tucutu	Cabrobó	360	12.019	Rio Terra Nova
Parnamirim	Serrita e Terra Nova	115	7.336	Rio Terra Nova

Fonte: Ministério da Integração Nacional, 2016.

Embora não tenha sido concebido para atividade da pesca, vale destacar o reservatório de Entremontes, com capacidade de 339 milhões de m³. A água será transportada através do ramal Entremontes, quando construído, e também levará água para o reservatório Chapéu, cuja capacidade é de 188 milhões de m³. A proposta da inclusão desse ramal ao PISF foi possível devido às negociações entre o Governo Federal e o estado de Pernambuco, inclusive de integrar o ramal à Adutora do Oeste para ampliar a disponibilidade de água na região, por meio de captação de recursos do PAC/SECA. A Obra, no entanto, não tem previsão de início.

Por apresentar grande potencial hídrico para irrigação e pesca, o açude público Poço da Cruz, município de Ibimirim, também recebe atenção do PISF, que receberá água do reservatório do Capoti. O mesmo já ocorre no açude Barra de Juá, localizado no município de

Floresta, que recebe água do reservatório do Muquém, por meio do rio Vassoura. Atualmente, apenas o Açude do Juá pode receber água da transposição em Pernambuco.

É oportuno refletir sobre o significado do que dispõe a SAN na perspectiva ambiental, cujos argumentos postos por Maluf (2009) afirmam que não estamos diante de um cenário em que se opta pela fome ou degradação ambiental. Argumenta o autor que estas questões devem levar em consideração modelos de desenvolvimento, produção e consumo sustentáveis (MALUF, 2009).

As águas continentais, por diversas razões, são alvos de ações de solturas e povoamentos de espécies exóticas que causam impactos negativos aos ecossistemas, à qualidade da água e, conseqüentemente, à economia, saúde da população e aos serviços ambientais (LATINI *et al.*, 2016).

Um estudo coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente reuniu em 2016 um banco de dados sobre as espécies exóticas de águas continentais no Brasil, como subsídio para elaboração das estratégias nacionais para preservação dos ecossistemas aquáticos das águas continentais. Nessa publicação são apresentadas pesquisas que registram em 2010, 19 estados brasileiros com ocorrência de molusco chamado *Melanooides tuberculatus*, de origem asiática, muito comum em reservatórios, dentre os quais o estado de Pernambuco, com presença dessa espécie em Goiana, Jaboatão dos Guararapes, Orocó, Petrolândia e Salgueiro (LATINI, 2016).

Para proteger a biodiversidade e as águas marinhas e continentais, o Ministério do Meio Ambiente, juntamente com o IBAMA e o ICMBio, elaborou várias resoluções que tratam da proteção contra espécies exóticas. Entre esses documentos, destaca-se a Resolução nº 07, de maio de 2018, que trata da estratégia nacional de espécies exóticas invasoras. O objetivo vai desde a prevenção, indicação, controle, monitoramento, análise de risco e base de dados para o prazo de 12 anos, ficando apenas permitido povoar em locais em que as espécies estão comprovadamente estabelecidas (BRASIL, 2018b).

Para a pesca artesanal trilhar caminhos sustentáveis e alcançar a Segurança Alimentar e Nutricional das comunidades em torno dos reservatórios, terá que, de fato, integrar diversas políticas públicas e dialogar com os diferentes atores que compõem a cadeia produtiva desse segmento.

2.6 HISTÓRICO DE PEIXAMENTO NA BARRAGEM DE CARPINA

Devido à qualidade da água da barragem encontrar-se com altos teores de fósforo total, sólidos totais e densidades de cianobactérias no período de 2005 a 2008, a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP), a de Agricultura e Reforma Agrária (SARA), de Recursos Hídricos - SRH, a Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) elaboraram uma proposta para melhorar a qualidade da água e atender à população residente no entorno, em termos de geração de renda, por meio da introdução de algumas espécies de peixes fitossanitários e outras de valor comercial, visando que essas espécies se alimentem dos organismos do ambiente aquático e exerçam sua função de espécies filtradoras. A introdução foi distribuída por localização geográfica, descrita no Quadro 3. Essa ação foi realizada no período de outubro de 2008 a março de 2009 (MOREIRA *et al.*, 2009).

Quadro 3 - Relação de alevinos distribuídos em vários trechos da barragem do Carpina

Data	Municípios	Espécies de alevinos	Quantitativo unidades
28/10/2008	Limoeiro, comunidade Ribeiro Grande.	Carpas Prateadas	100.000,00
		Tambaquis	320.000,00
07/11/2008	Feira Nova, comunidade de Manoel Franco.	Tambaquis	85.000,00
		Carpas Prateadas	35.000,00
21/11/2008	Lagoa de Itaenga, comunidade Quantis.	Tambaquis	78.000,00
		Carpas Prateadas	42.000,00
11/12/2008	Feira Nova, comunidade Manoel Franco	Tambaquis	70.000,00
		Carpas Prateadas	80.000,00
17/12/2008	Lagoa do Carro	Tambaquis	70.000,00
		Carpas Prateadas	80.000,00
23/01/2009	Feira Nova	Tambaquis	20.000,00
		Curimatãs	70.000,00
27/02/2009	Limoeiro	Curimatãs	97.000,00
		Carpas Prateadas	13.000,00
18/03/2009	Limoeiro	Tilápias	60.000,00

Fonte: Moreira, 2009. (Adaptado).

Vale destacar que este é o único registro obtido de estocagem realizado na barragem do Carpina. Há relatos noticiados em blogs da região e no site institucional do governo do estado, de que ocorreram outras campanhas de peixamento ao longo dos últimos 10 anos, com distribuição de mais de 150 mil alevinos para cada. A última aconteceu no dia 25 de outubro de 2018 no município de Lagoa de Itaenga, introduzindo 300 mil alevinos.

A Figura 4 retrata o lançamento do programa na barragem em 2008. A Figura 5 ilustra as amostras de espécies de Carpa (esquerda), Tambaqui (direita) e Tilápia (ao fundo), fruto da campanha de peixamento de 2008 a 2009.

Figura 4 – Lançamento do Programa de Peixamento



Figura 5 - Amostra do pescado capturado na barragem



Fonte: SARA, 2017.

O peixamento realizado entre os anos 2008 – 2009 proporcionou uma renda fixa para inúmeras famílias, chegando a contemplar, segundo os relatos, mais de 1.000 (Um mil) pessoas envolvidas na pesca direta e/ou indiretamente. Atualmente são encontradas apenas as tilápias, entre as espécies introduzidas. O camarão (*Macrobrachium jelskii*), a Carpa Prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e o Tambaqui (*Colossoma macropomum*) foram os recursos pesqueiros que sofreram maior redução em termos de disponibilidade. O Quadro 4 demonstra o estoque pesqueiro presente no reservatório.

Quadro 4 -Ictiofauna do reservatório citado pelos participantes do levantamento de dados primários com seu nome popular e seu nome científico na barragem do Carpina

Nome popular	Nome científico	Dieta alimentar	Origem
Tilápia, tilápia do Nilo	<i>Oreochromis niloticus niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Se alimenta de algas, plantas aquáticas, pequenas faunas bentônicas e fitoplâncton.	África
Carpa prateada	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> 1844	É uma espécie filtradora (floração cianobactérias), bastante utilizada para limpeza de reservatórios. Seu alimento principal é o fitoplâncton.	Ásia
Traíra	<i>Hoplias lacerdae</i> Miranda Ribeiro, 1908	Alimenta-se de outros peixes menores, camarão e rãs.	América do Sul e Central.
Piaba	<i>Astyanax eigenmanniorum</i> 1837	Alimenta-se de insetos e plantas.	América do Sul
Piau Verdadeiro	<i>Leporinus elongatus</i> Valenciennes, 1850	Alimenta-se de algas filamentosas e restos de moluscos, insetos e vegetais.	Bacias do rio Paraná e São Francisco.
Tambaqui	<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)	Se alimenta de zooplâncton, macrófitas, insetos, algas, moluscos, frutas e sementes.	Rio Amazonas
Curimatã Pacu	<i>Prochilodus argenteus</i> Spix & Agassiz, 1829	Alimenta-se de microorganismo de composição e larvas de insetos, moluscos e crustáceos, presentes no fundo de um espelho d'água.	Nordeste do Brasil, especificamente do rio São Francisco.
Jacundá	<i>Crenicichla macrophthalma</i> Heckel, 1840	Alimenta-se de pequenos animais aquáticos.	Bacias amazônica, Araguaia-Tocantins, Prata e São Francisco.
Camarão - sossego	<i>Macrobrachium jelskii</i> (Miers, 1877)		Bacia do rio Amazonas, bacia do rio Orinoco e rio Paraguai.

Fonte: Latini, 2016.

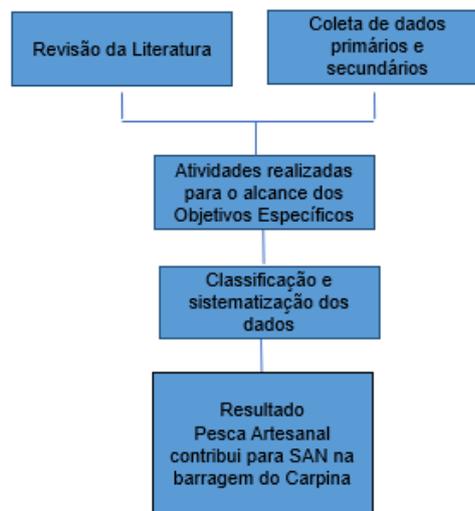
3 METODOLOGIA

A presente pesquisa, realizada entre os meses de setembro de 2017 e setembro de 2018, aconteceu em três etapas: diagnóstico ambiental para avaliação da infraestrutura hídrica da barragem para a SAN, levantamento do arcabouço legal e institucional das Políticas de Recursos Hídricos e da SAN e coleta de informações sobre a arte da pesca na barragem com os pescadores e pescadoras artesanais na perspectiva dos usos múltiplos para a SAN.

3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta etapa, foram utilizadas dinâmicas voltadas para registrar a história da pesca na barragem, por meio de utilização de ferramentas de diálogos como o diagnóstico rural participativo (DRP), como elemento chave de inclusão dos participantes com diferentes níveis de experiências e escolaridades, o que não afetou o curso e o conteúdo da pesquisa. Optou-se pela pesquisa qualitativa, que, segundo Flick (2009), é uma ferramenta que compõe várias técnicas interpretativas voltadas à compreensão da dinâmica social local. Para obtenção dos dados, seguiu-se o fluxograma, conforme ilustrado na Figura 6 e no Quadro 5, o detalhamento para atender aos objetivos específicos.

Figura 6 – Fluxograma das atividades desenvolvidas na pesquisa



Fonte: A Autora, 2018.

Quadro 5 - Relação das atividades desenvolvidas para alcançar os objetivos da pesquisa

Objetivo Geral: A pesquisa tem como objetivo principal avaliar o aproveitamento da infraestrutura hídrica proporcionada pela construção do reservatório de Carpina na promoção da Segurança Alimentar e Nutricional das populações do entorno.			
	Atividades	Para quê?	Como foi realizada?
Identificar as potencialidades e desafios do reservatório de Carpina para a Segurança Alimentar e Nutricional.	<p>Visita ao reservatório e às comunidades que residem no entorno da barragem de Carpina.</p> <p>Identificação da periodicidade da introdução de alevinos no reservatório de Carpina.</p> <p>Elaboração e aplicação do protocolo simplificado de SAN.</p>	<p>Identificar o potencial pesqueiro do reservatório para formulação da proposta final desse estudo.</p> <p>Mapeamento das fragilidades das Políticas Públicas.</p>	<p>Realização do DRSAN.</p> <p>Conversas e entrevistas com os envolvidos na pesquisa.</p>
Objetivos Específicos	Atividades	Para quê?	Como foi realizada?
Analisar a integração da Política Estadual de Recursos Hídricos e a Política Estadual de Segurança Alimentar para o reservatório de Carpina.	Cruzamento das informações de interesse em comum de ambas as políticas.	Extrair as interfaces de ambas para formulação das recomendações.	Revisão da legislação das duas políticas.
Analisar as estratégias utilizadas pelos/as pescadores/as artesanais para a manutenção da profissão, mediação de conflitos e organização, a partir do campo de análise de duas comunidades do entorno da barragem do Carpina.	Aplicação de técnicas de ferramentas de diálogo e visita de campo.	Conhecer a realidade junto aos/aos pescadores/as para listar e caracterizar os problemas e possíveis soluções que poderiam ser melhor conduzidas na perspectiva da gestão participativa e governança.	Vários encontros nas duas comunidades, visitas às propriedades e acompanhamento da pesca.
Entender a dinâmica dos reservatórios em Pernambuco e seus usos múltiplos para a Segurança Alimentar e Nutricional.	Pesquisa documental dos espelhos d'água importantes para Pernambuco.	<p>Identificar as potencialidades para subsidiar a elaboração das recomendações finais desse documento na perspectiva da pesca artesanal no quesito social.</p> <p>Conhecer a dinâmica das comunidades em relação à pesca artesanal e as potencialidades para o seu desenvolvimento.</p>	<p>Pesquisa das potencialidades dos reservatórios, por meio de documentos oficiais, artigos e dissertações de mestrado.</p> <p>Visitas a alguns reservatórios do semiárido pernambucano.</p>
Apontar ações para garantir os usos múltiplos da água de modo democrático e participativo no entorno dos reservatórios pernambucanos a partir dos reservatórios estudados.	Com base nas respostas dos objetivos anteriores, formular a proposta final que dialogue com as políticas estudadas, garantindo que seja participativa.	Sugestão para compor a próxima edição do Plano Estadual de SAN.	Rodas de conversas e oficinas.
Propor ações e estratégias de intervenções para o enfrentamento da Insegurança Alimentar e Nutricional e melhoria na qualidade de vida de populações em situações de vulnerabilidade social e hídrica.	Elaboração de recomendações para compor a 3ª edição do Plano Estadual de SAN.	Atender de modo geral as comunidades que residem no entorno dos reservatórios de Pernambuco.	A partir do trabalho de campo, DRP/DRSAN e aplicação do protocolo simplificado de SAN.

Fonte: A Autora, 2018.

A técnica de pesquisa adotada é um estudo de caso. Essa escolha justifica-se por ter uma base investigativa e questões empíricas e contemporâneas, no que tange à realidade do cotidiano da vida das pessoas. O referido estudo de caso possui, entre as suas características, a flexibilidade de trabalhar, tanto a pesquisa qualitativa quanto a quantitativa por meio de procedimentos preestabelecidos (YIN, 2001).

Ainda na visão de Yin (2001), o estudo de caso é uma maneira, dentre outras, de investigação científica que segue uma série de procedimentos, orientados num projeto de pesquisa, baseado em cinco características gerais: deve ser completo, considerar perspectivas de alternativas, apresentar evidências suficientes, ser significativo e deve ser ainda elaborado de uma maneira atraente.

Para enriquecimento do estudo de caso, foram realizadas também visitas a alguns reservatórios de Pernambuco existentes no semiárido, visando conhecer experiências com práticas de pesca artesanal que fomentem oportunidades de sustento para quem mora nos seus entornos, como fonte de trabalho, renda e qualidade na alimentação. Entre eles destaca-se o reservatório de Serrinha, no município de Serra Talhada.

3.1.1 Fase Exploratória

Optou-se pela pesquisa exploratória, com o objetivo de desenvolver e esclarecer ideias voltadas para a formulação de um determinado problema. Geralmente esse é o método utilizado em estudos de caso (GIL, 2008).

A primeira fase teve início com o conhecimento do espaço estudado e a interação das comunidades que residem nas áreas próximas à barragem. Busca-se identificar o tipo de trabalho realizado no entorno do espelho d'água, a arte da pesca que se desenvolve, o recurso pesqueiro, as organizações coletivas formais e informais e ainda o acesso às políticas públicas/benefícios e conflitos existentes pelo uso da água da barragem.

Com isso, várias estratégias metodológicas foram utilizadas ao longo do processo para o levantamento primário, além das visitas a campo e rodas de conversas. Na sequência, a pesquisa fundamentou-se no Diagnóstico Rápido Participativo (DRP). A aplicação desse método se justifica pelo curto espaço de tempo para a pesquisa, deslocamento, permanência no ambiente estudado, difícil acesso até a barragem por estradas de barro e compatibilidade de agenda com os participantes, objeto da pesquisa. Esse tipo de investigação traz desafios que se apresentaram durante a pesquisa, já que se refere a um processo relativamente lento, que envolve a confiança dos participantes com relação à pesquisadora. Porém, vale destacar que a

aplicação das técnicas é relativamente fácil e permite levar o grupo a reflexões coletivas das diversas realidades que ocorrem na barragem, proporcionando um ambiente rico em debates, detalhes e coleta das mais diversas informações.

Os instrumentos da coleta de dados foram escolhidos após o primeiro contato com os grupos: Colônia de Pescadores Z -18, localizada na comunidade Agrovila, município de Lagoa do Carro, Associação de Serviços Comunitários da Agrovila da Barragem (ASSECO), localizada também na Agrovila, e Associação Comunitária dos Pescadores e Aquicultores do Sítio Sebo e Barragem (ACOPASBA) no município de Feira Nova. A paisagem foi estudada a partir dos seguintes quesitos ambientais: vegetação, pontos difusos de poluição, atividades de agricultura, pecuária, construção indevida nas margens do reservatório, captação de água privada e pública.

Com base nas informações, foi escolhida a linha adotada para o referencial teórico, partindo de uma busca, a partir dos descritores estabelecidos, relacionados da forma mais precisa possível, entre os temas abordados. O conjunto de descritores no âmbito do universo da pesquisa focou-se em palavras – chaves: pesca artesanal, segurança alimentar e nutricional, reservatórios, barragens e peixes. Foram excluídas produções que tratam da pesca em águas marítimas, embora também representem a pesca artesanal.

A busca por trabalhos acadêmicos e relatórios técnicos se restringiu apenas a títulos e resumos. No Portal de Períodos da Capes/Mec, Repositório Institucional da UFPE, Google Acadêmico, Sites de periódicos eletrônicos, revistas e publicações da FAO, dentre outros. A pesquisa foi realizada no período de 2017-2018, com publicações entre as décadas de 1970 a 2018. Em seguida, o material foi organizado e reunido por aproximação do tema por uma grade de descritores no programa Excel. Isso facilitou de maneira prática e rápida a busca dos textos sempre que necessário.

Especificamente, a pesquisa bibliográfica utilizou-se, além da legislação pertinente aos temas em questão, de publicações, livros, teses, dissertações de mestrado, monografias de conclusão de cursos. Importante destacar que foi um desafio, diante das ausências de descritores mais precisos, voltados para as dimensões da SAN da pesca artesanal em reservatórios.

Apenas três trabalhos encontrados aproximam-se do objetivo da pesquisa. O primeiro explica a relação da pesca com as dimensões da SAN. Trata-se de documento da FAO intitulado HLPE, Grupo de alto nível de expertos, Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, 2014. La pesca y la acuicultura sostenibles para la seguridad alimentaria y la nutrición. Un informe del Grupo de alto nível de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité

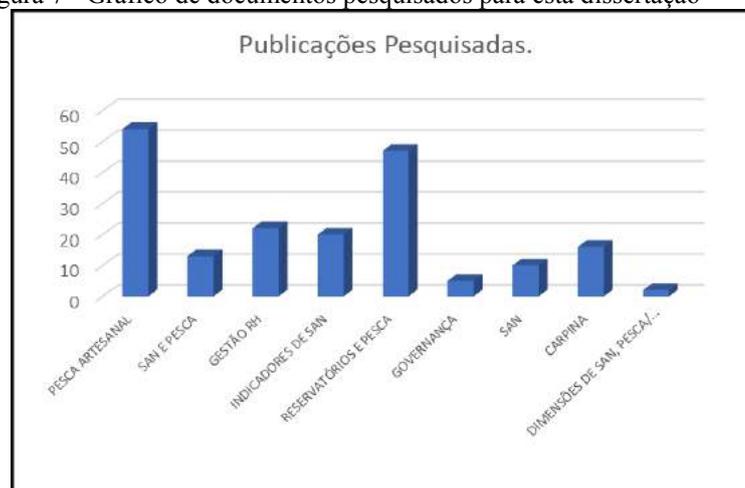
de Seguridad Alimentaria Mundial, Roma, 2014. Na obra citada, é abordado que, embora a pesca não seja o ponto focal da SAN, contribui significativamente nas suas dimensões. Limita-se, contudo, de modo geral, a explicar essas dimensões sem atribuir quais são os indicadores para levantamento de tais dimensões.

O segundo estudo se refere a Martins, Santos e Assis (2008), denominado Segurança alimentar e nutricional: desenvolvimento de indicadores e experimentação em um município da Bahia, Brasil. Essa pesquisa lista os indicadores básicos para o monitoramento e avaliação da SAN em pequenos municípios, a partir das dimensões de SAN.

O terceiro trabalho trata de um conjunto de quarenta resumos elaborado por diversos autores dos países da África, Ásia e Pacífico apresentado no Simpósio Resiliente de Pesca de Pequena Escala. O World Fish e Parceiros do Programa de Pesquisa, denominado CGIAR, para discutir a contribuição da pesquisa para esse setor. O documento aborda relatos históricos, comunidades rurais isoladas, processos participativos e de gestão da pesca em pequena escala. Entre esses trabalhos destaca-se a Session 5: Food and Nutrition Security, que trata das questões chaves dessa dissertação, sem necessariamente citar as dimensões da SAN. Aborda que a captura, forma de preparo e modo de consumo pode contribuir para a diversidade dietética, especialmente das mulheres e crianças. O documento continua destacando que questões de saúde, saneamento, fatores sociais, culturais e econômicos estão ligados por sinergia à segurança hídrica e ao alimento (AUSTRALIAN, 2017).

A Figura 7 mostra o cenário de publicações encontradas, um total de 190 publicações pesquisadas para este trabalho, constando no gráfico apenas as referências que citam a interface com a Segurança Alimentar e Nutricional. Outras fontes pesquisadas, que não tratam especificamente dos temas abordados na pesquisa, não foram incluídas.

Figura 7 - Gráfico de documentos pesquisados para esta dissertação



Fonte: A Autora, 2018.

3.1.2 Fase de Investigação de Campo

Esta fase da coleta de dados consistiu nas técnicas de levantamento por meio das técnicas do DRP. As ferramentas adotadas foram aplicadas sempre por duas pessoas, no revezamento das atividades, aplicação e anotações das informações. As escolhas das ferramentas adotadas partiram do objetivo de caracterização da pesca artesanal na barragem, histórico da implantação e consolidação da mesma. As instituições foram agrupadas para as reuniões. As duas instituições da Comunidade da Agrovila (município de Lagoa do Carro), revezando o local dos encontros e a associação do município de Feira Nova em outra data. Vale destacar que, embora esses grupos tenham interação por terem objetivos comuns, em nenhum momento da pesquisa foi possível realizar atividades com os três grupos juntos, apesar das três comunidades se situarem no entorno da barragem do Carpina.

Foram escolhidas as seguintes ferramentas participativas, demonstradas no Quadro 6, baseadas em Verdejo (2006), no qual se apresentam o cronograma das atividades de campo, os tipos de ferramentas participativas utilizadas na coleta dos dados primários, as suas respectivas justificativas e objetivos. As Figuras 8, 9, 10 e 11 mostram as atividades desenvolvidas junto às comunidades.

Quadro 6 - Atividades realizadas nas comunidades extraídas dos DRP/DRSAN (continua...)

Local	Técnica	Objetivo	Participantes	Aplicação
Comunidade Agrovila, Lagoa do Carro e Comunidade do Sebo.	Apresentação da proposta da pesquisa nas comunidades por meio de reunião.	Introduzir o objetivo, iniciar um processo de confiança com a comunidade.	As comunidades	- Conversa informal. - Construção da agenda para o início do estudo de campo.
Comunidade Agrovila, Lagoa do Carro	Mapa dos recursos naturais.	Criar uma situação de debate sobre as condições e acesso dos recursos naturais da barragem e da comunidade.	ASSECO e Colônia de Pescadores Z-18.	- Desenho dos elementos naturais principais, como fonte de água, vegetação, quintais produtivos, roçados e lugares fragilizados como erosões e depósito de lixo.
Comunidade Agrovila, Lagoa do Carro	Travessia	Identificar as áreas naturais, conflitos e potencialidades de desenvolvimento.	ASSECO e Colônia de Pescadores Z-18.	Por meio de caminhada a locais preestabelecidos pelos integrantes. - Elaboração de um diagrama contendo os seguintes aspectos para preenchimento do que foi visualizado: solo, vegetação, cultura, fonte de água e problemas.
Comunidade Agrovila, Lagoa do Carro e Comunidade	Cenário de alternativas.	Elencar para os problemas, alternativas para solucioná-los.	ASSECO e Colônia de Pescadores Z-18 e ACOPASBA.	Elaboração de uma matriz com os cenários encontrados pelos integrantes.

do Sebo, Feira Nova.				
Comunidade Agrovila, Lagoa do Carro.	Matriz de priorização de problemas.	Identificar os principais problemas por ordem de importância.	ASSECO e Colônia de Pescadores Z -18.	Por meio de cartaz, elencar os problemas e nível de prioridade.
Comunidade do Sebo, Feira Nova.	Linha do tempo	Visualizar as etapas de construção da barragem, inauguração e a pesca.	ACOPASBA	Desenho de calendário histórico, dividido por décadas. Os participantes preenchem, por meio de debates, como ocorreu a construção, levando em consideração os fatores sociais, econômico e ambiental.
Comunidade do Sebo, Feira Nova.	Diagrama histórico do rio	Visualizar como era o rio antes da barragem e depois da barragem na perspectiva do olhar de três gerações: avós, pais e filhos.	ACOPASBA	Desenho de um cartaz onde foram abordados os mais diversos assuntos ligados à barragem por essas gerações.
Comunidade do Sebo, Feira Nova.	Árvore do Problema	Levantar as causas-efeitos de alguns problemas, mencionados em outros encontros.	ACOPASBA	Por meio de um desenho de uma árvore, levantam-se as questões do debate. Raízes da árvore: causa do problema; tronco: o problema propriamente dito e os galhos: os efeitos do problema.
Comunidade do Sebo, Feira Nova.	FOFA	Identificar o nível organizacional dos grupos.	ASSECO e Colônia de Pescadores Z -18 e ACOPASBA.	Com o grupo reunido, realizou-se uma chuva de ideias sobre como se poderia melhorar a pesca na barragem. A partir desse momento, os grupos discutiram as fortalezas, fragilidades, oportunidades e ameaças na barragem.
Comunidade Agrovila, Lagoa do Carro e Comunidade do Sebo, Feira Nova.	Acompanhamento de um dia da pesca.	Visualizar como, quando, onde pescam na barragem e os tipos de ferramentas utilizadas para a captura do pescado.	Pescadores da Colônia de Pescadores Z -18 e da ACOPASBA.	Pesca com grupo de pescadores.
Feira do Município de Feira Nova.	Acompanhamento da venda do pescado.	Visualizar a venda do pescado e a relação com os consumidores.	Pescador	Acompanhamento na feira do município de Feira Nova.
Feira do Município de Feira Nova – Propriedade do Pescador.	Visita ao tanque escavado para produção de tilápias	Identificar qual a necessidade de criação de tilápias pela família.	Pescador	Acompanhamento da captura de peixes e a entrega ao “atravessador” para venda do pescado em outros municípios do agreste de Pernambuco.

Fonte: A Autora, 2018.

Figura 8 - Aplicação do DRP/DRSAN - Mapa dos Recursos Naturais, comunidade da Agrovila, município de Lagoa do Carro/PE.



Fonte: A Autora, 2017.

Figura 9 - Aplicação do DRP/DRSAN - Travessia, comunidade da Agrovila, município de Lagoa do Carro/PE.



Fonte: A Autora, 2017.

Figura 10 - Aplicação do DRP/DRSAN - Diagrama histórico do rio, comunidade do Sebo, município de Feira Nova/PE



Fonte: A Autora, 2017.

Figura 11 - Aplicação do DRP/DRSAN – Linha do Tempo da barragem, município de Feira Nova/PE.



Fonte: A Autora, 2017.

Para diagnosticar se a pesca artesanal promove a SAN, por meio do reservatório de Carpina, optou-se por levantar as condições das dimensões de SAN, tendo como norte central o manual elaborado com o apoio da União Europeia, produzido pelo Programa de Apoio aos atores Não Estatais “No Pintcha Pa Dizinvolvermentu”. Este manual tem entre seus objetivos a sugestão de ferramentas que permitem diagnosticar em linhas gerais as situações ou tendências da SAN de um determinado local/comunidade, por meio do Diagnóstico Rápido de SAN (DRSAN). Para classificação da situação de Segurança Alimentar e Nutricional utilizou-se como referência o protocolo de indicadores aplicado ao município de Mutuípe, estado da Bahia, elaborado por Panelli, *et al.* (2008). Baseando-se neste protocolo, foram elaborados o

que tem melhor aplicação à proposta dessa pesquisa e o que melhor atende às comunidades estudadas, com adaptações. Martins, Santos e Assis (2008) argumentam que os indicadores são medidas síntese que contêm dados importantes sobre o que se pretende pesquisar na perspectiva das dimensões da SAN.

Para Jannuzzi (2001), um indicador social é um instrumento de monitoramento capaz de medir vários aspectos para se chegar a um determinado resultado social. A sua construção depende da realidade que se pretende estudar e deve ser agrupado por dimensões operacionais, tais como: condição de vida (escolaridade, saúde, consumo alimentar, moradia, emprego, etc), podendo ser qualitativa e quantitativa. Continua o autor que, cada indicador tem suas próprias propriedades básicas desejáveis, entre elas destacando-se: relevância social do tema, validade do *constructo* (correspondência entre a observação e a teoria), a confiabilidade, a inteligibilidade (clareza e compreensão do indicador), a historicidade (para análise de séries históricas e tendências, dentre outras).

Panelli *et al.* (2007) argumenta que a FAO propõe que os pesquisadores criem seus próprios instrumentos, considerando o diálogo com a realidade pesquisada, baseando-se em indicadores básicos de monitoramento e avaliação da FAO e outras ferramentas de medição da SAN.

A metodologia empregada adota questões a serem respondidas a partir da realidade do espaço de estudo, dividido por dimensões, de SAN, aplicada às comunidades e complementadas com as coletas de dados primárias e secundárias. Cada indicador é justificado por uma premissa na qual se relaciona com a promoção de SAN. No total foram elaborados 35 indicadores, agrupados nas quatro dimensões de análise de SAN, composta de pontuação máxima, a saber:

- Disponibilidade de Alimentos – máximo de 90 pontos;
- Acesso aos Alimentos – máximo de 120 pontos;
- Consumo, Utilização biológica de nutrientes / Qualidade – máximo de 100 pontos;
- Estabilidade dos Alimentos – máximo de 4 pontos.

A aplicação dos indicadores, em alguns casos, causou dúvida onde seria melhor serem inseridos. A dimensão estabilidade é transversal às demais, o que levou à conclusão de que apenas quatro indicadores seriam suficientes, representando as demais dimensões de análise. Martins, Santos e Assis (2008) salientam que esses mecanismos são apenas um instrumento de leitura de problemas complexos como é o caso da SAN, servindo para nortear as ações da

mesma. No apêndice 1, encontra-se o Protocolo Simplificado de Indicadores de SAN, com suas respectivas pontuações e fontes de dados.

O método adotado por Martins, Santos e Assis (2008) classifica a situação de Segurança Alimentar e Nutricional em: 1. Segurança Alimentar e Nutricional; 2. Risco de Insegurança Alimentar e Nutricional; 3. Insegurança Alimentar e Nutricional Leve; 4. Insegurança Alimentar e Nutricional Moderada e 5. Insegurança Alimentar e Nutricional Grave, com suas respectivas escalas de valores de pontuação, seguindo da classificação, ilustrada no Quadro 7. Ao se aproximar do zero, a situação fica mais próxima das condições ideais de SAN. Isso permite identificar a INSan de maneira pontual no território estudado e quais são os elementos que estão interferindo nos resultados para a concretização da SAN e ainda diagnosticar, no geral, a SAN na comunidade.

Quadro 7 - Escala de Pontuação e Categorias de SAN, para a barragem do Carpina, segundo Martins, Santos e Assis (2008)

Percentual dos Pontos	Categoria	Definição
0	Segurança Alimentar e Nutricional	Representa uma situação ideal em que um conjunto de fatores, presentes nas dimensões consideradas, atuaria para garantir a realização plena do conceito de segurança alimentar e nutricional.
0,1 a 24,9	Risco de Insegurança Alimentar e Nutricional	Representa uma situação em que alguns fatores, presentes nas dimensões consideradas, comprometeriam a realização plena do conceito, mas sem riscos de privação continuada e fome.
25 e 49,9	Insegurança Alimentar e Nutricional Leve	Representa uma situação em que alguns fatores, presentes nas dimensões consideradas, comprometeriam a realização plena do conceito, com relativa vulnerabilidade à privação e à fome.
50 a 74,9	Insegurança Alimentar e Nutricional Moderada	Representa uma situação em que um maior número de fatores, presentes nas dimensões consideradas, comprometeria a realização plena do conceito, caracterizando uma situação com risco de privação e fome.
≥ 75	Insegurança Alimentar e Nutricional Grave	Representa uma situação em que um maior número de fatores, presentes nas dimensões consideradas, comprometeria a realização plena do conceito, caracterizando uma situação de privação e fome.

Fonte: MARTINS; SANTOS; ASSIS, 2008.

Como meio de identificar se o reservatório de Carpina tem condições de garantir a SAN, por meio da pesca artesanal, em termos de produtividade potencial estimada de peixes, utilizou-se o cálculo empregado no dimensionamento dos reservatórios das bacias hidrográficas dos rios Brígida, Terra Nova, Pajeú e Moxotó de Pernambuco, com peixamento realizado no período de 1991–1999. Isso foi feito a partir da quantidade de alevinos introduzidos e índice de sobrevivência (SALES, 2001).

3.1.3 Fase da Análise de Dados

Nesta fase, as informações coletadas das visitas de campo, DRP e observações de campo, foram classificadas por temas e agrupadas por categorias que ajudaram na interpretação dos dados e formulação textual. Para Verdejo (2006), os resultados obtidos após a interpretação dos dados devem ser levados para as comunidades, para a validação final. Este momento ocorreu no mês de setembro de 2018, quando foram ajustados e corrigidos. Vale destacar que, para algumas informações, não houve consenso entre eles, visto que as instituições dos dois municípios, Feira Nova e Lagoa do Carro, passam por realidades diferentes na barragem.

3.2 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

As áreas definidas para esta pesquisa situam-se no território da barragem do Carpina. Compreendem este espaço a Comunidade da Agrovila do município de Lagoa do Carro e a Comunidade do Sebo, no município de Feira Nova. No entanto, toda delimitação do reservatório constitui a área de pesquisa, haja vista que os pescadores e pescadoras artesanais circulam por todo o espelho d'água do reservatório.

3.2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe

A bacia hidrográfica do rio Capibaribe está localizada na porção nordeste do estado de Pernambuco, entre 07° 41' 20" e 08° 19' 30" de latitude sul, e 34° 51' 00" e 36° 41' 58" de longitude oeste. Com extensão de 7.455 km², corresponde a 7,58% do território de Pernambuco. O rio Capibaribe nasce no limite dos municípios de Poção e Jataúba, e até chegar à foz, no Recife, percorre 280 km, abrangendo 42 municípios, dos quais 15 estão totalmente inseridos na bacia e 26 possuem sua sede nela (REDE MOBILIZADORES, 2010).

Na bacia hidrográfica do rio Capibaribe, encontra-se uma grande diversidade de relevos, solos e os biomas Caatinga e Mata Atlântica, com vários trechos totalmente degradados por ações antrópicas. As precipitações na bacia variam entre 600 a 2.400 mm ao ano. Essa variabilidade espacial de chuvas são características de dois sistemas atmosféricos que influenciam a região: zona de convergência intertropical e ondas de leste. Tem os

seguintes reservatórios: Jucazinho, Carpina, Tapacurá, Goitá e Poço Fundo, como os principais (PROJETEC, 2010).

3.2.2 Barragem de Carpina – Histórico

A barragem do Carpina foi construída em 1978 pelo DNOS com a finalidade de acabar com as sequências de enchentes que atingiam a Região Metropolitana do Recife. Em 1975 o Recife foi acometido por chuvas intensas que provocaram a maior cheia da sua história entre os dias 16 e 17 de julho daquele ano, como pode ser visto na Figura 12 (ARAÚJO, 2011).

Figura 12 – Avenida Conde da Boa Vista com rua Dom Bosco, Recife. Cheia de 1975.



Fonte: JC online, 2015.

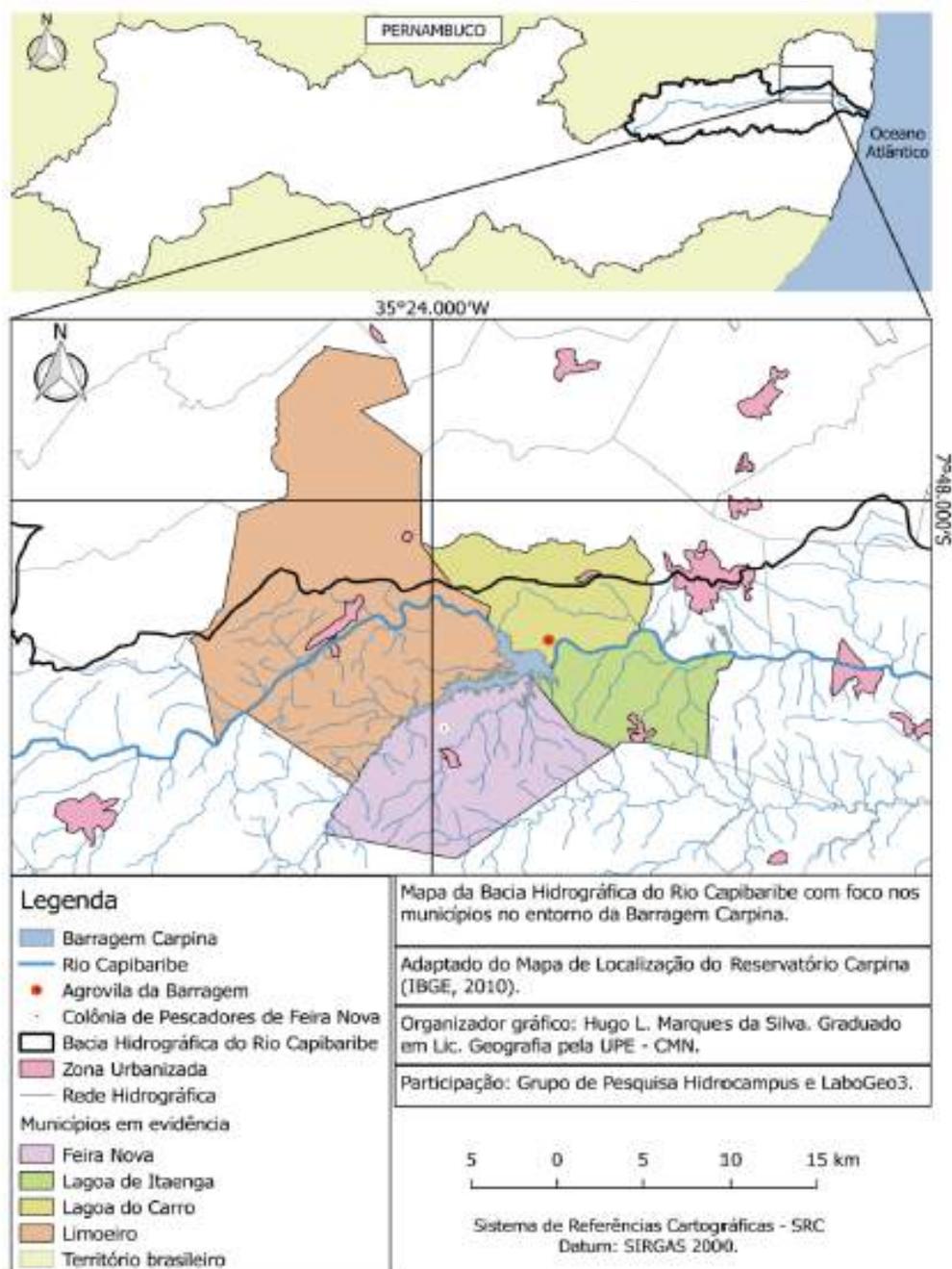
As suas águas ocuparam aproximadamente 80% da capital pernambucana e o saldo dessa tragédia, além dos desabrigados, foram mortes por afogamentos, mortes por ataques cardíacos e naturais, possivelmente devido à ingestão de água poluída (JC ONLINE, 2015).

A barragem do Carpina, quando foi inaugurada, pertencia ao distrito de Lagoa do Carro, município de Carpina. Com a emancipação do referido município, a barragem passa a pertencer ao mesmo. Através de um projeto de Lei nº 1658/2017, passa a ser chamada de “barragem de Lagoa do Carro”. Considerando que os segmentos responsáveis por recursos hídricos (ANA, APAC) a denominam como “Barragem de Carpina”, esse trabalho adotará esse mesmo nome.

A barragem abrange ainda o município de Lagoa de Itaenga, inserido na mesorregião da Mata Norte de Pernambuco e os Municípios de Feira Nova e Limoeiro, na mesorregião do Agreste Pernambucano. Conforme pode ser observado nas Figuras 13 e 14, é apresentada a

bacia hidrográfica do rio Capibaribe, inserida no mapa de Pernambuco, e os municípios situados no entorno da barragem do Carpina. O Quadro 8 ilustra as principais características técnicas do reservatório.

Figura 13 - Mapa de Pernambuco e da bacia hidrográfica do rio Capibaribe



Fonte: Florêncio, 2018.

Figura 14 - Mapa da barragem do Carpina, com os municípios, as associações e colônia de pescadores



Fonte: Google maps, 2018. (Adaptado).

Quadro 8 - Características técnicas da barragem do Carpina

Localização (município)	Lagoa do Carro
Coordenadas geográficas	7°53'41" latitude Sul 35°20'14" longitude Oeste
Área da barragem	5.999 km ²
Volume de acumulação máximo	270.000.000 m ³
Cota do coroamento	124m
Extensão do coroamento	1.720m
Vazões regularizadas:	
com 100% de garantia	1.690,50L/s
com 90% de garantia	2.529,80L/s
com 80% de garantia	3.165,50L/s

Fonte: Araújo, 2012.

Para responder aos objetivos da pesquisa, foram estudados os seguintes reservatórios:

- **Serrinha** – Situado no município de Serra Talhada, foi construído pelo DNOCS com a finalidade de abastecimento humano e irrigação. Com capacidade de 311.080,00 m³, no seu entorno encontra-se o assentamento Virgulino Ferreira, composto por 350 famílias. O assentamento data do ano 2004 e ocupa uma área de 5.428,3400 hectares.
- **Entremontes** – idealizado para a ligação do ramal ao projeto de integração do rio São Francisco com bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional e as bacias dos rios Brígidas e Terra Nova, percorre uma distância de 150 km (ALMEIDA, 2011).
- **Açude Poço da Cruz ou açude Engenheiro Francisco Sabóia** - construído pelo DNOCS em 1952, impulsionou a formação do município de Ibimirim. Formada por uma população de origem de pescadores e agricultores, por volta do ano de 1963, no sertão pernambucano. Considerado o maior reservatório do estado, tem uma capacidade de acumulação na ordem de 504,00 hm³. A área do projeto foi distribuída entre loteamentos agrícolas, irrigação e sequeiro, correspondendo, no total, a uma área de 12.396 hectares (SILVA *et al.*, 2017). Em 1996, as atividades foram praticamente suspensas, o reservatório colapsou e uma parcela da população migrou para outros lugares, devido à paralisação dos perímetros de irrigação, provocada pela estiagem naquela época. As chuvas de 2004 foram fundamentais para a reativação dos sistemas de irrigação, porém foram adotadas tecnologias novas e mais sustentáveis. No entanto, com a estiagem de 2012 e a pouca quantidade de água acumulada, novamente os perímetros irrigados entram em declínio.
- **Jucazinho** – Reservatório Antônio Gouveia Neto. Conhecido popularmente como Jucazinho e localizado no agreste pernambucano, o reservatório é um dos mais novos da coleção de águas continentais do estado. Edificado entre os anos de 1998 – 2002, pelo DNOCS, tem capacidade para acumular 327 milhões de m³ de água (MELO *et al.*, 2010). Situado entre os municípios de Surubim e Cumaru, faz o abastecimento de água para 13 municípios. O reservatório ainda é palco de atividades de lazer e turismo. Além de cumprir sua função de prevenção de enchentes, a jusante encontra-se em fase de recuperação das suas estruturas e com volume de 8.652.755,00 m³, o que representa apenas 4,61% de sua capacidade (APAC, 2019)⁴.

⁴ Volume do reservatório no dia 15/04/2018.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A barragem de Carpina é um dos maiores reservatórios de Pernambuco. Na bacia hidrográfica em que ela está inserida, perde apenas para o reservatório de Jucazinho. Localizada na porção norte-oriental e das mesorregiões da Mata Norte e Agreste Pernambucano, as suas águas represadas promovem a geração de renda de inúmeras pessoas que residem em seu entorno. Entre as atividades desenvolvidas, a pesca artesanal é a mais praticada e a que está mais envolvida em situações de conflitos e organizações institucionais, como associações e colônias de pescadores (ARAÚJO, 2011).

4.1 A CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO ENTORNO DA BARRAGEM

São visíveis as áreas de agricultura irrigada de cultura de ciclo curto conforme ilustrado na Figura 15, como plantio de milho e feijão, em menor intensidade o cultivo da macaxeira, produto que em tempos passados promovia o município de Feira Nova ao maior produtor do Estado. Atualmente ambas as culturas possuem baixa produtividade, assim como a pastagem que se mantém nas margens do reservatório, nos municípios de Lagoa de Itaenga e Feira Nova, conforme a Figura 16. Na Figura 17, pode ser visto um trecho preservado de vegetação que permanece no município de Limoeiro.

Figura 15 - Plantação de milho às margens da barragem do Carpina, município de Feira Nova/PE



Figura 16 - Pastagem às margens da barragem do Carpina, município de Feira Nova/PE



Figura 17 - Trecho preservado nas margens da barragem do Carpina, município de Limoeiro



Fonte: A Autora, 2017.

Com o baixo volume de acumulação de água, as áreas posteriormente inundadas exibem as cercas delimitando as propriedades, ampliando-se também às plantações e pastagens, à medida que a massa d'água é reduzida, como mostram as Figuras 18 e 19.

Figura 18 - Cerca da delimitação das propriedades na barragem do Carpina, município de Feira Nova/PE



Figura 19 - Plantação de macaxeira com o baixo volume da barragem do Carpina, município de Lagoa do Carro/PE



Fonte: A Autora, 2017.

A massa d'água está repleta de macrófitas aquáticas. É uma espécie de planta submersa livre, de nome científico *Ceratophyllum Demersum*, originária do Pantanal, fonte de alimentos para aves e animais aquáticos. Fora do seu habitat se propaga rapidamente, principalmente em ambientes lânticos. Essa macrófita prejudica o deslocamento dos barcos na superfície do espelho d'água e também a captura dos peixes (LATINI, 2016). A Figura 20 ilustra essa espécie no espelho d'água. Encontra-se em abundância o molusco/gastrópode, ilustrado abaixo na Figura 21, conhecido popularmente por “aruá parafuso” (*Melanooides tuberculatus*), pelos pescadores da barragem do Carpina.

Figura 20 - *Ceratophyllum demersum*, planta submersa livre e rizóides, muito presentes na barragem de Carpina



Figura 21 - *Melanooides tuberculatus*, comumente encontrada em grande quantidade nas armadilhas para camarão



Fonte: A Autora, 2018.

Durante as visitas realizadas em reservatórios de Pernambuco em 2018, a espécie foi identificada em grande proporção na barragem de Serrinha, Município de Serra Talhada.

Nesta perspectiva, a indicação para minimizar a densidade populacional desse molusco é a introdução de outra espécie exótica, como o Tambaqui, que se alimenta dele (MOREIRA, 2009).

A poluição difusa no reservatório se deve ao uso de agrotóxicos aplicados nas lavouras nas suas margens, ao lançamento dos efluentes não tratados do esgoto dos municípios de Feira Nova e Limoeiro, e ainda aos criadouros de animais e outros da manipueira, esta proveniente do resíduo na produção de farinha. Esses dejetos chegam ao reservatório por meio do riacho Cachoeira, localizado no município de Feira Nova.

Importante ressaltar, nesse cenário, que se localiza nas margens do rio do Capibaribe o lixão do município de Lagoa do Carro. Com uma produção de lixo de 19,03 toneladas, sendo 5,44 toneladas a produção de lixo e de 13,59 toneladas a urbana. Após a regionalização da destinação dos resíduos sólidos de Pernambuco e com a proposta de formação de aterros sanitários, em arranjos consorciados para os municípios, este lixão será desativado e passará a integrar o Aterro Sanitário em Carpina, em fase de implantação (PERNAMBUCO, 2012).

Alguns pescadores realizam a limpeza dos peixes na própria margem do reservatório, colocando o pescado no chão, sem nenhum cuidado higiênico, retirando suas vísceras e jogando para outras espécies de peixes que estão a sua espera. As margens do reservatório em locais de embarque/desembarque das canoas e suas proximidades estão repletas de lixo. São sacos plásticos, embalagens de alimentos, latinhas de refrigerantes e cervejas, garrafas pet, garrafas de vidros e armadilhas para captura de camarão que não são mais utilizadas na pesca e são descartadas ao longo das margens, como ilustrado no conjunto de imagens que compõem as Figuras 22, 23 e 24.

Figura 22 - Limpeza dos peixes.



Figura 23 - Colocação dos peixes após retiradas as vísceras.



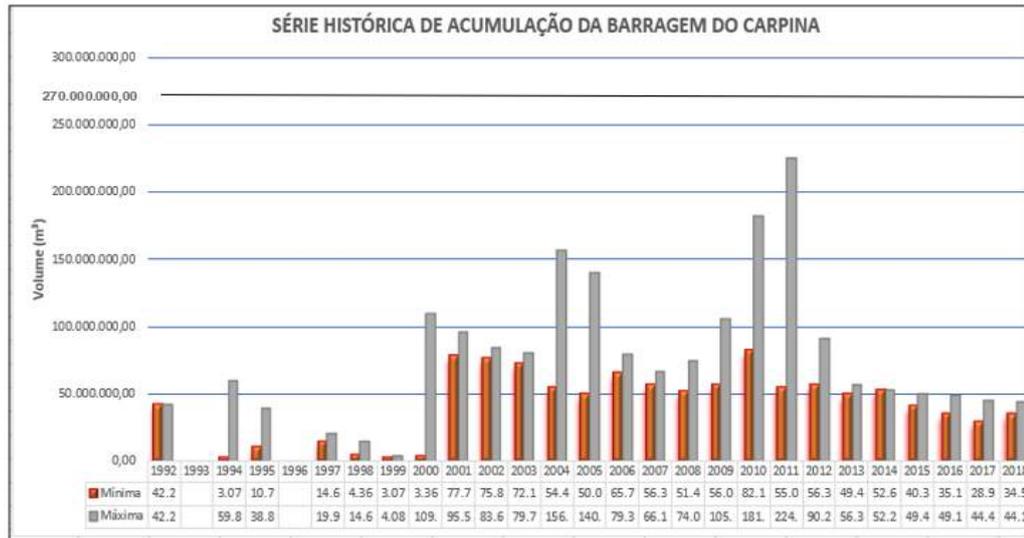
Figura 24 - Lixo às margens do reservatório.



Fonte: A Autora, 2018.

O reservatório de Carpina ultrapassou o volume de 100.000.000 m³, no período de 1992 a 2018, apenas em seis oportunidades, como ilustra a Figura 25. Nos anos de 1993 e 1996 não se obteve registro dos níveis d'água.

Figura 25 - Gráfico da Evolução do volume de acumulação de água da barragem do Carpina



Fonte: Apac, 2018.

Na margem do reservatório, encontra-se a estação de tratamento de água que abastece os municípios de Lagoa de Itaenga e Lagoa do Carro, Feira Nova, ilustrado nas Figuras 26 e 27. Durante as excursões, não foi visualizada a estação de tratamento de água que abastece o município de Limoeiro. Destacam-se as bombas de sucção de ambas as estações totalmente desprotegidas, permitindo que as canoas se aproximem sem nenhuma dificuldade.

Figura 26 - Conjunto de bombas para captação de água, município de Lagoa de Itaenga.



Figura 27 - Conjunto de bombas para captação de água, município de Feira Nova.



Fonte: A Autora, 2018.

4.2 AS COMUNIDADES DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO DE CARPINA

Segundo informações das instituições, desse estudo, as duas comunidades possuem aproximadamente 400 habitantes, em sua maioria pessoas que foram deslocadas da construção da barragem e retornaram e mais outros nascidos nas próprias comunidades. No geral, são antigos agricultores que passaram a exercer a atividade da pesca após o povoamento de alevinos.

Antes da construção da barragem, segundo relataram os pescadores e pescadoras, os povoados às margens do rio Capibaribe, na área de estudo, tinham nas suas propriedades ribeirinhas plantações diversificadas, das quais as famílias se alimentavam, e tinham no comércio uma relação de sustentação financeira. Na área inundada pelas águas da barragem existiam escolas, igrejas, residências, fábricas de produção de tijolos, grupos culturais (maracatu, mamulengo, ciranda, coco de roda e violeiro) e casas de farinha. Havia grande disponibilidade de espécies nativas.

Com a construção da barragem, a partir de 1983, o DNOCS liberou o povoamento do perímetro para moradia, doando 3 hectares por família. Isso foi fruto de inúmeras lutas pelas comunidades. A construção da barragem dispersou as famílias, algumas retornaram em 1983, outras, com o dinheiro da indenização, seguiram diversos rumos. A passagem que encurtava a distância entre Limoeiro e Carpina foi interrompida, aumentando a distância entre esses municípios. De maneira superficial, as pessoas que colaboraram com esta pesquisa destacam alguns pontos importantes:

- 1992 – Seca na barragem do Carpina;
- 1994 – Fechamento da barragem;
- 1998 – Muito peixe nativo na barragem;
- 2001 – Fornecimento de energia elétrica no trecho do entorno do reservatório no município de Feira Nova;
- 2008-2009 – Peixamento na barragem com alevinos de Tambaqui, Carpa Prateada, Curimatã, Pacu e Tilápia.
- 2008 – 2010 – Cursos de filamento de peixes, treinamento de tanques de rede, distribuição de mudas nativas para recuperação da mata ciliar.

O abastecimento de água da agrovila é realizado por caminhão pipa, para consumo armazenado em caixas d'água distribuídas nas comunidades com capacidades de 5, 10 e 40 mil litros, ilustrado na Figura 28. Para outros usos, a captação de água é feita por um dos

açudes próximos à agrovila, o açude Marreca, administrado pela ASSECO, como mostra a Figura 29. O serviço de abastecimento de água pela COMPESA foi iniciado na primeira semana de outubro de 2018, todavia, a comunidade ainda depende do caminhão pipa, que abastece os chafarizes semanalmente. No município de Feira Nova, a comunidade é composta de 95 famílias, que têm como elo principal a gestão da água proveniente de um poço artesiano.

Figura 28 - Caixas d'água com capacidade de 10 mil litros. Figura 29 - Açude Marrecas abastece a comunidade.



Fonte: A Autora, 2018.

Dentro do conjunto de profissões da população do entorno do reservatório, predominam, além da pesca artesanal, a agricultura de sequeiro e a criação de animais. Para cultivo das lavouras fazem uso do sistema de irrigação, com água bombeada da barragem, assim como o tanque escavado para criação de tilápias, conforme pode ser verificado nas Figuras 30 e 31.

Figura 30 - Criação de Caprinos.



Figura 31- Tanque escavado com criação de tilápias.



Fonte: A Autora, 2018.

4.3 ORGANIZAÇÃO SOCIAL

A Comunidade da Agrovila se organizou inicialmente na Associação de Pescadores de Moradores da Barragem do Carpina e, em seguida, com a prática da atividade pesqueira já desenvolvida, foi fundada em 1997 a Colônia de Pescadores Z-18. Formada por 85 pescadores/as. Destes (as), 36 estão inseridos/as no Programa Chapéu de Palha da pesca artesanal de subsistência e marisqueiras, que garante uma bolsa de maio a agosto, no período de inverno. As instalações físicas da sede da colônia Z-18 são precárias, como ilustrado nas Figuras 32 e 33.

Figura 32 -Colônia de Pescadores Z-18, Lagoa do Carro/PE.



Figura 33 - Paredes com rachaduras da Colônia de Pescadores Z-18.



Fonte: A Autora, 2018.

A ASSECO exibida na Figura 34 representa os agricultores da agrovila. A ACOPASBA, município de Feira Nova, indicada na Figura 35, reúne pescadores/as, agricultores/as, apicultores/as e outros profissionais. A mesma faz a gestão do poço artesiano que abastece 100 famílias. Para a manutenção desse sistema, conta com a arrecadação de R\$ 10,00 (dez reais) por família.

Figura 34 - Sede da ASSECO, Lagoa do Carro/PE



Figura 35 -Sede da ACOPASBA, Feira Nova/PE



Fonte: A Autora, 2018.

Uma das dificuldades dos pescadores/as artesanais está relacionada à emissão da documentação de pescadores, a exemplo do registro geral da pesca (RGP) emitido pelo Ministério da Pesca e Aquicultura.

Os pescadores do Município de Feira Nova, até o final do estudo de campo, não haviam recebido suas respectivas carteiras. Diferentemente deles, na colônia Z-18, todos têm o RGP, contudo, segundo relato de alguns pescadores, as instituições poderiam ter uma participação de forma mais atuante nos seus respectivos municípios e conseqüentemente isso ajudaria a conquistarem as demandas suprimidas. Para esses, a falta de organização e de alguns de seus companheiros, que não se reconhecem, têm atrapalhado os esforços por melhores condições de trabalho, segurança e gestão da barragem.

Os representantes das instituições, no geral, são unânimes na opinião de que há falta de apoio governamental para inseri-los no mercado institucional, como o Programa Nacional da Merenda Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), e ausência do governo na minimização dos conflitos existentes, principalmente em relação à pesca, em que, nos períodos de defesos, não há fiscalização e alguns pescadores insistem em práticas predatórias.

Durante a pesquisa, relataram que, com o fechamento da barragem, surgiram alguns conflitos: a) a presença de pescadores do estado da Paraíba que passaram a pescar na barragem de maneira predatória, praticando a pesca de arrasto com malhas pequenas para capturas dos peixes menores e b) a prática conhecida como “bate buia”. Por outro lado, graças a esses pescadores paraibanos, os moradores aprenderam a pescar, mas continuavam na dependência de pessoas que detinham o controle da pesca por serem os proprietários dos barcos, redes e outros apetrechos.

Diante das divergências quanto à opinião dos usuários, foi criada, em 2007, a comissão composta pelos seguintes órgãos: Secretaria de Recursos Hídricos, Coordenadoria de Defesa Civil de Pernambuco (CODECIPE), Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE) e Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Este grupo teve como objetivo analisar os cenários hídricos esperados para cada ano na bacia hidrográfica, de acordo com as previsões meteorológicas e simulações hidrológicas e, com isso, determinar o volume que será liberado, de modo que atenda aos interesses dos usuários e não comprometa a regularização de vazão (ARAÚJO, 2012).

A violência também é uma queixa corriqueira. Alguns barcos doados pelo governo do estado foram roubados. As armadilhas de camarão e as redes que são colocadas no final da

tarde também são furtadas com frequência. Trechos da barragem são cercados por proprietários que tiveram suas terras inundadas e para alguém pescar tem que pagar pelo acesso. Para os agricultores, o baixo volume significa aumento de áreas para plantio irrigado às margens do reservatório com uso intensivo de herbicidas, que, levados pela água da irrigação ou pela chuva, atingem o corpo d'água. São relatados alguns casos de homicídios devido a diversos conflitos na barragem.

Foi possível perceber que as instituições presentes, mesmo participando ativamente do comitê da bacia hidrográfica do rio Capibaribe, permanecem sob o comando as mesmas lideranças, sem renovação, exercendo forte influência nas comunidades. No entanto, são visíveis as fragilidades no quadro institucional, levando alguns membros a ficarem com acúmulo de tarefas e responsabilidades.

4.4 A PESCA ARTESANAL NA BARRAGEM DO CARPINA

Na barragem do Carpina foram identificados os principais atores que trabalham na pesca artesanal. São eles: o pescador e pescadora artesanal e os praticantes da pesca esportiva, todos caracterizados a seguir:

4.4.1 Pescador/a artesanal

Tanto a colônia Z-18 como as associações são presididas por mulheres. A presença delas predomina no cenário da pesca e faz parte do cotidiano da barragem encontrá-las pescando, em seus barcos, sozinhas, e/ou com os seus companheiros, e em grupo. Os pescadores são proprietários de suas canoas e trabalham de modo geral com os seus familiares. Relatam o desejo de obter embarcações de qualidade melhor e reclamam da canoa de fibra de vidro doada pelo governo do estado. Segundo eles, esse tipo de canoa não é seguro e vira com frequência. Segue na Figura 36 um dos tipos de embarcações. Existe ainda uma prática comum entre os pescadores sem embarcações, que consiste em fixar-se em cima de uma câmara de ar de caminhão, como embarcações para pesca, como ilustra a Figura 37.

Figura 36 - Barco de madeira



Figura 37 - Pescador colocando a rede apoiado na câmara de ar



Fonte: A Autora, 2018.

4.4.2 Pescadores amadores

Esse tipo de personagem na barragem está relacionado à pesca esportiva. São pessoas, em sua maioria homens, que se deslocam de seus municípios para praticar essa modalidade de pesca. Eles se comunicam com antecedência com os/as pescadores/as para encomendar os camarões que serão utilizados como isca na pesca na própria barragem ou para seu consumo.

4.5 MODALIDADES DA PESCA ARTESANAL

Os principais apetrechos utilizados na captura dos peixes pelos/as pescadores/as são os seguintes:

- Rede de arrasto – Rede de malha menor do que a rede de espera, puxada por uma ou duas canoas, principalmente em áreas com macrófitas e águas profundas. Esse tipo de pesca é proibido por provocar consequências ao longo dos anos no ambiente aquático.
- Rede de espera: Rede com malha de 9 cm, com comprimento e altura variadas entre 30 a 100m. Confeccionadas a fio de nylon, são deixadas na água, no final da tarde, e retiradas pela manhã, após a despesca. Às vezes, após a captura do peixe, as redes são reintroduzidas e, no final da tarde, ocorre outra despesca. São usadas principalmente para captura de espécies de tilápia e pintado.
- Pesca com covo – utilizados na pesca do camarão e de piaba, são armadilhas confeccionadas com garrafas pet, fixadas a um fio em intervalos de aproximadamente 1

metro. As iscas são preparadas numa composição de biscoitos e arroz queimado ou bolo de farelo de milho. O camarão capturado é mantido em um balde de plástico.

- Bate-buia – Consiste em bater com um pedaço de madeira sobre a água para que os peixes fiquem atordoados e subam à superfície. Essa prática faz com que os peixes morram sem oxigênio.
- Tarrafa – com dimensões de 3 a 20 metros de comprimento e largura que varia de 2,5 a 4 metros. É um apetrecho que é lançado com as mãos e, antes de cair na massa de água, se abre e afunda imediatamente.
- Pesca de anzol/vara – Essa arte é bastante utilizada pelos pescadores amadores e praticada em todo perímetro do reservatório em áreas profundas, em canoas ou em terra firme.

4.6 COMERCIALIZAÇÃO

O peixe é comercializado em suas próprias casas na comunidade e/ou em feiras livres semanalmente, diretamente ao consumidor, sem nenhuma infraestrutura básica, conforme demonstrado nas Figuras 38 e 39. Alguns ainda frescos (peixes capturados no início do dia) e outros congelados durante o decorrer da semana.

Figura 38 - Peixe no isopor sem gelo.



Figura 39 - Consumidoras escolhendo o peixe.



Fonte: A Autora, 2018.

O pescado é vendido sem nenhum tipo de conservação, o descongelamento dos peixes que foram armazenados durante a semana ocorre no mesmo isopor dos peixes frescos. As más condições de armazenamento, conservação, manipulação, associados ao tempo, geralmente durante todo o dia, são situações inadequadas. O processo de degradação do peixe é bastante rápido devido à sua composição química e por isso é propenso a bactérias, vírus e parasitas através do pescado contaminado, que poderá causar infecções alimentares de leves a graves.

A venda dos peixes é revertida na compra de outros gêneros alimentícios. No geral, apenas os pequenos peixes são consumidos inteiros, porém, não faz parte do cotidiano das famílias. A renda semanal atualmente varia entre R\$ 160,00 e R\$ 200,00 (cento e sessenta reais e duzentos reais).

Outra rede de comercialização é a venda ao atravessador, aumentando o percurso até o consumidor. O atravessador acompanha a despesca na propriedade. No caso pesquisado, a experiência do tanque escavado com a criação de Tilápias foi bem sucedida e a primeira compra de alevinos rendeu em média uma produção de peixes três vezes mais do que fora introduzido, como demonstram as Figuras 40 e 41.

Figura 40 - Momento da despesca, realizado por mãe e filho



Figura 41- Colocação da rede de espera no tanque



Fonte: A Autora, 2018.

A dificuldade de transporte do pescado para a feira, assim como o armazenamento adequado do produto, é um problema citado por eles, tornando a comercialização um desafio.

4.7 POTENCIAL DE CONSUMO DE PEIXE NA BARRAGEM DO CARPINA

Numericamente foram distribuídos na barragem do Carpina, no período entre 2008 e 2009, 1.2000,00 (Um milhão e duzentos mil) alevinos, entre as seguintes espécies: Carpa Prateada (350.000,00), Tambaquis (623.000,00), Curimatãs (167.000,00) e Tilápia (60.000,00), tendo como objetivo a limpeza sanitária do reservatório, alternativa de geração de renda e consumo para as famílias do entorno por meio do potencial pesqueiro do reservatório (MOREIRA, 2009).

A periodicidade ideal para repovoamento do reservatório, segundo Sales (2001), considerando que existiam 250 pescadores/as na barragem, foi estimada segundo as Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 - Índices para estimativa dos cálculos a partir do peixamento realizado em 2008/2009

	Índices	Valores	Fonte/critério
A	Quantidade introduzida de alevinos (und) na barragem	1.220.000,00	Moreira, 2009
B	Taxa de sobrevivência dos alevinos (%)	60,00%	Sales, 2001
C	Peso considerado por und. de peixe na captura (kg)	0,600	Sales, 2001
D	Consumo médio do pescado por refeição (kg)	0,250	Estimativa dos pescadores
E	População estimada de famílias de pescadores (und)	250,00	Instituições pesquisadas
F	População estimada por família (und)	5,00	Estimativa

Fonte: A Autora, 2018.

Tabela 5 - Memória de cálculo estimado para consumo

CÁLCULOS			
G	Quantidade prevista de sobreviventes (A x B).	$A \times B = 1.200.000 \times 60\%$	732.000,00
H	Quantidade de peixes previstos na produção em Kg. Calcula-se multiplicando o número de sobreviventes pelo peso unitário estimado para cada espécime (C X G).	$G \times C = 732.000 \times 0,60$	439.200,00
I	Quantidade de refeições previstas (UND). Calculado dividindo a quantidade capturada (em Kg) pelo consumo médio estimado por pessoa - H / D.	$H / D = 439.200 / 0,250$	1.756.800,00
J	População total estimada (UND). Obtido pela multiplicação do número de famílias pelo número estimado de pessoas por família.	$E \times F = 250 \times 50$	1.250,00
K	Quantidade de refeições previstas por pessoa (UND). Calculado pela divisão do número total de refeições pela população total.	$I / J = 1.756.800 / 1.250$	1.406,00
L	Período estimado de provimento. Entende-se como sendo o período, em meses, em que está garantido o consumo, considerando o número de refeições per capita.	$K / 365 \text{ dias} \times 12 \text{ meses} = 1.406,00 / 365 \times 12$	47,00
M	Potencial de consumo total por ano (KG). Estimativa considerando a população consumidora X consumo médio por pessoa X 365 dias.	$J \times D \times 365 = 0,25 \times 1.250 \times 365$	114.062,50

Fonte: A Autora, 2018.

Utilizando-se do potencial de consumo total anual (M) e dividindo-o pela área da superfície do reservatório aferido, na data de 27/10/2008 (época do peixamento), cujo valor é de 9.622,790 m² ou 962,28 ha, obtém-se o consumo estimado para época, que foi de 118,53 kg por hectare/pessoa/ano.

Esse estudo procurou investigar se a quantidade de alevinos introduzida no reservatório do Carpina, por ocasião do peixamento realizado em 2008/2009, foi suficiente para garantir o consumo, segundo parâmetros recomendados pela FAO. Segundo este órgão, o consumo recomendado é de 12,0 kg/pessoa/ano de pescado. A média nacional é de 14,4

kg/pessoa/ano (BRASIL, 2017) e a média mundial, de 20,5 kg/pessoa/ano, exceto a Região Amazônica, cujo consumo está acima da média (150 kg/ano) (BRASIL, 2017).

Agostinho (2007) aponta que a produção pesqueira no Brasil é muito baixa comparada a outros países continentais. Com exceção do Nordeste, que teve produção elevada, pelos intensos repovoamentos nos seus reservatórios. Gurgel (1993) fala em produção média de pescados em torno de 111,7kg/ha/ano. Os reservatórios africanos têm produção média de pescado entre 88 e 100 kg/ha/ano. Sobradinho conta com produção média de pescado de 57,1kg/ha/ano (AGOSTINHO, 2007).

Os reservatórios são bastante complexos e dinâmicos. A idade do reservatório interfere diretamente no número de peixes presentes, que tende a cair com o passar do tempo. Essa depleção ocorre por fatores físicos, químicos e biológicos da água, que sofre influências do solo e dos nutrientes dissolvidos (AGOSTINHO, 2007). Muniz (2017) classifica a idade cronológica do reservatório em três estados tróficos:

- Incremento trófico – fase inicial do reservatório até 15 anos de idade. Os cinco primeiros anos passam por um processo de transformação constante. O elevado nível de nutrientes é proveniente do período de construção, no qual o solo foi revolvido. Também ocorre a formação de fitoplâncton e macrófitas aquáticas. Durante esse período, a produtividade de pesca é máxima (AGOSTINHO, 2007);
- Estabilidade trófica – faixa etária de idade entre 15 a 30 anos. Nesta fase, o volume acumulado contribui para o declínio dos nutrientes até tornar-se estável. Também ocorre a estabilidade da produtividade da pesca (AGOSTINHO, 2007);
- Declínio trófico – acima de 30 anos de construído. Nesta fase autotrófica, a produtividade pesqueira tende a entrar em declínio, jamais atingindo o mesmo rendimento pesqueiro, mesmo com várias campanhas de estocagem suplementar (AGOSTINHO, 2007). Cabe a ressalva, no entanto, de que o crescimento da vegetação com o baixo volume de água em período de seca e, em seguida, aumento do volume, acrescido do lançamento de nutrientes das atividades antrópicas, ameniza esse declínio, argumenta Agostinho (2007).

Além das condições físico-química e biológicas da água e idade do reservatório, o grau de trófia, tamanho e profundidade, ausência de peixes adaptados a ambientes lênticos, também influenciam nessa produtividade (AGOSTINHO, 2007).

Considerando o fato de a barragem estar com 40 anos de construída, ou seja, no estado de declínio trófico, destaca-se que a mesma tem grande potencialidade de desenvolvimento local e geração de renda, visto que criou e reproduziu a profissão da pesca artesanal a partir de

30 de idade, quando se tem registro do primeiro repovoamento e proporcionou a manutenção de inúmeras famílias que sobreviviam exclusivamente da pesca artesanal na barragem.

Em 2015, alguns pescadores realizaram, durante 3 meses, o levantamento dos dados relativos à quantidade pescada e suas respectivas espécies, porém apenas 2 pescadores ainda mantêm o registro da época, como ilustra a Figura 42, média mensal.

Figura 42 - Gráfico de Produção Pesqueira



Fonte: A Autora, 2018.

*Dados coletados dos Pescadores da Barragem do Carpina, referente a 2015.

Quanto ao povoamento dos peixes, a partir do espelho d'água, é possível estimar a quantidade necessária e, com isso, identificar se o montante de alevinos introduzidos entre os anos 2008 – 2009 atende as referências citadas por alguns autores, como a (EMBRAPA, 2009). Para isto, foi identificado o volume da época, visto que o quantitativo de alevinos depende da área do espelho d'água do reservatório ou do volume, a depender da metodologia aplicada. Os dados históricos disponibilizados pela APAC indicam que, na época do peixamento, o volume do reservatório estava abaixo de 50% da sua capacidade, como demonstra a Tabela 6.

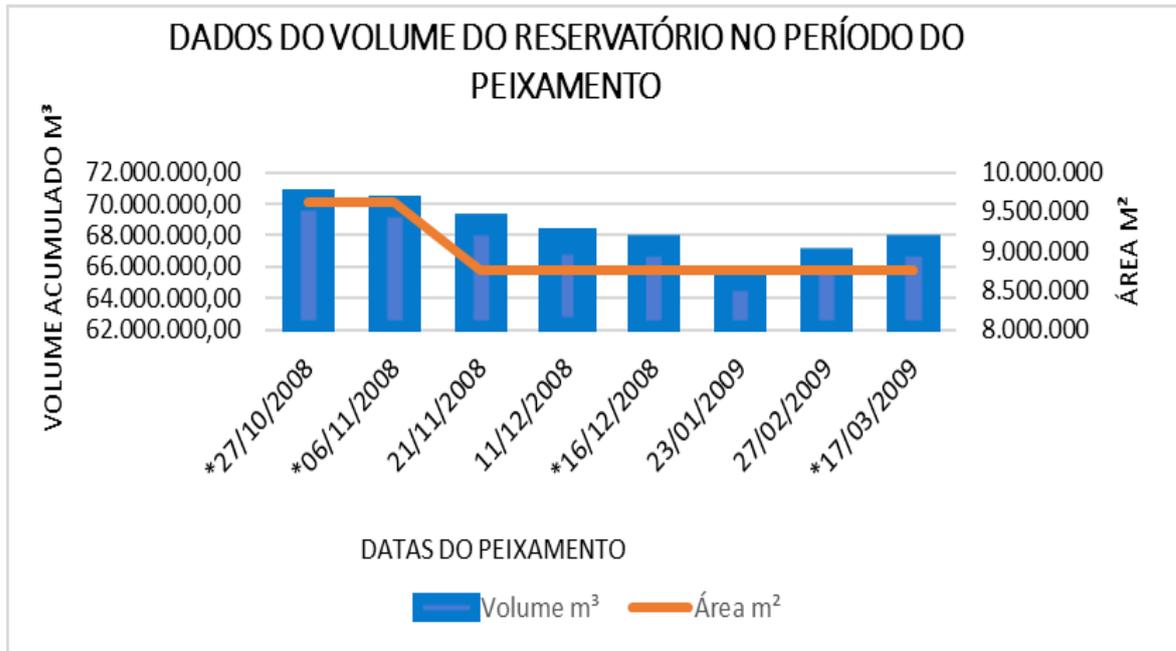
Tabela 6 - Valores de referência para cálculo de quantidade de alevinos introduzidos em uma massa d'água, de acordo com a área

Data de medição	Cota (m)	Volume m ³	(%) Volume	Área m ²	EMBRAPA, 2009 0,2 peixe/m ²
*27/10/2008	105,62	70.313.640,00	26,04	9.622.790	1.924.558,00
*06/11/2008	105,57	69.885.040,00	25,88	9.622.790	1.924.558,00
21/11/2008	105,44	68.770.680,00	25,47	8.753.900	1.750.780,00
11/12/2008	105,30	67.570.600,00	25,03	8.753.900	1.750.780,00
*16/12/2008	105,28	67.399.160,00	24,96	8.753.900	1.750.780,00
23/01/2009	105,03	65.256.160,00	24,17	8.753.900	1.750.780,00
27/02/2009	105,18	66.541.960,00	24,65	8.753.900	1.750.780,00
*17/03/2009	105,28	67.399.160,00	24,96	8.753.900	1.750.780,00

Fonte: A Autora, 2018.

Para cálculo do peixamento, utilizou-se o que a Embrapa determina, ou seja, 2 mil peixes por hectare x a área da superfície do reservatório. Partindo desse cálculo, a capacidade de suporte de povoamento era maior do que foi introduzido, como demonstra a Tabela 6 acima. O gráfico ilustrado na Figura 43 mostra a relação do volume acumulado, suas respectivas áreas do espelho d'água nas datas dos peixamentos.

Figura 43 - Gráfico do Volume de água na barragem no período do peixamento, 2008-2009.



Gurgel *et al.* (1993) afirmam que a introdução de alevinos em qualquer massa d'água deve ser realizada após o período chuvoso, quando o volume de água encontram-se elevado. Acrescentam os autores: para que essas atividades sejam bem sucedidas e com menor taxa de mortalidade, devem-se seguir as recomendações, determinadas pelo IBAMA, de manejo para o transporte e transferências dos alevinos em horários adequados. Dessa forma, percebe-se que o período do ano e o baixo volume do reservatório, indicado na Tabela e Gráfico acima, correspondem a condições não adequadas para o peixamento.

4.8 O APROVEITAMENTO DA INFRAESTRUTURA HÍDRICA DO RESERVATÓRIO DE CARPINA PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO

A partir desse tópico os objetivos dessa pesquisa são respondidos. São elementos encontrados no território estudado, que direta ou indiretamente estão relacionados ao reservatório. Para isso, baseou-se aplicação do protocolo de indicadores simplificado de SAN.

Esses indicadores receberam uma nota (pontuação obtida) para se obter o resultado final do protocolo de indicadores simplificado de SAN. Para isso, aplicou-se a pontuação à fórmula: escala de pontos, $EP = \text{pontos obtidos} / \text{pontos máximos} \times 100$, para cada dimensão, e somado para o resultado final, demonstrado na Tabela 7.

Tabela 7 - Resultado da aplicação do Protocolo Simplificado de Indicadores de SAN

Dimensão	Pontuação Máxima	Pontuação obtida	Escala de pontos %	Situação de SAN
Disponibilidade de alimentos/pesca	90,0	30,0	33,3	INSAN leve
Acesso aos alimentos	120,0	75,0	62,5	INSAN Moderada
Consumo, utilização biológica de nutrientes/ qualidade	90,0	60,0	60,0	INSAN Moderada
Estabilidade	40,0	30,0	75,0	INSAN Grave
Total/Resultado da SAN para a barragem do Carpina	340,0	195,0	57,4	INSAN Moderada

Fonte: Martins, Santos e Assis, 2008.

A dimensão disponibilidade de estoque pesqueiro, hídrica e produção de alimentos foram inseridos para verificar a situação de sustentabilidade da pesca e agricultura por meio do reservatório às famílias do seu entorno. Locais de estoques de alimentos também foram analisados, visto que a ausência de locais de armazenamento significa a vulnerabilidade do município quanto ao abastecimento e dependência de fatores externos. Em termos estruturais, o acesso às estradas foi acrescido para verificar as suas condições, estado de conservação e o tempo de deslocamento, comercialização e aquisição dos alimentos.

A dimensão do consumo/qualidade e utilização biológica dos nutrientes se destacam pelo consumo de alimentos, água potável, saneamento e higiene são condições fundamentais para a transformação dos alimentos em nutrientes em nosso organismo.

Por fim, a dimensão estabilidade dos recursos hídricos se destaca por contribuir para estabilidade da segurança alimentar e nutricional nos quesitos da água na absorção de

nutrientes, água para produção e preparação dos alimentos e água para acesso à comida de modo regular e permanente a todas as pessoas, comprometendo todas as dimensões. Logo, uma vez alterado, esse quadro impacta nas demais dimensões de avaliação de SAN. Nesse sentido, apenas quatro indicadores foram elaborados, transversais às demais dimensões (HLPE, 2015).

Com base nos resultados encontrados, classificou-se que, os pescadores/as que dependem do reservatório do Carpina para garantir a sua sustentabilidade econômica apresentam-se em situação de Insegurança Alimentar e Nutricional leve para a dimensão de disponibilidade de alimentos e pesca. Esse retrato se apresenta pelos indicadores da escassez do pescado no reservatório e pela própria produção de alimentos da família, com recursos escassos tanto hídricos como de sementes, assessoria técnica. A ausência de armazenamento para acondicionamento do pescado também é uma condição que prejudica a comercialização adequada. Por outro lado, a existência de organizações cooperativas/ associações e colônias de pescadores, são instituições presentes com potencial de autonomia e organização local para adoção de práticas que envolvam gestão hídrica para os diversos usos, inclusive ambiental, social e cultural. Um grande desafio, mas possível de alcançar, é a soberania alimentar dos pescadores/as e agricultores/as, visto que apenas 10% não são proprietários/as de suas terras. Logo, a adoção de medidas que favoreçam a aquisição de novas tecnologias, inclusive meios eficientes de irrigação, assistência técnica, financiamento, informações sobre o clima, permitiria alcançar uma produção alimentar satisfatória para atender a SAN.

A Insegurança Alimentar e Nutricional Moderada aparece nas dimensões de acesso, consumo, qualidade e utilização biológica de nutrientes. O diagnóstico identificou que a baixa renda obtida com a venda do pescado é insuficiente para manutenção das famílias. Quanto à falta de incentivo governamental ao acesso aos mercados institucionais e a outros arranjos de circuitos curtos, a reversão desta pendência contribuiria para sair de tal situação. Para a FAO (2014), essa dimensão de acesso é complexa, visto que envolve o valor dos alimentos, interferindo nas necessidades básicas de manutenção do cotidiano das famílias. Outro elemento que contribui para esse resultado está voltado ao consumo. Embora uma parcela significativa declara consumir o peixe semanalmente, existem os que afirmaram não ter o hábito, preferindo focar nas vendas e reverter o apurado em outros alimentos. O mesmo ocorre com as culturas cultivadas voltadas para o autoconsumo das famílias, porém há dificuldades em mantê-las pela ausência da água. A qualidade da água é principal ponto dessa dimensão. Como a água que abastece a Comunidade da Agrovila é complementada pelo caminhão pipa, fica difícil identificar a potabilidade da mesma, ficando as famílias

vulneráveis e usando de estratégias para melhorar a qualidade, a exemplo, o uso de filtros de barro, não acessíveis a todos os moradores. Do outro lado da barragem, no município de Feira Nova, a água proveniente de um poço perfurado pela prefeitura abastece as casas de 100 (cem) famílias, porém não foi possível ter acesso ao laudo de potabilidade que comprove a qualidade deste recurso.

Em relação à dimensão da estabilidade, o diagnóstico identificou que os protagonistas deste estudo passam por insegurança alimentar e nutricional grave. Esse resultado se deve à baixa quantidade de peixe na barragem, ao abastecimento de água precário e à produção irregular de alimentos. Apenas alguns agricultores possuem a condição de manter o sistema de irrigação de forma regular. A estiagem prolongada dos últimos anos acentuou os problemas dos sistemas de sequeiro local, reduziu o volume de água, aumentou o número de macrófitas aquáticas, o que teve consequências na pesca artesanal.

Nesse sentido, o protocolo de indicadores simplificado de SAN aponta que, embora o grupo de pescadores nas comunidades do entorno da barragem de Carpina encontrem-se em situação de Insegurança Alimentar e Nutricional Moderada, é possível ao reservatório do Carpina promover a Segurança Alimentar e Nutricional dos/as pescadores/as que retiram do espelho d'água o seu sustento. Martins, Santos e Assis (2008) alertam que em assuntos complexos, como é o caso de um diagnóstico de SAN, os seus resultados não são precisos, porém servem como uma leitura geral de como estão vivendo as comunidades em questão e a vulnerabilidade da aplicação das Políticas Públicas.

Todos os desafios para superar as dificuldades, entre elas a interferência do clima, a estiagem que diminuiu o volume do reservatório, são citados com preocupação pelos pescadores. Segundo os pescadores *“com pouca água na barragem, tá difícil pescar muitos peixes”*. (Sr. Amauri, pescador). *“A pesca na barragem já foi muito lucrativa, comparando aos tempos de hoje”* (Maria das Águas). As atividades simultâneas são exercidas por todos/as os/as pescadores/as. *“O dinheiro que tiramos por semana quando pegamos peixe é menos que R\$ 120,00. Tem que completar a renda com criação de galinhas”* (Ednaldo).

Apenas um estudo detalhado da viabilidade da pesca poderá indicar com exatidão a potencialidade produtiva do reservatório. A escassa informação e a inconsistência dos dados dificultam diagnosticar a sustentabilidade da pesca na barragem. Para aproveitar as potencialidades da barragem, os desafios estão na promoção de mecanismos participativos fundamentais para garantir atender o conceito da SAN. Isto inclui atividades de gestão compartilhada de governança, inovação tecnológica e inclusão de gênero.

4.8.1 A integração da Política Estadual de Recursos Hídricos e a Política Estadual de Segurança Alimentar para o Reservatório do Carpina

A sinergia entre as políticas públicas de Recursos Hídricos e de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável, a nível estadual, dialoga em alguns pontos em comum, de interesse de ambas as políticas.

- Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH): Entre os seus fundamentos, destaca-se o art. 2º, X - a integração das ações estaduais, bem como a articulação com os municípios e a União, com vistas à associação de suas iniciativas no planejamento do uso das águas. No tocante às diretrizes, o art. 4º VII – preconiza a maximização dos benefícios econômicos e sociais resultantes do aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e minimização dos impactos ambientais. Esses dois artigos convergem com o que a PESANS, em seu art. 7º, III, coloca como papel da Câmara Intersetorial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN/PE),
- promover a interlocução e pactuar com os órgãos e entidades do Governo Estadual e municípios sobre a gestão e a integração dos programas e ações do PLANESAN. As metas, objetivos e iniciativas compostas no referido PLANESAN são ações desenvolvidas de modo articulado, entre as diversas secretarias de estado, na qual a Secretaria de Recursos Hídricos tem espaço representado. A sintonia das políticas vai além dos seus fundamentos e diretrizes, pois as duas são compostas de um colegiado com a sociedade civil, governos, possuem planos, conselhos e sistema de monitoramento. Com esses instrumentos, podem auxiliar, de forma semelhante, uma melhor interação, mobilização e articulação na promoção de ações conjuntas.

A articulação entre os dois sistemas ocorre também em duas frentes que desafiam as duas políticas: presente entre os fundamentos da PERH, o VII – refere que o acesso aos recursos hídricos é um direito de todos, fundamento embasado no XII da PESANS.

Essas duas políticas são complementares e, para que os órgãos responsáveis por tais políticas possam cumprir adequadamente suas funções na efetivação da garantia do direito humano ao acesso à água e alimentação, uma enorme gama de atividades requer esforços de cooperação de várias secretarias/órgãos, estabelecendo uma agenda, com ações e estudos multidisciplinares necessários para identificar os meios de condução de ações públicas no reservatório do Carpina, como também em outros cenários idênticos, visto que ações pontuais resultam em impactos de curta duração nos aspectos social, econômico e ambiental. Sendo assim, pode-se verificar que os grupos presentes no reservatório do Carpina podem também

contribuir juntamente com as duas políticas, aproximando-os da realidade concreta a que estão expostas essas populações.

4.8.2 A dinâmica dos reservatórios de Pernambuco e seus usos múltiplos para a Segurança Alimentar e Nutricional

Os mananciais artificiais estão interligados diretamente com a SAN, gerando uma discussão sobre as questões do direito humano à alimentação e acesso à água. Estão presentes questões de disponibilidade e qualidade da água, como principais conflitos pelo uso. Esses conflitos apontam a necessidade de realizar um diagnóstico nesses reservatórios para analisar as capacidades hídricas e como melhorar essas áreas, visto que são espaços habitados por povos assentados da reforma agrária, quilombolas, indígenas, ribeirinhos e pescadores artesanais, considerados públicos de interesse da SAN.

Quanto ao entendimento de Araújo (2011), os territórios do entorno das barragens são espaços nos quais os atores sociais garantem sua sobrevivência através da pesca e agricultura. No geral, essas populações vivenciam situações precárias, utilizando a pesca como meio de superar a pobreza, pois, os grandes reservatórios possuem potencial para satisfazer as necessidades básicas dos/as pescadores/as e de seus familiares.

Nesse cenário, evidentemente, devem-se considerar os grandes reservatórios de Pernambuco, e mais do que dar destaque a essas massas de águas, julga-se importante mostrar o papel relevante para a SAN, na qual interessa identificar as potencialidades e os usos desse recurso na promoção da geração de renda por meio da pesca artesanal, distribuição de terras agrícolas e abastecimento de água exercida pela disponibilidade e distribuição hídrica desses mananciais. Assim, serão apresentados alguns reservatórios do território pernambucano e situá-los no contexto da SAN em que estão envolvidos.

- **Serrinha** – O reservatório com volume regular mantém alta produção de peixe para consumo familiar e comercialização na feira do município e para o Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE e o Programa de Aquisição de Alimentos – PAA. Várias experiências exitosas foram possíveis devido ao potencial do reservatório, inclusive como indutor da multiplicação da profissão da pesca artesanal (FLORÊNCIO *et al.*, 2018).
- **Entremontes** – Para fomentar a cadeia produtiva e perímetros irrigados para a fruticultura da região do polo de Petrolina, Entremontes foi inserido no projeto de

integração do rio São Francisco com bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional, o ramal Entremontes (ALMEIDA, 2011).

- **Açude Poço da Cruz** – Esse reservatório tem potencial para pesca, agricultura de vazante, dessedentação de animal, irrigação e abastecimento humano. Na década de 70, foi elaborado o Perímetro Irrigado do Moxotó, situado entre os municípios de Ibimirim e Inajá, com extensão de 40 km (SILVA; VASCONCELOS, 2015). Foi previsto no Projeto de Transposição do Rio São Francisco, por meio do eixo leste, que o açude receba as águas do rio São Francisco e investimento na reestruturação dos perímetros irrigados do Moxotó.
- **Jucazinho** – As áreas próximas ao lago possuem comunidades rurais que tiram seus sustentos do que plantam, criam animais e pescam. Dois projetos de piscicultura em tanque-rede foram implantados no reservatório com autorização do Ministério da Pesca e Aquicultura e outorgados pela ANA (BARBOSA, 2012).

Levando-se em conta a multiplicidade de interesses social, econômico, cultural e ambiental pelo uso da água dos reservatórios, percebe-se que, relacionados à SAN, há uma lacuna de estudos que tratem com profundidade essas questões. As informações disponíveis sobre essa temática se encontram fragmentadas, dispersas e superficiais, o que compromete uma análise mais aprofundada da precariedade social e econômica das populações residentes nas áreas dos reservatórios e as condições ambientais e produtividade dos estoques pesqueiros das águas represadas. As formas de organização social e suas teias de relações sociais dificultam também a sistematização de informações com precisão sobre os múltiplos usos desse recurso para a SAN e fortalecimento institucional das duas políticas.

4.8.3 Análise das estratégias utilizadas pelos/as pescadores/as artesanais para a manutenção da profissão, mediação de conflitos e organização, a partir do campo de análise de suas comunidades do entorno da Barragem do Carpina

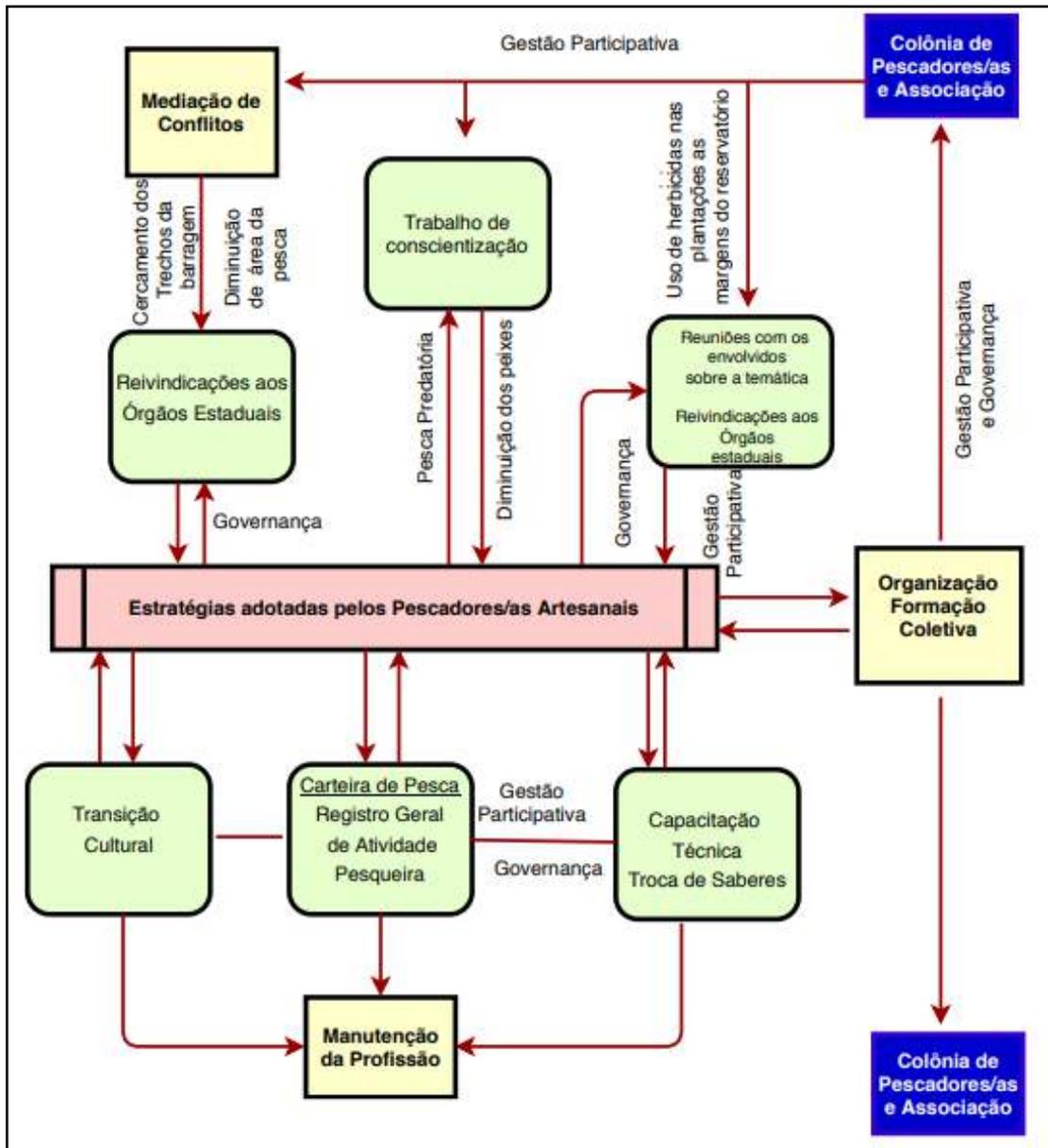
A pesca artesanal é uma das principais atividades exercidas e com grande importância socioeconômica na barragem do Carpina para os moradores do seu entorno. Durante o período de 2009 a 2015, capturava-se uma quantidade suficiente para comercialização e consumo próprio. Contudo, o reservatório nos últimos quatro anos vem apresentando baixa produção de peixes, sendo sustentada por espécies introduzidas pelo governo do estado de Pernambuco. Isto exige ir cada vez mais longe da área ribeirinha do reservatório e o aumento do tempo de permanência na superfície da água. O que significa aumento da quantidade de

redes de captura, peixes menores, doenças ocupacionais devido ao esforço repetitivo, causado pela propulsão a remo. Segundo as instituições pesquisadas, apenas um número reduzido de pescadores/as pescam todos os dias. Contudo, ainda existem alguns que tem a pesca na barragem como única fonte de renda, porém não ultrapassando 5kg/dia do pescado.

Com isso, o/a profissional da pesca artesanal se torna vulnerável e sujeito/a às imposições fragilizadas que fogem do controle dos/as mesmos/as. Como estratégia de manutenção da profissão de pescador/a artesanal, a colônia de pescadores e associação se configura como um instrumento institucional, que contribui no fortalecimento da economia local, e um espaço democrático e participativo de luta na perspectiva de mediação de conflitos, qualidade de vida e manutenção da profissão. A Colônia de Pescadores e associação se tornam elementos aglutinadores de reprodução social, tais como: parceria entre eles, incluir toda a família para as atividades da pesca, busca por capacitação técnica, benefícios governamentais e trabalhos de recuperação de petrechos pesqueiros.

Nesse processo de desenvolvimento de estratégias de manutenção da profissão, o saber acumulado se consolida por experimentação e análise de suas atividades, com isso, construindo sua identidade social e reproduzindo para novas gerações, preservando hábitos culturais, tradicionais e religiosos. Essa teia de relação, no caso estudado é visível com a criação da colônia de pescadores, como ilustrado na Figura 44. No universo composto por pescadores/as com e sem embarcações próprias, pescadores/as que participam das reuniões e atividades, uns ativamente, outros com menos participação, pescadores/as sensíveis à pesca sustentável, outros menos sensíveis, pescadores/as que participam de fóruns, conselhos e comitês e outros sem nem um tipo de participação.

Figura 44 -Fluxograma das estratégias desenvolvidas para manutenção da pesca artesanal



Fonte: A Autora, 2018.

4.8.4 Apontamento de ações para garantir os usos múltiplos da água no entorno dos reservatórios pernambucanos, a partir da experiência da Barragem Carpina

A forma de governança e de gestão compartilhada dos reservatórios tem sido apontada, pelos atores dessa pesquisa, como uma das principais causas dos problemas sociais da barragem, uma vez que as decisões relacionadas à barragem são colocadas para os moradores apenas como informativo, sem nenhum processo de escuta.

Aguiar *et al.* (2013) lembram que a participação e gestão descentralizadas do modelo vigente adotado pela Política Nacional de Recursos Hídricos estimulam a participação social fisicamente nos espaços de decisões, em que predominam a presença do saber técnico e acadêmico, prevalecendo sobre o saber local.

Junqueira *et al.* (2011) mencionam que, em termos de bacias hidrográficas, como unidade de planejamento, tem a oportunidade de articular todos os atores que fazem uso da água, como exercício de participação de todos no processo de gestão das águas, de modo que, as populações das áreas próximas aos reservatórios não sejam sujeitos passivos de receber orientações/informações de decisões finais do poder público.

Na barragem do Carpina, os usos múltiplos da água se configuram sem mecanismo de participação social. As organizações comunitárias e a colônia de pescadores presentes no território não são verdadeiramente integrantes representativos dos interesses dos diversos usuários do reservatório. Não existe no reservatório conselho de usuários da água, uma vez que a colônia de pescadores participa do Comitê de Bacia do Rio Capibaribe representando a categoria de pescadores, isolando as demais instituições existentes. Nesse sentido, o Comitê não garante aos usuários um suficiente poder de influência na tomada de decisões no desenvolvimento de estratégias de gestão do reservatório, juntamente com o poder público.

Desse modo, seria interessante a formação do conselho de usuários do reservatório, com representação rotativa das instituições que fazem uso da água desse manancial no comitê da bacia hidrográfica do rio Capibaribe, de modo que favoreça a tomada de consciência e de responsabilidade compartilhada. É importante a qualificação desses atores, na perspectiva de melhor contribuir na formulação de ações e minimizar os conflitos existentes. Para os autores, as comunidades residentes próximas aos reservatórios precisam de maior representação da sociedade civil e maior interlocução com outros segmentos, além do comitê de bacias, a exemplo das discussões, fóruns e conselhos de SAN.

A ausência institucional da representação da SAN, nos conselhos de meio ambiente e recursos hídricos, se configura como uma instância em que a SAN não faz parte desses arranjos participativos. A inserção da SAN nesses desenhos institucionais é urgente, visto que a segurança hídrica é uma condição *sine qua non* para a SAN. Em poucos espaços de usos múltiplos da água em Pernambuco, a representação da SAN participa. Um exemplo claro disso é que, no caso das cisternas de placas, se faz necessária a consulta ao conselho estadual de SAN. Aos demais programas e ações nessa temática hídrica, nem sequer a referida SAN é representação convidada para contribuição. Muito embora as instâncias responsáveis pela

segurança hídrica tenham acento no arranjo legal da SAN, não há participação efetiva desses órgãos.

Logo, a governança, mesmo com o seu caráter participativo, tem como maior desafio, dentro da sua estrutura organizacional de Pernambuco, inserir a SAN, enquanto política, nas decisões compartilhadas sobre a segurança hídrica. Os usos múltiplos e sustentáveis da água podem promover a SAN nos reservatórios de Pernambuco, visto que, com esses mananciais, é possível produzir alimentos permanentemente, com regulamentação e fomento de práticas sustentáveis nos arranjos já existentes no entorno dos reservatórios. Todavia, se faz necessário assegurar alternativas de participação dessas comunidades vulneráveis e invisíveis nas decisões sobre o uso desse recurso.

4.8.5 Propostas de ações e estratégias de intervenções para o enfrentamento da insegurança alimentar e nutricional e melhoria na qualidade de vida de populações em situações de vulnerabilidade social e hídrica que residem no entorno dos reservatórios

No intuito de construir as recomendações na perspectiva da abordagem das duas políticas públicas para as populações residentes no entorno dos reservatórios, a proposta indicada é a partir da 3ª edição do planesan/2020–2022 a ser construída no ano de 2019, por ela representar a materialização da Política de SAN, composta de diretrizes, objetivos, iniciativas, responsáveis pelo desenvolvimento das ações e ação orçamentária.

Logo, as propostas aqui sugeridas serão inseridas na “Diretriz 6 - Promoção do acesso universal à água de qualidade e em quantidade suficiente, com prioridade para as famílias em situação de insegurança hídrica e para a produção de alimentos da agricultura familiar, pesca e aquicultura familiar”. Contudo, vale destacar que essas recomendações terão que ser validadas pelo Conselho Estadual de SAN, pela CAISAN/PE e nos fóruns de debates da SAN. São elas:

Na perspectiva da sustentabilidade da pesca e das comunidades do entorno;

- Diagnóstico social, econômico e ambiental do reservatório e seu entorno para auxiliar na implantação dos programas.
- Planejamento na condução do peixamento na perspectiva ambiental - sistematizar a produção pesqueira e comercial; formar um Sistema de informações sobre a política de peixamento no estado; ampliar os estudos limnológicos dos reservatórios; levantar as condições ambientais e socioeconômicas do entorno dos reservatórios.
- Acompanhamento das atividades pesqueiras - disponibilizar assistência técnica para pescadores/as artesanais e aquicultores/as.

- Gestão dos Reservatórios - capacitação técnica para os profissionais envolvidos no peixamento; estabelecer o modelo de gerenciamento, com critérios para o peixamento; regularização dos peixamentos com acompanhamento do órgão licenciador; construção de entrepostos e locais de acondicionamento e refrigeração.
- Programa de distribuição e créditos para aquisição de equipamentos; Programa de escoamento da produção pesqueira, inclusive para os mercados institucionais; Programa em articulação com os comitês de bacias hidrográficas para criação dos conselhos de usuários dos reservatórios em locais onde não existem; Programa de limpeza dos reservatórios; Programa de recuperação de mata ciliar; Programa de integração e fortalecimento aos arranjos produtivos existentes no entorno das barragens; Programa de ecoturismo nos reservatórios, potencializando os espaços físicos existentes, tais como: engenhos, casas de farinha, arranjos agroecológicos, etc. e, Programa de educação ambiental em parceria com a secretaria de educação, inclusive com incentivos de bolsa de estudos para estudantes de ensino médio próximos às barragens, para que possam desenvolver pesquisas e formar um acervo sobre diversos assuntos relacionados ao reservatório, tais como: limnologia, estoque pesqueiro, qualidade da água e levantamento de paisagem. Com isso, formar um banco de dados disponível nas bibliotecas das escolas e/ou bibliotecas municipais para auxiliar em pesquisas acadêmicas e afins.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente estudo sobre a pesca artesanal na barragem do Carpina proporcionou um conhecimento mais substancial das características gerais e compreensão da importância desse tipo de pesca nos reservatórios superficiais pernambucanos, na perspectiva da Segurança Alimentar e Nutricional.

Os resultados permitiram concluir que a pesca artesanal na barragem do Carpina é uma atividade atualmente pouco desenvolvida, devido à queda do estoque pesqueiro no reservatório. Pequena parte de pescadores vive exclusivamente da pesca e grande parte deles desenvolve várias estratégias de sobrevivência. Os relatos sinalizam diversas dificuldades vivenciadas pelos que vivem da pesca, tais como: captura, embarcação adequada, comercialização e assistência técnica. Vale destacar o desinteresse dos jovens pelo ofício dos pais. Segundo os relatos, isso se justifica pelo grande esforço despendido e longas horas diárias na superfície do espelho d'água, problema somado à falta de estrutura adequada para que essas famílias se dediquem às atividades da pesca. Nos demais reservatórios visitados, a situação é semelhante.

Outra questão não menos importante que merece atenção diz respeito à introdução dos alevinos que foi realizada sem planejamento e manejo adequado de soltura. A falta de reconhecimento e valorização em relação ao papel das instituições, a exemplo das associações e da colônia de pescadores/as por parte dos seus integrantes, são evidenciadas nas delegações das atividades, sobrecarregando as lideranças que estão à frente das mesmas. Esses organismos poderão contribuir para o planejamento das ações a serem implantadas na barragem, em consonância com as potencialidades desses reservatórios na promoção social, econômica e ambiental. Com isso, é possível fortalecer e renovar tais instituições.

Nessa perspectiva, as influências externas exercem um papel preponderante na região do reservatório. É força que alavanca a qualidade de vida das populações do entorno da mesma, principalmente em período de estiagem prolongada. Percebe-se, através dos relatos, a mudança de vida dessas pessoas após o repovoamento de alevinos pelo governo do estado. Esta iniciativa promoveu geração de renda e permitiu às pessoas alcançarem outras necessidades básicas como moradia, alimentação, saúde e manutenção do cotidiano de suas famílias. Portanto, observa-se um cenário promissor da atividade local.

Os dados apresentados indicam que esse tema não se esgota aqui. Esta pesquisa buscou contribuir para o diagnóstico de Segurança Alimentar e Nutricional das famílias que residem no entorno do reservatório e, com seus resultados, espera-se fornecer subsídios para

projetos estruturadores que possam ser replicados em várias barragens/reservatórios do estado.

Dessa forma, espera-se ter cumprido com o objetivo de gerar subsídios para que municípios e estado possam, em sinergia, trabalhar para garantir a SAN e o acesso à alimentação adequada para a população. A pesquisa buscou abrir caminhos para futuros estudos tendo em vista o desenvolvimento e aplicação de políticas de recursos hídricos e segurança alimentar e nutricional. Acredita-se que um caminho promissor para futuras pesquisas nas comunidades da pesca artesanal nessas estruturas hídricas é o estudo mais detalhado da sustentabilidade da pesca artesanal em águas represadas, considerando espécies de peixes, otimização do aproveitamento do produto para geração de renda e o controle da qualidade da água. O censo da pesca iria contribuir para melhor intervenção nesses territórios.

Todas as questões abordadas nesta pesquisa tiveram o objetivo de valorizar a integração das políticas de recursos hídricos e de SAN e buscar caminhos para, senão a efetivação total da intersetorialidade, pelo menos a possibilidade de se refletir sobre o papel da segurança hídrica para a SAN. Logo, as contribuições deste trabalho tiveram o propósito de demonstrar que é possível, de maneira integrada entre a população e os órgãos públicos, promover partilha, justiça, participação e soberania alimentar nesses espaços.

Como recomendação para novos estudos, propõe-se ainda a criação de documento compacto de orientações de manejo, peixamento e monitoramento (tipo de esforço pesqueiro, potencial do espelho d'água, número de pescadores, infraestrutura, comercialização, data e local de soltura e lucratividade em reservatórios) para os reservatórios de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

- ALTAÇÃO BRASILEIRA PELA NUTRIÇÃO E DIREITOS HUMANOS. **O Direito humano à alimentação adequada e o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional**. Marília Leão (Org.). Brasília: ABRANDH, 2013. 263 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Cuidando das águas**. 2. ed. Brasília: ANA, 2013. 157 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os indicadores**. Brasília: ANA, 2019. 94 p.
- AGOSTINHO, A. A. *et al.* **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 2007. 501 p.
- AGUIAR, W. J; MOURA, R. B. de; SILVA, R. P. da; FARIAS, C. R. de. O. Gestão compartilhada da água como foco para as práticas escolares: descobrindo possibilidades. *In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO*, Recife, 2013. **Anais [...]**. Recife: JEPEX, 2013. p. 1-13. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0389-1.pdf>. Acesso em: 20 out. 2018.
- ALMEIDA, A. de. M. Apontamentos para uma pesquisa dos limites e consequências do projeto de integração do rio São Francisco no Sertão Pernambucano. *In: CIRCUITO DE DEBATES ACADÊMICOS*, 1., 2011, Brasília. **Anais [...]**. Brasília-DF: CODE, 2011. p. 45-53. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf/area7/area7-artigo32.pdf>. Acesso em: 14 out. 2018.
- ARAÚJO, N. C. F. de. **Conflitos ambientais tendo como objeto o uso da água de reservatório público**. 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. 139 f.
- ARAÚJO, N. C. F. de. Disputa pelo poder: Os conflitos ambientais entre os usuários da Barragem de Carpina, Pernambuco. *In: ENCONTRO DA REDE LUSO-BRASILEIRA DE ESTUDOS AMBIENTAIS VULNERABILIDADE SOCIAMBIENTAL NA ÁFRICA E PORTUGAL: dilemas e desafios – à memória do Professor Manuel Serrano Pinto*, 14., 2011, Recife. **Anais [...]**. Recife: Rede Luso-Brasileira, 2011, p. 45-56.
- ARSKY, I. C; SANTANA, V. L. **Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social**. Brasília-DF: IABS, 2013.
- ARTICULAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. **Tecnologias sociais para convivência com o semiárido**. Série Estocagem de água para produção de alimentos. Cisternas calçadão. 10. ed. [Recife]: ASA, 2014a. Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/acervo/publicacoes?artigo_id=284&start=5. Acesso em: 10 jul. 2018.
- ARTICULAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. **Tecnologias sociais para convivência com o semiárido**. Série Estocagem de água para produção de alimentos. Barragem subterrânea. 7. ed. 2014b. Disponível em:

http://www.asabrazil.org.br/acervo/publicacoes?artigo_id=284&start=5. Acesso em: 10 jul. 2018.

ASSUNÇÃO, V. K; LEITÃO, M. R. F. A; INÁCIO, P. H. D. Comer mais e melhor: os impactos do programa Bolsa Família na alimentação de famílias de pescadores artesanais de Pernambuco. **Revista de Antropologia**, Amazônia, v. 4, n. 2, p. 336-353, 2012. Pará. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/amazonica/article/view/961/1415>. Acesso: 06 jul. 2018.

AUSTRALIAN. Centre for International Agricultural Research. Resilient Small-scale Fisheries Symposium. *In: WORKSHOP HELD IN PENANG*, Malaysia, 5–7 Sept. 2017. **Proceedings** [...]. Malásia: ACIAR, 2017. Disponível em: <https://fish.cgiar.org/sites/default/files/publications/Resilient-Small-scale-Fisheries-Symposium-ACIAR-147.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2018.

BEHRMANN, D. G. M. Análise da cadeia produtiva de uma comunidade de pescadores no Sul da Bahia visando o seu Desenvolvimento econômico. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, a. 19, v. 2, n. 37, p. 259-275, ago. 2017. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/view/4462>. Acesso em: 15 ago. 2018.

BÉNÉ, C. *et al.* Power struggle, dispute and aliance over local resources: analyzing ‘democrat’ decentralization of natural resource through the lenses of Africa Inland fisheries. **World Development** (Oxford), v. 37, n. 12, p. 1935-1950, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/46507339_Power_Struggle_Dispute_and_Alliance_Over_Local_Resources_Analyzing_'Democratic'_Decentralization_of_Natural_Resources_through_the_Lenses_of_Africa_Inland_Fisheries. Acesso em: 26 nov. 2018.

BÉNÉ, C; FRIENDS R. Poverty in small-scale inland fisheries: old issues, new analysis. **Progress in Development Studies**, v. 1, n. 2, p. 119-144, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/258174695_Poverty_in_small-scale_fisheries_Old_issue_new_analysis. Acesso em: 23 nov. 2018.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/gestao-da-agua/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/o-que-e-o-singreh/o-que-e-singreh>. Acesso em: 24 nov. 2018.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Institui a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112334.htm. Acesso em: 11 jun. 2018.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 01 jul. 2018.

BRASIL. **Lei n° 11.346, de 15 de setembro de 2006.** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/consea>. Acesso em: 02 fev. 2018.

BRASIL. **Lei n° 11.959 de 29 de Junho de 2009.** Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca. Brasília, 29 de junho de 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11959.htm. Acesso em: 16 Abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Pesca profissional é regularizada em todo o Brasil.** Brasília: EMBRAPA, 2017. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/07/pesca-profissional-e-regularizada-em-todo-o-brasil>. Acesso em: 27 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produção de peixes no Brasil cresce com apoio de pesquisas da Embrapa.** 2017. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2017/01/producao-de-peixes-no-brasil-cresce-com-apoio-de-pesquisas-da-embrapa>. Acesso em 22 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Programa Água para todos.** Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/web/guest/agua-para-todos>. Acesso em: 20 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Plano de desenvolvimento regional integrado e sustentável da área de abrangência do projeto de integração do Rio São Francisco com bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional (PDRS-SF).** Brasília: MI, 2016. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/documents/4085233/0/Produto+5.+Documento+Técnico.pdf/1ab9901e-d6fa-4c44-afc5-d880facc3614>. Acesso em: 25 jun. 2018.

BRASIL. Ministério de Desenvolvimento Social. **Carta Política Encontro Temático “Água, Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional”.** 2015. Disponível em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/5_conferencia/Encontros%20tem%C3%A1ticos%20preparat%C3%B3rios/Carta_Encontro_TematicoAguaSoberaniaSAN.pdf. Acesso em: 02 fev. 2018.

BRASIL. Ministério de Desenvolvimento Social. **Programa Cisternas é uma das três melhores políticas públicas do mundo.** 2017. Disponível em: <http://mds.gov.br/area-de-imprensa/noticias/2017/agosto/programa-cisternas-e-uma-das-tres-melhores-politicas-publicas-do-mundo>. Acesso: 16 jun. 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Seca MDS/Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SESAN/Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional – CAISAN. **Estrutura institucional do sistema nacional de segurança alimentar e nutricional.** Brasília: MI, 2011.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Seca MDS/Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Segurança Alimentar e Nutricional: trajetória e relatos da construção de uma política nacional.** Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Matriz e Funcionamento do SINGREH. 2018c. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/2013-10-27-00-11-7>. Acesso: 10 nov. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n. 08, de maio de 2018**. Estratégia nacional para espécies exóticas invasoras. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80264/CONABIO/Resolucoes/ANEXO%20da%20Resolucao%20CONABIO%20final%20rev%20publicada%20no%20site.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2018b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Programas de articulação intersetorial, interinstitucional e da gestão integrada de recursos hídricos no Brasil. Brasília, DF: MMA, 2008b. v. 2, 88 p.

BRASIL. Planalto Nacional. **Política nacional de desenvolvimento sustentável da aquicultura e da pesca**. Regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/111959.htm. Acesso em: 30 ago. 2018.

CAPELLESSO, A. J.; CAZELLA, A. A. Pesca artesanal entre crise econômica e problemas socioambientais: estudo de caso nos municípios de Garopaba e Imbituba (SC). **Ambiente & Sociedade**, v. 14, n. 2, p. 15-33, São Paulo, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2011000200003. Acesso em: 10 out. 2018.

CASTRO, I. R. R. A extinção do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional e a agenda de alimentação e nutrição. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 2, p. 34-56, Rio de Janeiro, 2019, Epub 11-Fev-2019. Reports in Public Health. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v35n2/1678-4464-csp-35-02-e00009919.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2019.

CASTRO, J. **Geopolítica da fome**. 2. ed. Rio de Janeiro: Casa do estudante do Brasil, 1953.

CIRILO, J. A.; COSTA, W. D. **Barragem subterrânea**: experiência em Pernambuco. Petrolina: EMBRAPA, 1997.

CIRILO, J. A.; ABREU, G. H. F. G.; COSTA, M. R.; GOLDEMBERG, D. Soluções para o suprimento de água de comunidades rurais difusas no semiárido brasileiro: avaliação de barragens subterrâneas. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 8, n. 4, p. 5-245, 2003. Disponível em: https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/34/17b5e45a0c7f2fc85e2fea27592c456d_881448bc6941d5886ef9bdae556b0018.pdf. Acesso em: 14 jun. 2018.

CIRILO, J. A.; ALVES, F. H. B.; SILVA, L. A. C. da; CAMPOS, J. H. de A. L. Suporte de Informações Georreferenciadas de Alta Resolução para Implantação de Infraestrutura e Planejamento Territorial. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 7, n. 4, p. 755-763, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/viewFile/233239/27083>. Acesso em: 16 jan. 2019.

CIRILO, J. A. Crise hídrica: desafios e superação. **Revista USP**, São Paulo, n. 106, p. 45-58, jul.-set., 2015.

CIRILO, J. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; CAMPOS, J. N. B. A questão da água no semiárido brasileiro. *In*: BICUDO, C. E. de M.; TUNDISI, J. G.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. (Org.). **Águas do Brasil análises estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. v. 1, p. 81-91. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318778262_A_questao_da_agua_no_Semiaridobrasileiro>. Acesso em: 13 set. 2018.

COMITÊ BRASILEIRO DE BARRAGENS. **A história das barragens no Brasil, séculos XIX, XX e XXI: cinquenta anos do comitê brasileiro de barragens**. MELLO, F. M. (coord). Rio de Janeiro: CBDB, 2011. 524 p.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. Conselho Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional de Pernambuco. **Informações sobre quantitativo de barragens no estado de Pernambuco**. Recife: COMPESA, 2018. 1 Mensagem Eletrônica.

CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. **A Segurança alimentar e nutricional e o direito humano à alimentação adequada no Brasil: indicadores e monitoramento – da Constituição de 1988 aos dias atuais**. Brasília: CONSEA, 2010.

COSTA, D. P.; LOPES, A. P. O papel da colônia de pescadores na cidade de Babaçulândia (TO): o trabalho e vida das comunidades ribeirinhas. **Revista Desafios**. Tocantins. Edição Especial, p. 55-59, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2016v3nespp55>. Acesso em: 15 ago. 2018.

CREPALDI et al. Sistemas de produção na piscicultura. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 30, n. 3/4, p. 86-99, 2006. Disponível em: www.cbra.org.br. Acesso em: 15 ago. 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRAS AS SECAS. **Iniciada a instalação da Unidade Demonstrativa do Programa Água Doce em Ibimirim – PE**. 2011. Disponível em: <https://www2.dnocs.gov.br/gab-cs/2040-noticia-site-antigo-2349>. Acesso em: 20 jun. 2018.

EMBRAPA. **Pesca e aquicultura, 2009**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/perguntas-e-respostas>. Acesso em: 16 Abr. 2019.

FASSARELA, Simone Simões. O Trabalho Feminino no Contexto da Pesca Artesanal: Percepções a partir do olhar feminino. **Revista Ser Social**. Brasília, v. 10, n. 23, 2008. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/319710565/26-74-2-PB>. Acesso em 10 out. 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION (FAO). **Diretrizes Voluntárias para Garantir a Pesca de Pequena Escala Sustentável no Contexto da Segurança Alimentar e da Erradicação da Pobreza**. 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i4356pt/I4356PT.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION (FAO). **El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018**: Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. 2018. Roma: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i9540es/I9540ES.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION (FAO). **O Estado da Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil. Um retrato multidimensional. Relatório 2014**. Brasília: Editora IBN, 2014. 90 p. Disponível em: <https://fpabramo.org.br/acervosocial/wp-content/uploads/sites/7/2017/08/334.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATION (FAO). **Fisheries management of small water bodies in seven countries in africa, asia and latin america**. By dr. V.v. sugunan central inland capture fisheries research institute barrackpore, west bengal, india food and agriculture organization of the united nations. FAO Fisheries Circular N°. 933 FIRI/C93. Rome, november 1997. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/W7560E/W7560E00.htm>. Acessado em: 02 jan. 2019.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p.

FLORÊNCIO, J. M.; MORAES, A. P.; MELO, B. V.; SOBRAL, M. do. C. Sistema de Abastecimento Hídrico em Zona Rural. **Anais da 8ª Reunião de Estudos Ambientais**. Porto Alegre, v. 1., 2018.

FLORÊNCIO, J. M. **Educação ambiental formal no ensino médio para gestão de recursos hídricos: o caso do reservatório Carpina**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. 84 f.

ARAÚJO, N. C. F. de. **Conflitos ambientais tendo como objeto o uso da água de reservatório público**. 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. 139 f.

FRACALANZA, *et al.* Justiça ambiental e práticas de governança da água: (re) introduzindo questões de igualdade na agenda. **Revista Ambiente & Sociedade**, vol. XVI, n. 1, enero-marzo, pp. 19-38, 2013. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. Campinas, Brasil. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v16n1/a03v16n1.pdf>. Acesso em 12 out 2018.

GAMA, A. **Pernambuco tem primeiro dessalinizador solar coletivo da América Latina**. Uol Notícias. 2015. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/05/10/pernambuco-tem-primeiro-dessalinizadorsolar-coletivo-da-america-latina.htm>. Acesso em: 20 nov. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GURGEL, J. J. S. **Produtividade da Pesca nos Açudes do Nordeste**: Panorama da Aquicultura. 15. ed. 1993. Disponível em:

<https://panoramadaaquicultura.com.br/produtividade-da-pesca-nos-acudes-do-nordeste/>. Acesso em: 16 jul. 2018.

GURGEL, J. J. S.; NEPOMUCENO, F. H. Povoamento e Repovoamento de Reservatórios. *In: Programa Cooperativo Governamental*. FAO – Itália. Manual sobre manejo de reservatórios para a produção de peixes. Documento Preparado para o Projeto GCP/RLA/075/ITA Apoio as atividades regionais de aquicultura para América Latina e o Caribe, 1988. Parte 4. Disponível em: < <http://www.fao.org/docrep/field/003/ab486p/AB486P00.htm> > Acesso em: 20 set. 2018.

HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS (HLPE). **Investing in smallholder agriculture for food security. A report by High Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security**. Rome, 2013, 112p. Disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_Reports/HLPE-Report-6_Investing_in_smallholder_agriculture.pdf. Acesso em: 20 jun. 2018.

HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS (HLPE). **Social protection for food security. A report by the High Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security**. Rome, 2012. Disponível em: < <http://www.fao.org/3/a-me422e.pdf> >. Acesso em: 24 nov. 2018.

HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS (HLPE). **La pesca y la acuicultura sostenibles para la seguridad alimentaria y la nutrición**. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos em seguridade alimentaria y nutrición del Comitê de Seguridad Alimentaria Mundial, Roma, 2014. Disponível em: http://www.compras.pe.gov.br/WBCPublic/Publico/PregaoEletronico/PregaoEletronicoFrame.aspx?q=e_8ZotR2ITqyqHyHnA9/_VB9qnnwPyMwWN7GjnwoYN5HUQ59YG1x3KzUaMiObh/jVuiFh2z1Xq0ro7v32/q67fwTnUiwVySzCKeJuzCWt6ThaFqf9/ND7YTetA7cOAWkqDNgFb1ngJvmFyYv7QTcXPloEfrSxHv. Acesso: 15 ago. 2018.

HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS (HLPE). **Contribución del agua a la seguridad alimentarias y la nutrición**. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos em seguridade alimentaria y nutrición – HLPE. Comitê de Seguridad Alimentaria Mundial, Roma 2015, informe n. 9. Disponível em: <<http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/informes/es/>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pernambuco**. 2017 <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/panorama>. Acesso em: 10 fev. 2018.

JACOBI, P.R.; SINISGALLI, P.A. Governança ambiental e economia verde. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**. [online]. 2012, vol.17, n.6, pp.1469-1478. ISSN 1413-8123. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n6/v17n6a11.pdf>. Acesso em 12 out 2018.

JANNUZZI, P.M. **Indicadores sociais no Brasil**. Campinas: Alínea, 2001.

JCONLINE. **Lembranças lapidadas pela água**. 2015. Disponível em: <https://jconline.ne10.uol.com.br/canal/suplementos/arrecifes/noticia/2012/07/21/lembrancas-lapidadas-pela-agua-49903.php>. Acesso em: 23 jun. 2018.

JUNQUEIRA, M. A. D. R. *et al.* Apontamentos sobre a lei brasileira das águas: a experiência do estado de São Paulo. **REGE**. São Paulo – SP, v. 18, n. 2, p. 159 – 175, abr./jun. 2011.

Disponível em:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.spell.org.br/documentos/ver/5335/apontamentos-sobre-a-lei-brasileira-das-aguas--a-experiencia-do-estado-de-sao-paulo>. Acesso em: 12 dez. 2018.

LATINI, A. O; RESENDE, D. C; POMBO, V. B; CORADIN, L. (Org.). **Espécies exóticas invasoras de águas continentais no Brasil**. Brasília: MMA, 2016. 791p. (Série

Biodiversidade, 39). Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/56-especies-exoticas-invasoras.html>. Acesso: 29 nov. 2018.

LEAL, A. K. T. B. N; BRANDÃO, S. S. F; FRUTUOSO, M. N. M.de. A; CARVALHO, R. M. C. M. de. O; FILHO, J. C. de. A. As variedades de cisternas de placas utilizadas no semiárido. **Revista Brasileira de Geografia Física**. Recife, v. 09, n. 04, p. 1268 – 1281, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/viewFile/233656/pdf>. Acesso em: 18 jun. 2018.

MALUF, Renato S. **Segurança Alimentar e Nutricional** / Renato S. Maluf. 2ª ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MARTINS, B. E. P.; SANTOS, M. C. Dos; ASSIS, A. M. O. Segurança alimentar e nutricional: desenvolvimento em um município da Bahia, Brasil. **Rev. Nutr.**, Campinas 21 (Suplemento): 65s-81s, jul./ago., 2008. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rn/v21s0/07.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

MARTINS, M; ALVALÁ, A. R. C. S; TOMASELLA, J. Modelos de produtividade agrícola aplicados à agricultura de sequeiro: Limitações e vantagens para avaliação de colapso de safras. Agropecuária científica no semiárido. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido** [online]. v. 10, n. 4, p. 41-48, out – dez, 2014. Disponível em <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/461/pdf-29>. Acesso em: 13 set 2018.

MARUJO, A. V; TESK, T; NASCIMENTO, C. C. O Código das águas de 1934. **Artigo apresentado na I CINGEN- Conferência Internacional em Gestão de Negócios 2015**. Cascavel, PR, Brasil, 16 a 18 de novembro de 2015 UNIOESTE- Universidade Estadual do Oeste do Paraná CCSA-Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Disponível em: < http://cac.php.unioeste.br/eventos/cingen/artigos_site/convertido/9_Areas_Afins_das_Ciencias_Sociais_Aplicadas/O_codigo_das_aguas_de_1934.pdf>. Acesso em: 16/06/2018.

MEES, Alexandre. ANA, Cuidando das águas: **Qualidade da Água em Reservatórios, volume I**. Agência Nacional de Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. 56 p. - Brasília: ANA, 2016. Disponível em:

https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/74/2/Unidade_1.pdf. Acesso em 05 mar 2018.

MELO JÚNIOR, M.; ALMEIDA; V.L.S.; PARANAGUÁ, M.N.; MOURA, A.N. Zooplâncton do reservatório de Jucazinho (PE. Brasil): um olhar sobre um ecossistema recém-formado. *In*: Moura, A. N.; Araújo, E.L.; Bittencort-Oliveira, M. C.; Pimentel R. M. M.; Albuquerque, U.

P. (Org). **Reservatórios do nordeste do Brasil: Biodiversidade, Ecologia e Manejo**. NUPPEA. Bauru, São Paulo. 2010. 576 p.

MOCOCK, J. F. B; PESSOA, C. N; RABBANI, E. R. K. Estudos dos Métodos de Dessalinização de Águas Subterrâneas: Proposta Mais Adequada para Abastecimento de Populações Difusas do Semiárido Brasileiro. FÓRUM AMBIENTAL ALTA PAULISTA, 14, 2018. **Anais do Fórum Ambiental Alta Paulista**. Alta Paulista: Fórum Ambiental Alta Paulista, 2018. Disponível em: <https://www.amigosdanatureza.org.br/eventos/data/inscricoes/3774/form217412785.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2018.

MOREIRA, H; HORA, da. A; ANDRÉ, H. O; CANTANHEDE, A; AURELIANO, J; ALBURQUERQUE, N. L; OLIVEIRA, F. H. P. C. de. Monitoramento do peixamento sanitário no reservatório de Carpina, em Pernambuco. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18, 2009, Porto Alegre. **Anais Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. Porto Alegre: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2009. Disponível em: https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=3&ID=110&SUMARIO=2015&ST=monitoramento_do_peixamento_sanitario_no_reservatorio_de_carpina_em_pernambuco. Acesso em: 23 nov. 2018.

MUNIZ, C. M. **Composição funcional em reservatórios: seleção de traços da assembleia de peixes com o envelhecimento**. Maringá, 2017. 63 f. Dissertação (mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais), Universidade Estadual de Maringá, Dep. de Biologia, 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Resolução A/RES/64/292, 28/06/2010**. Disponível: http://www.un.org/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml. Acesso em: 09 fev. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Traduzido do inglês pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio) e revisado pela Coordenadoria - Geral de Desenvolvimento Sustentável (CGDES) do Ministério das Relações Exteriores do Brasil. Última edição em 11 de fevereiro de 2016. Disponível em: <https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Agenda2030-completo-pt-br-2016.pdf>. Acesso: 15 de jul. 2018.

PANELLI-MARTINS, BÁRBARA EDUARDA. **Análise de método de avaliação da segurança alimentar e nutricional: uma contribuição à política municipal de SAN** / Bárbara Eduarda Panelli-Martins. - Salvador: UFBA / Escola de Nutrição, 2007. 138 f.

PEDROSA, B. M. J.; LESSA, R. P. T. O social como prioridade na pesca artesanal: diretrizes internacionais para a pesca artesanal sustentável. Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ), Coordenação de Estudos Ambientais e da Amazônia. **Revista Arquivos de Ciências do Mar**, v. 50, n. 2, p. 100 – 109, 2017, Fortaleza.

PERNAMBUCO. **Relatório Anual do Governo de Pernambuco, 2016**.

PERNAMBUCO. **Avaliação da (In)Segurança Alimentar nas Regiões de Desenvolvimento do Estado de Pernambuco**. Superintendência das Ações de Segurança

Alimentar e Nutricional - SUASAN/PE da Secretaria de Desenvolvimento Social e Direitos Humanos do Estado de Pernambuco. Departamento de Nutrição - DN/UFPE - Instituto de Pesquisas Sociais e Aplicadas – IPSA. 2011. Relatório Técnico, p. 130.

PERNAMBUCO. Secretaria de Administração. **Aquisição de 2.000.000 de Alevinos de Várias Espécies**, processo 041/2008. Disponível em: http://www.compras.pe.gov.br/WBCPublic/Publico/PregaoEletronico/PregaoEletronicoFrame.aspx?q=e_8ZotR2ITqyqHyHnA9_/8TC7ZoXu47Do1mR4nl0_48RoHkAEbF7FtQSDGaMZTNHYzcDs4RX0nUr21BzlD4HBK67OYV/isKPscyfPyJYhq1BW_CgZAPm0bMF9tkRc6oGSIKFPf_wiDITPUW5FgseTuA00PyQQ4w. Acesso: 15 ago 2018.

PERNAMBUCO. Secretaria de Administração. **Aquisição de 2.000.000 de Alevinos de Várias Espécies**, processo 014/2014. Disponível em: http://www.compras.pe.gov.br/WBCPublic/Publico/PregaoEletronico/PregaoEletronicoFrame.aspx?q=e_8ZotR2ITqyqHyHnA9_/2aib7SXRJ_oFpxlrbyUqlejWxPdzPTfJqizpSEj2UCcgeGj0hr3Uf8_AvS18Axcg028tVJ4coYVMchyr02JwIC2C98re5PTYs0D8nYBItPQkcOOCVvevWQWlftPjEA89RSalLmkX0MUBOn4j2oANecM=. Acesso: 15 ago 2018.

PERNAMBUCO. Secretaria de Administração. **Aquisição de 2.000.000 de Alevinos de Várias Espécies**, 2018. Disponível em: <https://www.peintegrado.pe.gov.br/Portal/Mural.aspx>. Acesso: 15 ago 2018.

PERNAMBUCO. Secretaria de Meio Ambiente. **A Pesca Artesanal em Pernambuco: Ações do Governo do Estado para o Desenvolvimento Sustentável da Pesca Artesanal**. 2012.

PERNAMBUCO. Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC). **Monitoramento Hidrológico, percentual de acumulação**. 2019. Disponível em: <http://www.apac.pe.gov.br/> Acesso em: 15 abr. 2019.

PERNAMBUCO. Instituto de Tecnologia Agrícola. **Clipping de notícias, 2016. Surubim Notícia, Informação do Agreste e Região. Programa Água Doce em Riacho das Almas Pernambuco**. Disponível em: <http://www.ipa.br/novo/arquivos/clipping/0305201608112636-clipping-02-05-16.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2018.

PERNAMBUCO. Instituto de Tecnologia Agrícola. **Sistema de produção integrado usando efluentes da dessalinização**. 2016b. Secretaria de Recursos Hídricos de Pernambuco, Relatório de Gestão 2018.

PERNAMBUCO. Secretaria de Recursos Hídricos – SRH. Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA. **Projeto de Sustentabilidade Hídrica – PSHPE**. Acordo de empréstimo -br. Manual de operações do projeto, volume I. s/ ano. Disponível: http://www.srh.srh.pe.gov.br/site/attachments/article/309/MANUAL%20DE%20OPERA%C3%87OES_PSHPE.pdf. Acesso: 05 abr 2019.

PERNAMBUCO. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos e Saneamento**. Recife: A Secretaria de Recursos Hídricos, 2008b.112 p.

PERSECHINI, M. I. M; FREITAS, P; NYS, D. E; NUNES, C. M. (Org.). **Segurança de Barragens**: engenharia a serviço da sociedade. Banco Mundial. 1 ed. Brasília: 2015. 104p.

PINTO, J. N. **Manual sobre Segurança Alimentar e Nutricional UE-PAANE** - Programa de Apoio Aos Actores Não Estatais “*NôPintcha Pa Dizinvolvimentu*”. Programa de Formação Avançada para ANEs. (Coimbra,2013). Disponível em: http://www.ue-paane.org/files/2214/6055/5309/7_Manual_SAN.pdf . Acesso em: 23 jun. 2018.

PORTO, G. de. D. **Análise das estratégias de reprodução social dos pescadores de Rio Grande/RS numa perspectiva do cotidiano, geracional e de gênero**. Porto Alegre: 2010.

Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD). **Relatório do Desenvolvimento Humano 2006. A água para lá da escassez: Poder, pobreza e a crise mundial da água. 2006**. Disponível em: <http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh2006/capitulos/portuguese>. Acesso em: 09 fev. 2018.

PROJETEC – BRLi. **Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe: Tomo V - Mapas. Projetos Técnicos**. Recife, 2010. 13p. : il. Disponível em: http://www.apac.pe.gov.br/down/PHA_Capibaribe_TOMO_V_Mapas.pdf. Acesso em: 18 de jun. 2018.

REDE MOBILIZADORES. **Tecnologias Sociais possibilitam modelos alternativos de desenvolvimento**. 2013. Disponível em: <http://www.mobilizadores.org.br/entrevistas/tecnologias-sociais-possibilitam-modelos-alternativos-de-desenvolvimento/>. Acesso em: 18 jun. 2018.
Resumo Executivo / Projetos Técnicos. Recife, 2010.

ROCHA, C. T. D. da; CHRISTOFIDIS, D. Vantagens da opção pela agricultura irrigada. **Revista de Política Agrícola**, n. 172, pg. 17 – 25, Abr./Maio/Jun. 2015.

ROSA, D. J. de. M. **Sistemas fotovoltaicos domiciliares de dessalinização de água para consumo humano**: Um estudo de sua viabilidade e configurações. Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Energia – EP/FEA/IEE/IF da Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-07032014-161629/pt-br.php>. Acesso em: 13 set. 2018.

SALES, L. T. **Avaliação dos peixamentos realizados em açudes das bacias hidrográficas dos rios Brígida, Terra Nova, Pajeú e Moxotó (Pernambuco)**. Recife: O autor, 2001. 90f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Gestão e Políticas Ambientais, 2001.

SANTANA, A. C. A. de. **Avaliação do gerenciamento da cisterna calçadão, enquanto tecnologia ambiental utilizada por família de agricultores no semiárido pernambucano**. 2015. Dissertação de Mestrado. 120f. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17893>. Acesso em: 10 jun. 2018.

SANTANA, V. L. S; ARSKY, I. da. C; SOARES, S. C. C. S. Democratização do acesso à água e desenvolvimento local: a experiência do Programa Cisternas no semiárido brasileiro [impresso]. CIRCUITO DE DEBATES ACADÊMICOS, 1, 2011. **Anais do Circuito de Debates Acadêmicos**. Brasília: Code, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf/area7/area7-artigo34.pdf>. Acesso em: 04 out. 2018.

- SANTOS, J. C. P. dos; VENTURA, R; COMASSETTO, L. E; PINHEIRO, C. C; GUERRA, C. Programa Peixe Pernambuco, uma alternativa para o incremento da produção nos açudes do Estado. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. SEMANA OFICIAL DE ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 72, 2015. **Anais do CONTECC**. Fortaleza: CONTECC, 2015. Disponível em: http://www.confea.org.br/media/Agronomia_programa_peixe_pernambuco_uma_alternativa_para_o_incremento_da_producao_nos_acudes_do_estado.pdf. Acesso em: 29 nov. 2018.
- SILVA, F. L. M. da; VASCONCELOS, P. B. A relação entre ritmos climáticos e ritmos sociais e produtivos em um projeto de agricultura irrigada. ENCONTRO NACIONAL DA ENGEPE, 9, 2015. **Anais do XI – ENANPEGE**. Prudente: ENANPEGE, 2015. Disponível em: <http://www.enanpege.ggf.br/2015/anais/arquivos/23/651.pdf>. Acesso em: 15 out. 2018.
- SILVA, M. N. da; CECCONELLO, S. T; ALTERMBURG, S. G. N; SILVA, F. N. da; BECKER, C. A agricultura familiar e os circuitos curtos de comercialização de alimentos: estudo de caso da feira livre do município de Jaguarão, RS, Brasil, **Revista Espacios**, v. 38, n. 47, 2017. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.revistaespacios.com/a17v38n47/a17v38n47p07.pdf>. Acesso em: 04 out. 2018.
- SOARES, M. C. F; LOPES, J. P; MENEZES, D. Q. A piscicultura no rio São Francisco: é possível conciliar o uso múltiplo dos reservatórios? **Revista Brasileira Engenharia de Pesca**. v. 2, n. 2, p. 69-83, 2007. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/viewFile/57/46>. Acesso em: 24 nov. 2018.
- SOBRAL, M. do C. M. Estratégia de Gestão de Recursos Hídricos no Semiárido Brasileiro. **Revista Eletrônica do Prodepa**. v. 7, p. 76-82. 2011. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/170>. Acesso em: 18 jun. 2018.
- SOUZA, D. N. de. **Diagnóstico preliminar da extensão pesqueira no estado do Tocantins – Palmas**: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2013. Disponível: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/960055/1/cnpasa.doc.pdf>. Acesso em: 13 out. 2018.
- SULU, R; ERIKSSON, H; SCHWARZ, A. M; ANDREW, N. L; ORIRANA, G; SUKULU, M; OETA, J; HAROHAU, D; SIBITI, S; TORITELA, A; BEARE, D. Livelihoods and Fisheries Governance in a Contemporary Pacific Island Setting. **PLOS ONE**. v.10, n.11, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143516>. Acesso em: 26 nov. 2018.
- VERDEJO, M. E. **Diagnóstico Rural Participativo**: Um guia prático. Brasília: Secretaria da Agricultura Familiar – MDA, 2006.
- WATERAID, 2018. **O Relatório do estado da lacuna da água – A situação da água no mundo 2018**. Disponível em: <https://washmatters.wateraid.org/sites/g/files/jkxooof256/files/The%20Water%20Gap%20State%20of%20Water%20report%20Pr%20r%20pages.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2018.
- YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. -Porto Alegre: Bookman, 2001.

**APÊNDICE A - MODELO DE DIAGNÓSTICO RÁPIDO DE SAN PARA IDENTIFICAR A SITUAÇÃO DA COMUNIDADE
DOS/AS PESCADORES/AS NO RESERVATÓRIO DE CARPINA**

Quadro 9 - Protocolo Simplificado de Indicadores de SAN – Barragem do Carpina.

(continua...)

Dimensões de SAN	Parâmetro	Pontuação	Pontuação obtida	Fontes de dados	Premissa
DISPONIBILIDADE/ PONTUAÇÃO MÁXIMA POSSÍVEL: 90/30					
1. Existência de locais de armazenamento e acondicionamento do pescado próximo às comunidades.	Não Sim	10 0	10	Secretaria de agricultura	São estruturas de promoção de manutenção e abastecimento alimentar para alimentos perecíveis que cumprem um papel relevante para o desenvolvimento da produção pesqueira (BEHRMANN, 2017).
2. Existência de organizações Cooperativas/ associações e Colônias de Pescadores.	Não Sim	10 0	0	Visita e acompanhamento de pescadores ligados à colônia.	As colônias de pescadores são relevantes para a economia local, regional e nacional. Exercer elemento fundamental no exercício da organização dos pescadores e assegurar os direitos filiados (COSTA, 2016).
3. Existe assessoria técnica rural e pesqueira.	Não Sim	10 0	10	Secretaria de Agricultura	A assessoria técnica é essencial para potencializar políticas públicas, difundir novas formas de arranjos produtivos, fomentar os processos de organização social para fomentar a disponibilidade pesqueira (SOUZA, 2013).
4. Diversidade de linhas de fontes para crédito ao pescador	Não Sim	10 0	0	Secretaria de Agricultura	As diferentes linhas de crédito para a pesca artesanal possibilitam ao pescador aquisição de barcos, canoas e artefatos para aumentar a produção pesqueira (PORTO, 2010).
5. % de estabelecimentos rurais próprios. *	< 10% Inadequado > 10% Adequado	10 0	0	Secretaria de Agricultura	Um fator limitante para agricultura familiar é não ter a posse da terra para competir localmente e aumentar os rendimentos financeiros das famílias.
6. Cultivos agrícolas irrigados ao redor do reservatório.	Não Sim	10 0	0	Visita às margens do reservatório.	A segurança Alimentar é totalmente dependente da segurança hídrica. Entre as técnicas de disponibilidade hídrica, a irrigação tem um caráter relevante e crescente. A FAO calcula que, em 25 anos, 80% do que é produzido para satisfazer as necessidades básicas dependerá da irrigação (BRASIL, 2008).
7. Variedades de espécies de peixes introduzidas no reservatório.	Não Sim	10 0	0	Artigos publicados que tratam de peixamentos no reservatório e conversas com funcionários ligados	Ocorre o incentivo à pesca, geração de renda e surgimento de novas profissões, além do valor ecológico do reservatório. Fatores que contribuem com SAN (Comissão Mundial de Barragens, 2000).

				às secretárias de recursos hídricos e Agricultura Familiar – PE.	
8. Disponibilidade de estoques pesqueiros no reservatório.	Não Sim	10 0	10	Consulta aos/às pescadores/as.	A diversidade de espécies é uma estratégia de elevar a Segurança alimentar e nutricional das populações residentes às margens dos reservatórios, por ofertar um alimento barato e nutritivo (EMBRAPA, 2008).
9. Baixo volume da barragem devido à última estiagem.	Não Sim	10 0	0	APAC	A alteração dos regimes hídricos interfere diretamente na reprodução das espécies, cadeia alimentar dos peixes e também nos estoques pesqueiros (CONSELHO PASTORAL DOS PESCADORES, 2016).
ACESSO PONTUAÇÃO MÁXIMA POSSÍVEL: 120 pontos/75					
1. Número de pescadores comercializando na feira livre de origem local.	< 25% - Inadequada 25 – 50% - Aceitável 50% - Adequada	10 5 0	10	Colônia de pescadores	Permite aproximação do pequeno produtor ao consumidor e, em casos de desabastecimento municipal, o alimento é ofertado regularmente de origem do próprio território. (SILVA, <i>et al.</i> , 2017).
2. As comunidades possuem infraestrutura hídrica para produção e consumo de alimentos.	Não Sim	10 0	10	Secretaria de Agricultura	As comunidades rurais, por serem de difícil acesso para implantação de infraestrutura convencionais de abastecimento de água. As tecnologias sociais podem contribuir para solucionar a deficiência hídrica das regiões. Porém, a ampliação dos sistemas de infraestrutura de abastecimento e gestão é fundamental para solucionar o problema da escassez hídrica (CIRILO, 2015).
3. Existência de equipamentos e sistemas descentralizados para a captação e o armazenamento de água.	Não Sim	10 0	0	Secretaria de Agricultura	Em áreas rurais difusas, é fundamental e estratégico a disponibilidade de tecnologias de aproveitamento de água para, com isso, promover desenvolvimento social e econômico (SANTANA, 2011).
4. Existência de vias de acesso em condições adequadas de tráfego entre a zona rural e urbana.	Inadequado Aceitável adequado	10 5 0	5	Visita de Campo.	As estradas precárias são um dos grandes entraves para o escoamento de alimentos. O isolamento das comunidades influencia no aumento dos custos e na qualidade dos alimentos (MARTINS, 2008).
5. O pescado é comercializado em Feiras Livres.	Não Sim	10 0	0	Relatos coletados durante as atividades com os/as pescadores/as.	As feiras livres são espaços estratégicos de escoamento dos alimentos dos agricultores/pescadores (SILVA <i>et al.</i> , 2017).
6. % de pescadores/Produtores com acesso ao Programa de Aquisição de Alimentos – PAA.	Não Sim	10 0	10	Instituições envolvidas na pesquisa.	A compra de alimentos dos pequenos agricultores por meio do PAA incentiva a produção local, elimina o atravessador e promove o desenvolvimento econômico local.
7. Taxa de analfabetismo.	≥20% dos responsáveis c/ < 4 anos – inadequada; 15% - 20% dos responsáveis c/ < 4 anos – aceitável < 15% dos responsáveis c/ < 4 anos - inadequada	10 5 0	10	Instituições envolvidas na pesquisa.	A escolaridade influencia não só as chances de obter uma melhor remuneração no trabalho, como a seleção e o preparo dos alimentos.

8. Renda média com a venda do pescador semanal.	<R\$ 200,00 – inadequada R\$200,00 – 300,00 – aceitável ≥R\$ 300,00 – adequada	10 5 0	10	Relatos coletados durante as atividades com os/as pescadores/as.	A renda do responsável pelo domicílio está associada à possibilidade de aquisição e utilização de bens e serviços essenciais à manutenção do estado de saúde, em especial à aquisição de alimentos das famílias
9. Número de moradores por domicílios dos pescadores.	>4,2 – inadequado 3,8 - 4,2 – aceitável ≤3,8 - adequado	10 5 0	5	Instituições envolvidas na pesquisa.	Maior densidade de moradores por domicílio implica em maior diluição da renda, reduzindo o potencial de compra de alimentos.
10. Percentual de famílias chefiadas por mulheres.	>30% - inadequada 25%-30% - aceitável <26% - adequada	10 5 0	5	Instituições envolvidas na pesquisa.	O sexo do chefe de família influencia no consumo alimentar, por influenciar na renda, na escolha e na preparação dos alimentos. Famílias chefiadas por mulheres são mais susceptíveis à Insegurança Alimentar e Nutricional.
11. Os principais instrumentos para a pesca artesanal são:	Cedidos Alugados Próprios	10 5 0	0	Relatos coletados durante as atividades com os/as pescadores/as.	Pescadores donos dos meios de produção têm maior potencial de proporcionar a SAN de suas famílias (RAMALHO, 2016).
12. Meios de adquirir uma cesta básica de alimentos.	Renda da Pesca/agricultura/pastagem Programas Assistências (PBF, Seguro Defeso e outras) As duas opções	10 5 0	10	Relatos coletados durante as atividades com os/as pescadores/as, agricultores/as.	Para aquisição de cestas básicas, as famílias podem deixar de pagar outras contas como energia, água, gás e outras para comprar alimentos (SOARES <i>et al.</i> , 2010).
CONSUMO, UTILIZAÇÃO BIOLÓGICA DE NUTRIENTES/ QUALIDADE					
PONTUAÇÃO MÁXIMA POSSÍVEL: 100 pontos/60					
1. As famílias costumam consumir o que plantam.	Não Sim	10 0	0	Relatos coletados durante as atividades com os/as pescadores/as, agricultores/as.	De maneira geral, as plantações são destinadas para o autoconsumo das famílias, apenas o excedente é comercializado. Com isso, garante a SAN das famílias (CARNEIRO, <i>et al.</i> , 2013).
2. Existência de estratégias de aproximação do pescador com o consumidor.	Não: inadequado Sim: Adequado	10 0	10	Instituições envolvidas na pesquisa.	As colônias de pescadores são relevantes para a economia local, regional e nacional. Exercem elemento fundamental no exercício da organização dos pescadores e asseguram os direitos dos filiados (COSTA, 2016).
3. O principal destino do pescado	Venda Consumo familiar As duas coisas	10 5 0	0	Relatos coletados durante as atividades com os/as pescadores/as.	O peixe, além de gerar renda, é fonte de proteína animal e de outros macros e micronutrientes essenciais. Contribuem para a segurança alimentar, seja por meio das águas continentais e/ou oceânicas (FAO, 2014).
4. Acesso à Política de seguro defeso pela Lei da Pesca (Lei n. 11.959, de 29 de junho de 2009).	Não Sim	10 0	10	Relatos coletados durante as atividades com os/as pescadores/as.	Instrumento de medida preventiva para reprodução de espécies aquáticas, por meio de intervalos das atividades pesqueiras, impostas aos pescadores, na qual recebem uma renda mínima nesse período mensalmente e gerando renda (MENDONÇA, 2013).
5. Hábito Alimentar de Consumo de Peixe semanal.	Não Sim	10 0	10	Relatos coletados durante as atividades com os/as	O valor comercial e a pouca oferta do peixe levam a população a consumir alimentos mais baratos, além de preferir outras fontes de

				pescadores/as.	proteínas como a bovina, seguida por aves e posteriormente pelo peixe, caracterizado por hábitos alimentares culturais de cada região. Em populações ribeirinhas, o sabor e a preferência pela comercialização do peixe são argumentos para o baixo consumo (LOPES, 2016).
6. Consumo de água de qualidade.	Não Sim	10 0	10	Instituições envolvidas na pesquisa.	A água tem um papel preponderante, principalmente para áreas rurais, essencial para promoção da saúde, onde grande parte da população consome água sem tratamento adequado. Ela é indispensável para a segurança alimentar e nutricional das populações (FAJARDO, 2013).
7. Percentual de residências servidas com coletas de lixo doméstico.	<50% - inadequado 50% - 90% - aceitável >90% adequada	10 5 0	10	Instituições envolvidas na pesquisa.	A ausência de saneamento básico está diretamente relacionada com a qualidade de vida das famílias e a saúde.
8. Residências com coleta de esgoto doméstico.	Não Sim	10 0	10	Instituições envolvidas na pesquisa.	
9. ≥ de 90% da população atendida pelos Agentes Comunitários de Saúde	Não Sim	10 0	0	Instituições envolvidas na pesquisa.	A atenção básica trabalha diretamente com as famílias na prevenção e combate a doenças.
ESTABILIDADE/ PONTUAÇÃO MÁXIMA POSSÍVEL: 40 pontos/30					
1. Durante todo o ano, há a presença em quantidade suficiente de peixes na barragem.	Não Sim	10 0	10	Relatos coletados durante as atividades com os/as pescadores/as.	A exploração ininterrupta dos estoques pesqueiros reduz a capacidade de renovação das espécies, comprometendo a qualidade ambiental da massa de água (MORAES, 2016).
2. O abastecimento de água é regular e permanente durante todo o ano.	Não Sim	10 0	10	Relatos coletados durante as atividades com os/as pescadores/as.	A seca que atualmente atinge o semiárido causa escassez de fornecimento de água potável e a população que mais sofre com esse problema são as que residem em comunidades rurais (MARENGO <i>et al.</i> , 2016).
3. A produção de alimentos é regular e continua durante todo o ano.	Não Sim	10 0	10	Relatos coletados durante as atividades com os/as pescadores/as.	A seca iniciada em 2010 teve consequências diretas na agricultura de sequeiro, afetando agricultores, principalmente os pequenos, com poucas, ou nenhuma alternativa de cultivos da terra e alimentação dos animais (MARENGO <i>et al.</i> , 2016).
4. Apesar do lançamento de efluentes no reservatório, os peixes sobrevivem.	Não Sim	10 0	0	Relatos coletados durante as atividades com os/as pescadores/as.	Além da escassez do peixe provocado pelo lançamento de efluentes, algumas doenças são provocadas pela água contaminada, inclusive desestimulando a pesca como meio de subsistência (TURNELL, 2014).

Fonte: A Autora, 2018.

*Esses estabelecimentos, uma parcela significativa é de posseiros, foram considerados como propriedades próprias.

** Baseado em MARTINS, *et al.* (2008).