



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL
DO TRÓPICO ÚMIDO
DOUTORADO EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

NIRCELE DA SILVA LEAL VELOSO

**POLÍTICA PÚBLICA DE ABASTECIMENTO PLUVIAL:
ÁGUA DA CHUVA NA AMAZÔNIA, E POR QUE NÃO?**

BELÉM-PA
2019

NIRCELE DA SILVA LEAL VELOSO

**POLÍTICA PÚBLICA DE ABASTECIMENTO PLUVIAL:
ÁGUA DA CHUVA NA AMAZÔNIA, E POR QUE NÃO?**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará.

Área: Desenvolvimento Socioambiental.

Linha de Pesquisa: Gestão dos Recursos Naturais.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Nírvia Ravena

Coorientador: Prof.^o Pedro Pablo Cardoso
Castro

BELÉM-PA
2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

V432p Veloso, Nircele da Silva Leal.
 POLÍTICA PÚBLICA DE ABASTECIMENTO PLUVIAL: ÁGUA DA CHUVA NA AMAZÔNIA, E
 POR QUE NÃO? / Nircele da Silva Leal Veloso, . 2019.
 xxiv, 282 f. : il. color.

 Orientador(a): Prof^a. Dra. Nirvia Ravana
 Coorientador(a): Prof. Dr. Pedro Pablo Cardoso Castro
 Tese (Doutorado) - 0, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará,
 Belém, 2019.

 1. Abastecimento pluvial. 2. Sanear Amazônia. 3. RESEX's. 4. governança. 5. VSM. I. Título.

CDD 354.366

NIRCELE DA SILVA LEAL VELOSO

**POLÍTICA PÚBLICA DE ABASTECIMENTO PLUVIAL:
ÁGUA DA CHUVA NA AMAZÔNIA, E POR QUE NÃO?**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará.

Área: Desenvolvimento Socioambiental.
Linha de Pesquisa: Gestão dos Recursos Naturais.

Aprovado em: 23 de janeiro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Nírvia Ravena
Orientadora – (PPGDSTU/NAEA/UFPA)

Prof. Dr. Pedro Pablo Cardoso Castro.
Coorientador – Universidade Leeds Beckett.

Prof.^a Dr.^a Edna Maria Ramos Castro
Examinadora Interna – (NAEA/UPA)

Prof. Francisco de Assis Costa.
Examinador Interno – (NAEA/UFPA)

Prof. Dr. Mário Vasconcellos Sobrinho
Examinador Externo – (NUMA/UFPA)

Prof. Dr. Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes
Examinador Externo – (NUMA/UFPA)

Ao meu esposo Jean, por ser minha base e força em todos os momentos. Sem você não teria conseguido!

Aos meus filhos Heitor, Helena, Arthur e Thales, por serem o estímulo pra tornar-me melhor do que ontem.

Aos meus pais Terezinha e Moisés, pela dedicação e amor na minha criação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela força e coragem de enfrentar mais este desafio.

Agradeço ao meu esposo Jean, por toda força, paciência, parceria e amor.

Agradeço aos meus filhos: Heitor, Helena, Arthur e Thales por serem meus motivadores.

Agradeço também a minha orientadora Professora Dr^a. Nirvia Ravena, pela dedicação dada nas horas difíceis e por todo conhecimento compartilhado.

Agradeço a meu irmão-de-orientação Gabriel Yoshino pela fundamental ajuda com o *fuzzset*. Como não agradecer aos meus colegas da turma 2015? Agradeço especialmente: David, Gabriel, Júlio, Márcia, Tiese, Valéria e Wladimir. Vocês sempre serão motivos de boas lembranças na minha vida!

Agradeço ao meu eterno e querido orientador, professor Dr. Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes, pelos conselhos e experiências compartilhados.

Agradeço ainda a todos os moradores das RESEX's visitadas, gente boa e acolhedora, que durante minhas viagens de campo não hesitaram em me ajudar: Dona Ednária e suas filhas Bianca e Bruna que nos momentos de saudade substituíram meus filhos, Dona Eliete, Dona Eliane, seu esposo Gedeão e sua mãe dona Maria Judite, Dona "véia", Seu Raimundão e família, meus amigos Mário e Mada, pelo acolhimento fornecido em suas casas. Aos barqueiros e motorista pelo apoio logístico: José Roberto, Matheus, Antônio Bezerra (Seu Juriti), Adrenilson, A Adevaldo, Clodoaldo do Memorial Chico Mendes, ao professor Dr. Ricardo da Silveira da UNB, Fábria e dona Elizangela da AMBAC, Flávio da ASPROC, Charles e Letícia da AMOREMA, Júlia Feitoza, no Acre, Edemburgo do ICMBio unidade Macapá, sou grata pela gentileza no repasse de informações sobre o Sanear.

Agradeço ainda ao CNPQ pelo apoio financeiro fornecido para realização das atividades de campo.

Agradeço ao IFPA por oportunizar minha dedicação à pesquisa.

RESUMO

Os poucos avanços nas políticas públicas direcionadas ao setor de abastecimento hídrico têm gerado incentivos para a implantação de sistemas de captação e uso da chuva. Nesse cenário, destaca-se o Sanear Amazônia. Diante do desafio de universalizar o acesso à água aos menos favorecidos, principalmente com o paradoxal abastecimento amazônico, o sistema foi desenhado atribuindo responsabilidades ao morador, tornando-o um componente fundamental de sua estrutura. Esta tese buscou avaliar o modelo implantado pelo projeto, no que tange ao acesso sustentável à água, propondo variáveis causais que constituem as condições necessárias e suficientes à sua viabilidade. A análise comparada se estendeu a quatro Unidades de Conservação do bioma amazônico, foi fundamentada a partir do IAD *Framework*, quantificada em uma escala de gradientes *fuzzy* e o diagnóstico organizacional baseado no VSM. Foi constatado, a nível socioeconômico, perfis semelhantes para os parâmetros infraestrutura, educação e renda, com percepções quase viáveis, quase inviáveis e quase inviáveis, respectivamente. As condições de saúde nas RESEX's Chico Mendes e Juruá foram avaliadas como quase inviáveis e na Rio Cajari e Marinha de Soure, como parcialmente inviáveis. A variável institucional se baseou nos indicadores gestão e auto-organização. Algumas incoerências na gestão resultaram em equívocos na escolha dos beneficiados. Houve reflexos na execução dos serviços, onde alguns desvios construtivos, podem ter contribuído com a forma de apropriação do sistema pelos moradores. A análise comparativa de custos requer a definição do mínimo e máximo de moradias atendidas por estrutura de abastecimento. Quanto a auto-organização, o trabalho leva o leitor a refletir sobre o conceito de tecnologia social. Um ponto de maior destaque nessa pesquisa é o indicador de aceitabilidade. As RESEX's Rio Cajari e Médio Juruá são onde os moradores menos aceitam o recurso pluvial, na forma como foi projetado, os índices de rejeição chegaram a 87% e 58%, respectivamente. Nessas localidades muitos sistemas foram desmontados e os reservatórios utilizados com outras fontes. Nas outras UC's apesar dos altos índices de rejeição, foi verificado o uso dos recursos pluviais de formas isoladas, com combinações ou não com outras fontes, para uso apenas potável ou potável e não potável. Soure é a única localidade que possui moradores utilizando a chuva para consumo humano. Os resultados indicam que a aceitabilidade da chuva não está relacionada à forma de uso do recurso pluvial proposto pelo modelo. A análise do tripé: necessidade, envolvimento e aumento de trabalho ajudou a entender a ausência de identidade com o propósito final. As hipóteses foram parcialmente confirmadas. As condições socioeconômica, institucional e ambiental, de forma combinada, são necessárias, porém apenas as variáveis institucional e ambiental são suficientes para a análise da viabilidade. A estrutura organizacional não apresenta as capacidades requeridas para a viabilidade em virtude da ausência de mecanismos de adaptação que favoreça o uso do recurso pluvial; falta de identidade com o sistema que consolide o abastecimento pluvial como elemento de transformação; a ausência ou indefinição dos subconjuntos.

Palavras Chave: Abastecimento pluvial, Sanear Amazônia, RESEX's, governança, VSM.

ABSTRACT

The few advances in the public policies directed to the sector of water supply have generated incentives for the implantation of systems of capture and use of the rain. In this scenario, we highlight the Sanear Amazon. Faced with the challenge of universalizing access to water to the less favored, especially with the paradoxical Amazon supply, the system was designed attributing responsibilities to the inhabitant, making it a fundamental component of its structure. This thesis sought to evaluate the model implemented by the project, regarding sustainable access to water, proposing causal variables that constitute the necessary and sufficient conditions for its viability. The comparative analysis extended to four Conservation Units of the Amazonian biome, was based on the IAD Framework, quantified on a scale of fuzzy gradients and the organizational diagnosis based on the VSM. It was observed that, at the socioeconomic level, similar profiles for the parameter's infrastructure, education and income with almost viable perceptions, almost infeasible and almost impracticable, respectively. Health conditions in Chico Mende and Juruá were evaluated as almost unviable and Rio Cajari and Marinha de Soure were partially unviable. The institutional variable was based on management indicators, self-organization. Some inconsistencies in management have led to misunderstandings in the choice of beneficiaries. There were also reflections on the execution of the services, where some constructive deviations may have contributed to the way the system was appropriated by the residents. The comparative cost analysis requires adaptation with the minimum and maximum definition of housing served by the supply structure. As for self-organization, does the work lead the reader to reflect whether the implanted model can be considered a social technology? A point of greater prominence in this research is the indicator of acceptability. RESEX's Rio Cajari and Médio Juruá are where residents less accept rainfall, as projected, rejection rates reached 87% and 58%, respectively. In these localities many systems were dismantled and the reservoirs used with other sources. In the other conservation units, despite the high rejection rates, the use of rainwater in isolated forms, with or without combinations of other sources, was verified for potable or non-potable use. Soure is the only locality that has residents consuming rain for human consumption. The results indicate that rainfall acceptability is not related to the type of rainfall use proposed by the model. Tripod analysis: need, involvement, and increased work helps to understand the lack of identity with the ultimate purpose. The hypotheses were partially confirmed. The socio-economic, institutional and environmental conditions are combined, but only institutional and environmental variables are sufficient for the feasibility analysis. The organizational structure does not present the required capacities for viability due to the absence of adaptation mechanisms that favors the use of rainfall; lack of identity with the system that consolidates rainwater supply as a transformation element; the absence or lack of definition of the subsets.

Keywords: Rainwater supply, Amazon Sanitation, RESEX, governance, VSM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tendências mundiais, urbanas e rurais, na cobertura de água potável (%).....	31
Figura 2 – Estrutura genérica de um sistema de aproveitamento da água de chuva.....	36
Figura 3 – P. Cisternas, ilha de Paquetá, no Pará	37
Figura 4 – Prochuva, no Amazonas	37
Figura 5 – Moradores, Sucuriju, Amapá	38
Figura 6 – Sanear Amazonas, Brasília, Acre.....	38
Figura 7 – Projeto Duas Águas, Maranhão	38
Figura 8 – Tocantins sem Sede, Tocantins	38
Figura 9 – Projeto sistema autônomo.....	45
Figura 10 – Projeto sistema complementar comunitário	45
Figura 11 – Projeto sistema complementar autônomo	46
Figura 12 – Capacitação Técnica.....	51
Figura 13 – Capacitação Gestão da Água e Saúde	51
Figura 14 – Sistemas pluviais instalados pelo Sanear	53
Figura 15 – Gestão operacional do MCM para o Sanear Amazônia	59
Figura 16 – Dificuldades construtivas.....	62
Figura 17 – Logística de transporte.....	62
Figura 18 – Comparativo da execução físico-financeira das executoras (junho/2018)	65
Figura 19 – Atores sociais envolvidos.....	87
Figura 20 – Complexidade e hierarquia de regras	95
Figura 21 – Quadro para análise institucional	101
Figura 22 – Operações booleanas e QCA	107
Figura 23 – Relações de suficiência e necessidade entre dois conjuntos hipotéticos.....	108
Figura 24 – Elementos do VSM.....	118
Figura 25 – Olhos interno e externo	120
Figura 26 – Subunidades do Sistema 1	121
Figura 27 – Auto-organização dos processos	124
Figura 28 – Áreas de atuação do Sanear Amazônia.....	129
Figura 29 – Localização RESEX Chico Mendes	130
Figura 30 – Sistema Autônomo na RESEX Chico Mendes	131
Figura 31 – Localização da RESEX Médio Juruá no município de Carauari-AM	132
Figura 32 – Sistema Autônomo	133
Figura 33 – Sistema Coletivo	133
Figura 34 – Localização da RESEX Rio Cajari, no Amapá	134
Figura 35 – Sistema Autônomo	135
Figura 36 – Sistema coletivo	135
Figura 37 – Localização da RESEX Marinha de Soure.....	136
Figura 38 – Sistema Autônomo, Pedral.....	137
Figura 39 – Sistema Coletivo, Tucumamduba.....	137
Figura 40 – Aplicação de questionário – Céu (PA).....	141
Figura 41 – Aplicação de questionário, Betel (AP)	141
Figura 42 – Comunidades visitadas na RESEX Médio Juruá.....	144
Figura 43 – Translado rodoviário.....	147
Figura 44 – Sistema desconfigurado.....	147
Figura 45 – Translado de voadeira.....	147
Figura 46 – Deslocamento de casco	147
Figura 47 – Translado em barco	148
Figura 48 – Ruela de acesso as casas em Betel	148
Figura 49 – Translado de voadeira rio Juruá.....	149
Figura 50 – Comunidades visitadas	149
Figura 51 – Travessia de balsa do rio Acre.....	150

Figura 52 – Sub-ramais de acesso aos seringais.....	150
Figura 53 – Seringais da RESEX Chico Mendes	151
Figura 54 – Travessia de balsa para Soure	152
Figura 55 – Comunidades visitadas na RESEX Marinha de Soure.....	153
Figura 56 – Síntese metodológica.....	154
Figura 57 – Atores sociais envolvidos.....	155
Figura 58 – Arena de ação, segundo Ostrom.....	156
Figura 59 – Passarela de acesso, S. Antônio.....	161
Figura 60 – Passarela de acesso, em Maranata	161
Figura 61 – Condições de moradia, Cajuuna	161
Figura 62 – Condições de moradia, Tucumanduba.....	161
Figura 63 – Condições de moradia, Roque.....	162
Figura 64 – Condições de moradia, Gumo Facão.....	162
Figura 65 – Condições de moradia, Acre.....	162
Figura 66 – Condições de moradia, Acre.....	162
Figura 67 – Fossa em Soure (PA).....	165
Figura 68 – Fossa no Médio Juruá (AM)	165
Figura 69 – Instalação Sanitária Domiciliar Baixo Cajari.....	166
Figura 70 – Cobertura da fossa na RESEX Chico Mendes.....	166
Figura 71 – Descarte inadequado de lixo em Nova Esperança (AM).....	166
Figura 72 – Instalação de recalque das fontes d'água	168
Figura 73 – Antigo sistema de abastecimento da CAESA	169
Figura 74 – Sistema SALTA-Z (FUNASA).....	170
Figura 75 – Abrigo da bomba do sistema coletivo.....	170
Figura 76 – Sistema Pluvial Multiuso Comunitário em Nova Esperança.....	171
Figura 77 – Sistema Pluvial Multiuso Comunitário em Gumo do Facão.....	171
Figura 78 – Poços utilizados como fonte de água potável em Tucumanduba	173
Figura 79 – Moradia com várias fontes de abastecimento de água	173
Figura 80 – Escola em Betel (AP)	175
Figura 81 – Escola em Nova Esperança (AM)	175
Figura 82 – Posto de saúde em Betel, Baixo Cajari (AP).....	177
Figura 83 – Fabricação de farinha (Médio Juruá).....	179
Figura 84 – Remendos na rede de pescar (Soure)	179
Figura 85 – Criação de animais (Rio Cajari).....	180
Figura 86 – Coleta de sementes (Rio Cajari)	180
Figura 87 – Família duplamente beneficiada	182
Figura 88 – Moradia inacabada beneficiada	182
Figura 89 – Rebaixamento das instalações	185
Figura 90 – Altura inapropriada do chuveiro	186
Figura 91 – Altura reduzida do telhado	186
Figura 92 – Ferrugem na superfície de coleta.....	187
Figura 93 – Empréstimo de telhado	188
Figura 94 – Moradia com telha de palha.....	188
Figura 95 – Manejo do descarte do primeiro fluxo de água	201
Figura 96 – Ausência do descarte Chico Mendes.....	202
Figura 97 – Ausência do descarte Médio Juruá	202
Figura 98 – Unidade filtrante do sistema coletivo.....	206
Figura 99 – Tucumanduba (PA)	208
Figura 100 – Nova Esperança (AM).....	208
Figura 101 – Gumo do Facão (AM).....	209
Figura 102 – Água Branca do Cajari (AP)	209
Figura 103 – Seringal Albrácia (AC).....	209
Figura 104 – Comunidade Maranata (AP).....	209
Figura 105 – Água Branca do Cajari (AP)	209

Figura 106 – Pedral (PA).....	209
Figura 107 – Betel (AP).....	209
Figura 108 – Roque (AM).....	209
Figura 109 – Pedral (PA).....	210
Figura 110 – Seringal Floresta (AC).....	210
Figura 111 – Improviso na Rio Cajari (AP).....	210
Figura 112 – Improviso no Médio Juruá.....	210
Figura 113 – Adaptação na Chico Mendes.....	211
Figura 114 – Sistema rudimentar em Soure.....	211
Figura 115 – Ilustração explicativas das formas de apropriação dos recursos pluviais.....	213
Figura 116 – Lavagem de roupa e louça.....	218
Figura 117 – Banho, entretenimento e deslocamento.....	218
Figura 118 – Tabela comparativa inserida no software fsQCA 2.0.....	227
Figura 119 – Tabela verdade inserida no software fsQCA 2.0.....	227
Figura 120 – Análise da variável X1 (socioeconômica) como condição necessária.....	228
Figura 121 – Análise da variável X2 (institucional) como condição necessária.....	228
Figura 122 – Análise da variável X3 (Ambiental) como condição necessária.....	229
Figura 123 – Boletim analítico fsQCA.....	230
Figura 124 – Relações entre a suficiência e necessidades das variáveis.....	231
Figura 125 – Etapas de estudo.....	232
Figura 126 – Funções essenciais dos subsistemas.....	235
Figura 127 – Desdobramento da complexidade.....	237
Figura 128 – Desmembramento subsistemas 5 e 4.....	238
Figura 129 – Desdobramento vertical (Estrutural global).....	239
Figura 130 – Digrama do fluxo das atividades (rotina do descarte).....	242
Figura 131 – Subsistemas dentro do nível recursivo estudado.....	244
Figura 132 – Subsistemas dentro do nível recursivo estudado, em escala coletiva.....	247
Figura 133 – Índícios de inatividade do S1.....	248

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Abastecimento de água em domicílios rurais, por região	34
Gráfico 2 – Participação dos estados na rede de abastecimento de água na Amazônia.....	34
Gráfico 3 – Matriz energética, por estado	164
Gráfico 4 – Qualidade da água na visão dos moradores-RESEX Chico Mendes	168
Gráfico 5 – Diagnóstico do abastecimento antes e depois Sanear-RESEX Rio Cajari	170
Gráfico 6 – Diagnóstico do abastecimento antes do Sanear-RESEX Médio Juruá.....	171
Gráfico 7 – Diagnóstico do abastecimento antes e após Sanear-RESEX Marinha de Soure	172
Gráfico 8 – Nível de escolaridade RESEX Rio Cajari.....	175
Gráfico 9 – Nível de escolaridade RESEX Chico Mendes	175
Gráfico 10 – Nível de escolaridade RESEX Médio Juruá.....	176
Gráfico 11 – Nível de escolaridade RESEX Marinha de Soure	176
Gráfico 12 – Frequência de sintomas de veiculação hídrica, após o Sanear	178
Gráfico 13 – Perfil da renda familiar	179
Gráfico 14 – Tipos de telhados (%)	187
Gráfico 15 – Nível de associação das famílias, por RESEX.....	193
Gráfico 16 – Precipitação acumulada (1961-1990) – Brasiléia (Acre).....	197
Gráfico 17 – Precipitação acumulada (1961-1990) – Macapá (Amapá).....	197
Gráfico 18 – Precipitação acumulada (1961-1990) – Carauari (Amazonas)	198
Gráfico 19 – Precipitação acumulada (1961-1990) – Breves (Pará)	198
Gráfico 20 – Situação do descarte	201
Gráfico 21 – Frequência de tratamento-RESEX Chico Mendes.....	203
Gráfico 22 – Diagnóstico do tratamento da água-RESEX Rio Cajari	204
Gráfico 23 – % tratamento antes e após o Sanear-RESEX Médio Juruá.....	204
Gráfico 24 – Frequência de tratamento da água-RESEX Marinha de Soure	205
Gráfico 25 – Formas de apropriação do recurso pluvial	213
Gráfico 26 – Tipo de apropriação em Soure	214
Gráfico 27 – Tipo de apropriação em Chico Mendes	215
Gráfico 28 – Tipo de apropriação no Médio Juruá	215
Gráfico 29 – Tipo de apropriação na Rio Cajari	216
Gráfico 30 – Aceitabilidade da água da chuva para fins potáveis	217
Gráfico 31 – Nível de conhecimento prévio do aproveitamento da chuva.....	217

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Experiências governamentais de implantação de sistemas pluviais.	23
Quadro 2 – Classificação para serviços de água potável segundo à WHO.	28
Quadro 3 – Nova classificação para serviços de água potável segundo à WHO/UNICEF.	29
Quadro 4 – Leis de estados amazônicos com foco na utilização de recursos pluviais	40
Quadro 5 – Fatores que interferem na gestão do aproveitamento da água da chuva.....	41
Quadro 6 – Projeção inicial de atuação do Sanear Amazônia	48
Quadro 7 – Valor unitário de referência por tipo de sistema (2014-2016-2018).....	56
Quadro 8 – Valor unitário de referência* do sistema em áreas de várzea (2016-2018).....	57
Quadro 9 – Distribuição das executoras por lotes.....	59
Quadro 10– Forma e condições de pagamento das tercerizadas.....	61
Quadro 11 – Novos investimentos no Sanear Amazônia.....	66
Quadro 12 – Quantitativos da nova fase do Sanear Amazônia.....	67
Quadro 13 – Expectativa nova fase Sanear Amazônia (2018).....	68
Quadro 14 – GovernabilidadeXGovernança	71
Quadro 15 – Conceitos inferentes a AID.....	102
Quadro 16 – Síntese das principais diferenças técnicas tradicionais e a QCA.....	106
Quadro 17 – Valores <i>crisp</i> e <i>fuzzy set's</i> utilizados no QCA.....	113
Quadro 18 – Subsistemas do VSM.....	119
Quadro 19 – Execução física do Sanear Amazônia, por estado.....	140
Quadro 20 – Quadro referencial IAD.....	159
Quadro 21 – Gradiente <i>fuzzy</i> do indicador Moradia.....	163
Quadro 22 – Gradiente <i>fuzzy</i> do indicador Energia.....	164
Quadro 23 – Gradiente <i>fuzzy</i> do indicador Saneamento.....	174
Quadro 24 – Determinação do Parâmetro Infraestrutura.....	174
Quadro 25 – Gradientes <i>fuzzy</i> parâmetro Educação.....	176
Quadro 26 – Gradientes <i>fuzzy</i> parâmetro Saúde.....	178
Quadro 27 – Gradientes <i>fuzzy</i> parâmetro Renda.....	180
Quadro 28 – Valor unitário de referência por tipo de sistema e bioma.....	185
Quadro 29 – Gradientes <i>fuzzy</i> indicador Gestão.....	191
Quadro 30 – Gradientes <i>fuzzy</i> do indicador Organização social.....	195
Quadro 31 – Gradientes <i>fuzzy</i> do indicador Suficiência.....	199
Quadro 32 – Gradientes <i>fuzzy</i> para o indicador Segurança.....	207
Quadro 33 – Formas de apropriação do recurso pluvial.....	211
Quadro 34 – Gradientes <i>fuzzy</i> para o indicador Aceitabilidade.....	219
Quadro 35 – Gradientes <i>fuzzy</i> para o indicador Aceitabilidade.....	220
Quadro 36 – Operadores lógicos utilizados na metodologia comparada.....	221
Quadro 37 – Patologias organizacionais.....	249

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Execução física do Sanear Amazônia por estado	64
Tabela 2 – Tamanho da amostra por estado	140
Tabela 3 – Valores <i>fuzzy</i> da variável socioeconômica (X1)	223
Tabela 4 – Valores <i>fuzzy</i> da variável institucional (X2)	224
Tabela 5 – Valores <i>fuzzy</i> da variável ambiental (X3)	224
Tabela 6 – Tabela comparativa com os valores <i>fuzzy</i> das variáveis independentes (X).....	225
Tabela 7 – Tabela comparativa com o valor <i>fuzzy</i> da variável dependente	226

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 JUSTIFICANDO O ESTUDO	20
1.2 OBJETIVOS	25
1.3 HIPÓTESE	25
2 REDE TEÓRICA BÁSICA	26
2.1 ACESSO SUSTENTÁVEL À ÁGUA	26
2.1.1 <i>O paradoxal acesso à água na Amazônia</i>	32
2.1.2 <i>Captação da água da chuva: uma alternativa para o acesso à água na Amazônia</i>	36
2.2 HACKEANDO O SANEAR AMAZÔNIA	43
2.2.1 <i>Contexto histórico</i>	43
2.2.2 <i>O Sanear Amazônia</i>	49
2.2.3 <i>A gestão, execução e acompanhamento do Sanear Amazônia</i>	55
2.2.4 <i>Expectativas do Sanear Amazônia</i>	65
2.3 TEORIA DA GOVERNANÇA: UMA VISÃO SOBRE O ACESSO SUSTENTÁVEL À ÁGUA	69
2.3.1 <i>A tríade política brasileira de acesso à água</i>	74
2.3.2 <i>A gestão e governança da política de acesso à água para Amazônia</i>	85
3 METODOLOGIA	90
3.1 TEORIA GERAL DOS SISTEMAS	92
3.2 ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL/ <i>INSTITUTIONAL ANALYSIS AND DEVELOPMENT (IAD)</i> <i>FRAMEWORK</i>	96
3.2.1 <i>Conceitos fundamentais do IAD-Framework</i>	97
3.2.2 <i>Essência do IAD-Framework</i>	99
3.2.3 <i>Uma breve abordagem sobre a análise comparada: QCA e Fuzzy set</i>	103
3.3 MODELO DO SISTEMA VIÁVEL (MSV)/ <i>VIABLE SYSTEM MODEL (VSM)</i>	113
3.3.1 <i>Alinhando Viabilidade à Sustentabilidade</i>	113
3.3.2 <i>Cenários da utilização do VSM</i>	115
3.3.3 <i>A essência do VSM</i>	118
3.4 COMBINANDO IAD E VSM	125
3.5 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO, PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS, TÉCNICAS DE PESQUISAS	128
3.5.1 <i>Áreas de estudo</i>	128
3.5.2 <i>Técnicas de pesquisa, procedimentos e ferramentas metodológicas</i>	138
3.6 SÍNTESE METODOLÓGICA	153
4 ANÁLISES DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES	155
4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES ENVOLVIDOS	155
4.2 CONSTRUÇÃO DO QUADRO REFERENCIAL	156
4.3 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS IAD-FRAMEWORK	159
4.3.2 <i>Institucional</i>	180
4.3.3 <i>Ambiental</i>	196
4.4 ANÁLISE DO QCA E DA LÓGICA FUZZY	221
4.4.1 <i>Tabela comparativa e a análise das condições necessárias</i>	222
4.4.2 <i>Tabela verdade e análise das condições suficientes através do fsQCA</i>	226
4.5 DIAGNÓSTICO VSM	232
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	250
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	259
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	284
APÊNDICE B – MODELO DO QUESTIONÁRIO	285
ANEXO A – FORMULÁRIO DE CADASTRAMENTO DE FAMÍLIAS SANEAR AMAZÔNIA	289
ANEXO B - A TERMO DE RECEBIMENTO DA TECNOLOGIA	290
ANEXO C - AUTORIZAÇÃO PARA ATIVIDADES COM FINALIDADE CIENTÍFICA	292

1 INTRODUÇÃO

O estudo sobre políticas e gestão do abastecimento de água, sempre foi desafiante. É inquestionável a grande relevância da temática, afinal por ser um recurso vital, a água possui significativos valores socioeconômico, ambiental e cultural, sendo fator condicionante ao desenvolvimento sustentável.

Enquanto um direito básico, o acesso à água é um dos mais limitantes fatores para o crescimento socioeconômico e humano. Em 2015, o relatório de avaliação dos Objetivos do Milênio (ODM), que mensurou o progresso no saneamento e água potável, apontou que cerca de 700 milhões de pessoas no mundo não têm acesso às fontes de água melhoradas¹, grande parte em países em desenvolvimento (WHO; UNICEF, 2015).

A crise proporcionada pela escassez hídrica gera sérios conflitos, inclusive guerras entre nações sendo presenciadas. De acordo com Castro (2003, p. 322) a carência de água tem provocado o “aumento de conflitos sobre os mananciais, países localizados no Oriente Médio, na Ásia ou continente africano”. Autores internacionais já abordaram como a água está se tornando mais importante do que o petróleo como fonte potencial de conflitos em todo o mundo (GLEICK, 1993).

Becker (2003, p.274) abordou essa preocupação, inclusive destacando o papel do recurso da política mundial, anunciando a escassez hídrica “como verdadeira catástrofe mundial, a ponto de lhe ser atribuído um valor estratégico similar ao do petróleo no século XX”. Segundo Shiva (2004), nesse cenário, já dramático, polarizam-se as situações entre os países que detêm recursos hídricos e aqueles que apresentam um quadro de estresse ou escassez hídrica. O consumo de água multiplicou-se por seis no século XX, duas vezes a taxa de crescimento demográfico. Assim, o controle de água representa o controle da vida.

Para Castro (2007, p. 112) há um crescente reconhecimento de que a "crise da água" é principalmente uma crise de governança que se dá em virtude das confrontações subjacentes entre os corpos de conhecimento teóricos rivais e as tradições políticas e culturais para as quais a governança tem significados

¹ A ONU classificou as fontes de água para consumo humano entre melhoradas (poços tubulares; poços escavados protegidos; mananciais protegidos; água de chuva; chafariz ou torneiras públicas de água; água encanada até o local de consumo) e não melhoradas (água superficial; poço escavado desprotegido; mananciais sem proteção; veículo com pequeno tanque/tambor; água envazada).

inteiramente diferentes. Já na visão de Wolkmer, Scheibe e Henning (2018), na verdade, a crise é epistêmica, em virtude do necessário estabelecimento de uma nova relação homem/natureza como alternativa de enfrentamento dos atuais desafios da gestão das águas nos diferentes níveis (internacional, nacional e local).

As consequências ambientais pela falta do “ouro azul” também são enfrentadas nos ecossistemas. Para Costa (2003) é indiscutível a importância da água para Amazônia. O autor ainda acredita que o recurso vital é indissociável da floresta e da biodiversidade, haja vista sua relevância nos processos de reprodução e distribuição da diversidade biológica e seu incalculável papel na formação e alocação espacial da floresta.

Há autores, como Hoff (2011) e Lindberg e Leflaive (2015), que chamam atenção para o nexo existente entre os recursos hídricos, os energéticos e a produção de alimentos. O encadeamento entre esses sistemas é de escala gigantesca e uma insegurança nessa interconexão poderia gerar uma catástrofe mundial.

Os aspectos sociais da escassez hídrica são os que trazem as implicações mais manifestas, principalmente para as populações mais pobres. Os reflexos severos à saúde e ao bem-estar humano são as consequências mais devastadoras que a uma crise hídrica pode trazer.

O diagnóstico de doenças de veiculação hídrica, entre elas: cólera, hepatite, esquistossomose, diarreia, verminoses é uma forma objetiva de sondar como o abastecimento de água de uma comunidade influencia no bem-estar e no desenvolvimento humano local.

Segundo a UNICEF e WHO (2009, p.11), globalmente, cerca de 88% das mortes por diarreia são atribuídas à má qualidade da água, saneamento inadequado e falta de higiene, sendo inclusive a segunda maior causa das mortes infantis no mundo. Diagnósticos nacionais apontam melhorias nos casos de doenças de veiculação hídrica ao longo das últimas décadas, porém a realidade ainda é assustadora.

O estudo de Alfradique et al. (2009, p.1343) determinou que, em 2006, as internações por condições sensíveis à atenção primária² mais frequentes foram as gastroenterites e suas complicações, com cerca de 650 mil atendimentos. A pesquisa

² Por condições sensíveis à atenção primária entende-se como um conjunto de problemas de saúde para os quais a efetiva ação da atenção primária diminuiria o risco de internações (ALFRADIQUE et al., 2009, p. 1337).

corroborou com os resultados de Santos (2005 apud TUCCI, 2005), e demonstrou que no período de 1995 a 2000 ocorreram, a cada ano, cerca de 700 mil internações hospitalares em todo o país, provocadas por doenças relacionadas com a água e com a falta de saneamento básico.

Estudos econométricos apontaram que investimentos e melhorias nos serviços de abastecimento de água resultam na redução na mortalidade, principalmente entre crianças até 4 anos, principalmente para as residentes em zonas rurais (MEDONÇA; MOTTA, 2007, SANTOS et al., 2012). De acordo com a ONU (2005), “por falta de água limpa, metade dos leitos hospitalares disponíveis no mundo é ocupada e cerca de 5 milhões de pessoas, na sua maioria crianças, morrem anualmente”.

Diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) revelam que “são necessários entre 50 a 100 litros de água por pessoa³, por dia, para assegurar a satisfação das necessidades mais básicas e a minimização dos problemas de saúde” (OMS, 2003).

A inacessibilidade a esse recurso vital tem condenado muitos a uma nova forma de injustiça social, a exclusão hídrica. Segundo dados da UNESCO (2003), em 2050, se mudanças profundas não ocorrerem, a escassez de água afetará 7 bilhões de pessoas em 60 países.

Nesse sentido, cabe destacar algumas medidas que vêm sendo realizadas. Um recente estudo da Organização Mundial de Saúde (WHO; UNICEF, 2015) mostrou que nas duas últimas décadas, 2,6 bilhões de pessoas passaram a ter acesso a fontes de água melhoradas, a partir de 1990. Porém, esse incremento é insuficiente para o acesso sustentável à água por grande parte da população mundial, que vivem a ausência persistente dos serviços de água e saneamento e indicam que muito ainda deve ser realizado.

Acredita-se que por toda essa importância social e ambiental, a perspectiva econômica da água seja o debate mais difícil de ser mediado. A falta de efetividade de políticas públicas aliada a ingerência do setor e ainda a ganância de grupos capitalistas deixam refém parcela significativa da sociedade.

³ Quantidade definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que deve ser segura, aceitável e acessível com a fonte de água a até 1.000 metros do domicílio e o tempo de coleta não deve exceder 30 minutos (HOWARD; BARTRAM, 2003)

A análise desses números torna possível ratificar os reflexos da falta de acesso à água sob a população mundial e a notória urgência na implementação de políticas eficazes de combate a essa forma de exclusão de social. Mesmo com tantos avisos “apocalípticos” não se verifica unanimidade no trato da crise hídrica anunciada. O consumo irracional e a devastação ambiental, aliados às altas taxas de crescimento populacional, têm contribuído para um futuro não muito promissor.

Segundo De Villiers (2002), as alternativas para esse cenário amedrontador são três: a conservação, a invenção tecnológica e a política de violência, devendo a última ser evitada. Nessa ótica, têm-se a consciência ambiental e o desenvolvimento tecnológico como fundamentais soluções para a questão da água no planeta.

Apesar de esparsas, é possível enfatizar experiências que vêm difundindo tecnologias de abastecimento de água capazes de promover o consumo racional, preservação ambiental e o acesso digno à água. As técnicas de aproveitamento das águas pluviais vêm colaborando para a melhoria do quadro de escassez hídrica em todas as regiões brasileiras, inclusive em outros países (SAZAKLI et. al, 2007; CHANAN et. al, 2007; KOUTSOYIANNIS et al., 2008; FRAPORT AG, 2008; OLIVEIRA, 2008; LI; REYNOLDS, 2010).

Portanto, esse trabalho traz uma discussão acerca da viabilidade de sistemas de abastecimento de água a partir dos recursos pluviais, enquanto política governamental para a Amazônia. Neste cenário, o estudo proporciona uma análise focada em variáveis socioeconômicas, institucionais e ambientais e uma avaliação de responsabilidades dos atores sociais e suas ações coletivas, que levarão ao entendimento se tal iniciativa é capaz de fornecer o acesso à água em condições suficientes e necessárias à sustentabilidade.

Além desse processo introdutório, há o segundo capítulo intitulado de Rede Teórica Básica que foi dividido em quatro seções que se dedicam a informar os principais referenciais que se relacionam diretamente com o problema da pesquisa e as bases que direcionam à concepção de uma solução. Nesse capítulo serão vistas questões referentes ao paradoxal acesso à água na Amazônia, conceito dos sistemas pluviais e a seção “*Hackeando o Sanear Amazônia*”, que traz uma visão geral do projeto a partir de aspectos: históricos, técnicos, legais, institucional envolvidos na gestão, organizações envolvidas e perspectivas futuras. Abrir-se-á espaço para fundamentos da Teoria da Governança e os desencadeamentos na pesquisa.

A Rede Teórica Metodológica traz os elementos norteadores e suas linhas de raciocínio empregadas na condução metodológica do estudo. São expostas as teorias que subsidiaram o processo de investigação, bem como as áreas de estudo, instrumentos e procedimentos metodológicos. Evidencia-se arcabouço metodológico desenvolvido por Elinor Ostrom através de seu quadro referencial, a partir da lógica do uso coletivo, do dilema na arena de ação e ainda na indicação das variáveis externas influenciadoras. Na sequência, foram apresentados os fundamentos teóricos do VSM, desdobramentos, características, relações com a complexidade e os níveis recursivos que auxiliaram o diagnóstico da estrutura organizacional do Sanear. As áreas de estudo, os procedimentos metodológicos, instrumentos de pesquisa descritos na seção seguinte detalha as técnicas e ferramentas envolvidas na condução da análise, entre eles o QCA, *fuzzy set*, as visitas exploratórias e outros.

O quarto capítulo são apresentados os resultados e discussões que permeiam o universo do estudo. Há a identificação dos atores e das variáveis, retratação da experiência adquirida durante o *survey*, construção do quadro referencial, análise das variáveis, Análise Comparada e o uso da lógica *fuzzy* e ainda a parte final se dedica ao diagnóstico VSM.

No quinto consta as considerações finais sobre o estudo. Traz as conclusões e uma discussão sobre o abastecimento pluvial na Amazônia.

1.1 Justificando o estudo

A região amazônica possui a maior reserva superficial de água doce da Terra. A disponibilidade hídrica subterrânea é inquestionável. Contudo, será que é realmente necessário utilizar recursos pluviais como fonte de abastecimento de água, em uma região com tamanha abundância de água?

Esse questionamento seria facilmente respondido se os critérios de acesso sustentável à água fossem apenas quantitativos. As dimensões assumidas pela ONU como as necessárias para a efetivação do direito humano à água, vão além da quantidade, a qualidade, aceitabilidade e as multífaces da acessibilidade, entre elas: a física, econômica e de informações⁴ (UN, 2002).

Autores locais já trouxeram essa questão à baila. Entre outros, Ravena (2006), Aragon (2004) e Castro (2003) apresentaram as disparidades enfrentadas na região que “embora a água não seja um problema, justamente pela sua abundância, pelos seus mananciais e potencialidades” já “padece com a escassez qualitativa e distribuição desigual da água”, sendo encontrados “os primeiros sinais de estresse hídricos, provocados pela ação antrópica”.

Como é visto, o contexto se complica ainda mais com o aumento populacional, ausência de distribuição hídrica uniforme no território, a degradação ambiental, a ineficiência da gestão do abastecimento de água e os atuais estilos de consumo e desperdício dos recursos hídricos que vem sendo praticados e que acarretam pressões sobre o direito de ter água doce.

Nos seus aproximados 5 milhões de quilômetros quadrados, a Amazônia brasileira apresenta contornos diversos e peculiares de ocupação do solo (intensa ocupação em áreas urbanas), distribuição demográfica irregular, com elevada dispersão nas áreas rurais, diferenciações climáticas e geográficas. Dentro de tantas realidades é possível encontrar uma pluralidade de sujeitos sociais, entre outros: povos e comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas, ribeirinhos, pescadores, extrativistas), garimpeiros, grandes fazendeiros, que estão dispostos em variadas formas de apropriação do território como: unidades de conservação, áreas de exploração mineral, regiões insulares, localidades isoladas. Este cenário torna ainda mais complexo o desafio do abastecimento de água potável a todos.

⁴ A acessibilidade inclui o direito de buscar, receber e divulgar informações sobre problemas de água (ONU, 2002).

Segundo estimativas do órgão oficial de geografia e estatística, em 2013 a população da região norte era aproximadamente 17,5 milhões de habitantes. Conforme dados secundários do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2015, cerca de 56% da população dos estados do norte da região, não era atendida por sistemas de abastecimento de água (SNIS, 2017). Isso representa 7,6 milhões de pessoas sem rede de água.

Se a análise contemplar a Amazônia Legal, onde vivem cerca de 24,5 milhões de pessoas, sendo 6,7 milhões em áreas rurais (IBGE, 2010), o total de atingidos pela falta de água é maior. Vários estudos corroboram com esse diagnóstico, entre outros: Filho et al. (2011); Veloso (2012); Bernardes e Bernardes (2013); Bordalo (2016).

O descaso nas condições de acesso digno à água de milhões de pessoas mostra a incapacidade do poder público em garantir, mesmo que minimamente, o direito à água para uso pessoal e doméstico de forma suficiente, segura, aceitável, fisicamente acessível, reconhecido desde 2010 pela ONU. Essa constatação evidencia a urgência de políticas públicas inovadoras que venham efetivamente suprir a demanda de água dessa população.

Salienta-se que a heterogeneidade da região indica a necessidade da adoção de uma matriz de abastecimento múltipla e diversa, adaptada às necessidades e vocações locais. Com isso, diante do potencial de economia de água potável já comprovado por Lima et al. (2011) e Flores et al. (2012), a utilização de tecnologias de provimento de água a partir dos recursos pluviais, surge como uma alternativa de abastecimento, assim como já ocorre no semiárido brasileiro.

Nesse intuito, a partir de 2011, políticas públicas de acesso à água, que priorizam os recursos pluviais, vêm sendo implementadas na região. Entre elas destacam-se o Programa “Água para Todos”, que trouxe medidas de enfrentamento efetivadas a partir da entrega de *kit's* empregados na captação e armazenamento da água da chuva⁵, e ainda em 2013, com a Lei nº 12.873, o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Tecnologias Sociais de Acesso à Água, o “Programa Cisternas”, que visa promover o acesso à água para o consumo humano e animal e para a produção de alimentos, por meio de implementação de tecnologias sociais. Inicialmente, o Programa Cisternas tinha como público prioritário famílias de baixa renda, residentes em comunidades rurais de municípios incluídos em zonas

5 O “Água para Todos” apoiou o Prochuva, Programa Estadual de Aproveitamento das Águas da Chuva, no Amazonas.

semiáridas, com acesso precário à água ou que sejam atendidas por sistemas de abastecimento deficitários. Todavia, houve ampliação das ações, com a expansão da cobertura para estados de outras regiões, entre elas a amazônica, desde 2014.

A iniciativa mais incisiva da utilização dessa política pública no Brasil é o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC). Como ferramentas de mudança e mobilização social, o programa vem atendendo comunidades em déficit hídrico no semiárido nordestino com a construção de cisternas de armazenamento da água da chuva (GOMES; HELLER, 2016).

Nos últimos anos, o sistema de abastecimento foi reconhecido como uma tecnologia social e incorporado pelo poder público como mais uma alternativa de enfrentamento do desafio de garantir e universalizar o acesso à água às populações menos favorecidas. Essas medidas vêm sendo expandidas às comunidades amazônicas através do “Sanear Amazônia”. Fruto de desdobramentos internos do governo federal, a iniciativa é um exemplo da expansão do programa para o bioma amazônico, que vem trazendo contribuições significativas com o atendimento de mais de três mil famílias em Reservas Extrativistas (RESEX's) nos estados amazônicos. Atualmente essa política pública mostra sinais de consolidação e vem se expandindo com ações na área do desenvolvimento e produção e ampliando o público atendido, inclusive com iniciativas em escolas da região que não possuem acesso à água, sendo, portanto, um objeto desse estudo.

Apesar de mais recente, o Sanear Amazônia não é a única iniciativa governamental de implementação de sistemas de uso de recursos pluviais na Amazônia. Vale lembrar que a região possui um grande potencial de aproveitamento da água da chuva da região (LIMA et al., 2011, FLORES et al., 2012, NASCIMENTO, FERNANDES; YOSHINO, 2016). O Quadro 1 apresenta algumas experiências.

Quadro 1 – Experiências governamentais de implantação de sistemas pluviais.

Ano	Projeto	Promotor(es)	Estado
2004	Água limpa é vida	SBB, MDA, Projeto Helder Câmara	Pará
2006	Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares, Aproveitamento e Armazenamento de Água da Chuva (Prochuva)	Governo do Amazonas, FUNASA Atualmente, MI (Água para Todos)	Amazonas
2006	Água em Casa, Limpa e Saudável	CAMEBE, IFPA, UNAMA	Pará
2009	Projeto Sanear	ASPROC, Petrobrás, CNS, UnB	Amazonas
2012	Programa Tocantins sem Sede	MI, governo do estado Tocantins (Água para Todos)	Tocantins
2014	Programa Piloto de Acesso a Água de Chuva e Educação Ambiental	INCRA/MT, Justiça Federal Cáceres e Ministério Público Estadual.	Mato Grosso
2014	Sanear Amazônia	MDS, Memorial Chico Mendes	Acre, Amapá, Pará e Amazonas
2015	Nossa Água	MDS, INCRA e IPAM	Pará
2016	Programa Cisternas	MDS e governo do estado do Pará	Pará
2017	Programa Duas Águas- Programa Cisternas	MDS e governo do estado do Maranhão	Maranhão

SBB: Sociedade Bíblica do Brasil, MDA: Ministério do Desenvolvimento Agrário, FUNASA: Fundação Nacional da Saúde, MI: Ministério da Integração, CAMEBE: Cáritas Metropolitana de Belém, IFPA: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, UNAMA: Universidade da Amazônia, ASPROC: Associação dos Produtores Rurais de Caruarí, CNS: Conselho Nacional dos Seringueiros, UnB: Universidade de Brasília, INCRA: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, IPAM: Instituto de Pesquisas Amazônicas, MDS: Ministério de Desenvolvimento Social.

Em seu estudo sobre o desafio da universalização dos serviços de água no Brasil, Galvão Junior (2009, p.549) assumiu o aproveitamento da água da chuva como uma alternativa tecnológica simplificada. Para ele, um projeto de acesso à água a perspectiva da demanda é importante, pois, com base nela, podem-se implantar tecnologias de fácil assimilação pela comunidade beneficiada.

Para garantir o direito à água, a ONU vem sugerindo que os Estados-Partes adotem técnicas e tecnologias adequadas de baixo, inclusive através de sistemas de coleta de chuva custo (UN ECOSOC, 2003). No Comentário Geral nº 15 sobre o direito à água, a entidade chega a aconselhar a captação e armazenamento da água da chuva como forma de promover o acesso equitativo à água (UN CESCR, 2003).

O relatório sobre o monitoramento de água e saneamento apresentado pela WHO/UNICEF apontou que em 2010 cerca de 89 milhões de pessoas em todo mundo faziam uso de água de chuva como principal fonte de água para uso doméstico, sendo a maioria em zonas rurais, com 76 milhões de pessoas (UNICEF; WHO, 2012 p. 10). Essa alternativa de acesso também é avalizada pela OMS “a captação de água de chuva, desde 1990, tornou-se significativamente mais importante como fonte de

abastecimento doméstico de água, com mais de 89% das famílias do mundo dependentes do processo CAC” (OMS; UNICEF, 2010).

Veloso et al. (2012), Bernardes (2013), Bernardes e Bernardes (2013) trouxeram o panorama das experiências de sistemas de água da chuva na região amazônica e mostram que além dos atuais programas e projetos públicos da esfera federal, as comunidades vêm sendo atendidas com iniciativas governamentais e não governamentais, que já beneficiaram milhares de famílias

Com isso, a necessidade de avaliar essa forma de ação pública tornou-se notória. E algumas questões começam a cercar esse contexto. Assim, para delimitar a questão tratada, formulou-se algumas perguntas norteadoras:

- ✓ O sistema de aproveitamento da água da chuva proposto pelo Sanear Amazônia é uma alternativa de acesso à água sustentável para a região?
- ✓ Quais as condições necessárias e suficientes capazes de fomentar uma análise sobre o modelo de abastecimento proposto pelo projeto?
- ✓ A política foi adaptada ao contexto amazônico e atende, da forma como foi concebida, as populações mais vulneráveis?
- ✓ Há viabilidade, no nível recursivo operacional, do Projeto Sanear Amazônia que garanta a continuidade da política?

Reconhece-se a importância dos aspectos técnicos (dimensionamento, tecnologias construtivas, potenciais socioeconômico e ambiental), inclusive já estudados na região, mas o foco desse estudo é a análise interdisciplinar pautada em variáveis socioeconômicas, institucionais e ambientais, a partir da averiguação da apropriação dessa forma de abastecimento pelas comunidades atendidas.

Assim, buscou-se estabelecer objetivos que complementassem a relevância da pesquisa e ajudassem a discussão que se ancora não apenas no diagnóstico de uma faceta não evidenciada do acesso à água (ou falta dele), mas sobretudo na necessidade de extrapolar os limites já experimentados e conhecer os impactos gerados por essa alternativa, a partir da avaliação das responsabilidades dos atores sociais envolvidos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

- Avaliar o modelo de abastecimento pluvial promovido pelo Saneam Amazônia, em quatro RESEX's, no que tange às condições suficientes e necessárias à sua viabilidade;

1.2.2 Específicos

- Identificar, descrever e discutir as variáveis socioeconômicas, institucionais e ambientais das famílias alcançadas pelo Saneam Amazônia;
- Analisar o modelo de abastecimento de água quanto à sustentabilidade como fonte: suficiente, segura, aceitável e acessível;
- Discutir a captação da água da chuva na perspectiva de acesso sustentável à água, segundo as dimensões: socioeconômica, institucional e ambiental, no recorte amazônico;
- Diagnosticar a viabilidade do Saneam Amazônia como política pública continuada, em seu nível recursivo operacional;

1.3 Hipótese

Diante da ausência de estruturas de abastecimento de água adequadas, nos últimos anos sistemas alternativos de abastecimento de água têm sido implantados na Amazônia, entre esses os sistemas de captação e uso da água da chuva. Assumindo a compreensão das interrelações entre os atores envolvidos no desenvolvimento dessas iniciativas como indispensável, surgem as seguintes hipóteses da pesquisa: 1) Os sistemas de abastecimento pluvial do Saneam Amazônia apresentam condições para o alcance da total viabilidade, a partir do favorecimento ao desenvolvimento local das coletividades amazônicas por meio do acesso à água de forma: suficiente, segura, aceitável e acessível; 2) A viabilidade do modelo de abastecimento proposto pela política está atrelada suficientemente e necessariamente à análise conjunta das variáveis: socioeconômica, institucional e ambiental e 3) A estrutura organizacional do nível recursivo operacional não apresenta as capacidades requeridas para a viabilidade da política.

2 REDE TEÓRICA BÁSICA

Nessa seção apresentar-se-á a rede teórica que objetiva facilitar o entendimento objeto de análise, a partir de referenciais que se relacionam diretamente com o problema da pesquisa e as bases para a concepção de sua solução. Essa teia de raciocínio conduz a um desenho teórico útil à formulação das respostas das principais questões do estudo.

É necessário trazer ao debate a redefinição dos conceitos e níveis de acesso à água, os parâmetros de sustentabilidade inerentes ao abastecimento de água para consumo humano e ainda a ciência do panorama amazônico diante de um ambiente repleto de desigualdades. Para elucidar algumas dúvidas ao leitor não habitual de literaturas sobre sistemas de aproveitamento pluvial foi realizada uma breve condução, aplicada ao recorte amazônico, sobre esse modo de abastecimento, bem como uma reflexão sobre sua gestão.

Completando o universo da pesquisa, uma seção foi dedicada ao Sanear Amazônia. Ela conduz ao entendimento dos aspectos históricos, a gestão e organização dos processos, detalhes das etapas do projeto, monitoramento das ações e perspectivas sobre a continuidade e posições futuras dessa política pública.

2.1 Acesso sustentável à água

Historicamente é sabido que as aglomerações humanas foram formadas em regiões próximas a rios, lagos ou locais onde houvesse facilidade de acesso à água. Independente das externalidades e dos desdobramentos decorrentes da utilização, o manejo da água com o fim de facilitar a captação, armazenamento e distribuição desse recurso vital, perpassa pela implementação de grandes obras, tecnologias, modelos de gestão e políticas.

O fornecimento hídrico, além de traduzir mais comodidade no desempenho das atividades diárias dos múltiplos setores que fazem uso, resulta em melhorias sanitárias e na promoção da saúde das pessoas, sendo assim um dos vetores do desenvolvimento social e do crescimento econômico. “Dessa forma, é viável enquadrar a água como um recurso que necessariamente, pertence ao conjunto de elementos que conferem às pessoas dignidade e mais, todos os seres humanos se veem contemplados ao dispor desse recurso” (RAVENA, 2006).

A acessibilidade à água é tão relevante que muitos indicadores, ligados aos sistemas de abastecimento de água, apontam fatores como: diminuição da mortalidade, vida média da população, redução de casos de doenças hídricas, entre outros. Diante de tamanha importância, o acesso sustentável de água, deve cada vez mais, fazer parte das agendas governamentais.

Choguill (1996) destacou a relação entre as políticas de oferta à água, o desenvolvimento humano e a sustentabilidade dos territórios e regiões. A análise de Brown et al. (2016, p. 663) enfatizou a grande questão política em jogo em todo o mundo, e menciona como maior desafio para os defensores dos direitos humanos à água e saneamento, o estabelecimento do desenvolvimento adequado e sustentável.

A criação e difusão de políticas de acesso à água, bem como a eficiência no gerenciamento, promovem a satisfação da demanda com critérios de sustentabilidade muito além da qualidade e quantidade suficientes.

É importante observar que a sustentabilidade de um sistema de abastecimento de água não está relacionada somente com o lucro da companhia de saneamento, [...], mas também, com um valor intangível que está relacionado com um ganho social (direto e indireto) pela a sociedade e a função ambiental feita pela companhia. Pois, não é possível quantificar diretamente o valor real que representa para a sociedade de menor poder aquisitivo o acesso à água potável. (MENDES, 2005).

Segundo a Política Federal de Saneamento Básico (PFSB) (BRASIL, 2007), um sistema convencional de abastecimento de água potável é “constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição”. Entre os princípios e diretrizes da PFSB estão a universalização do acesso, da integralidade, a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico, eficiência, eficácia e sustentabilidade econômica.

Nesse viés, a sustentabilidade do abastecimento de água doméstico está relacionada ao ato de fornecer/promover, de forma contínua, o acesso desse líquido vital, de forma igualitária, segundo as condições necessárias de qualidade, em quantidade suficiente, de fácil acesso e preço justo, garantindo dignidade às pessoas.

Os requisitos básicos da água para atender às necessidades humanas fundamentais estabelecidos desde 1977 através da Conferência das Nações Unidas,

relacionavam a suficiência de acesso à quantidade de água coletada diariamente pelas famílias e a distância da fonte hídrica, como sintetizado no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação para serviços de água potável segundo à WHO.

Nível de serviço	Distância/Tempo	Volume provável de água
Ideal	Fornecimento de água através de torneiras múltiplas dentro da casa.	Média do consumo entre 100 e 200 litros per capita por dia
Intermediário	Água fornecida por rede através de pelo menos uma torneira.	Média de consumo aproximadamente 50 litros per capita por dia
Básico	Fonte distante até 1 quilômetro ou desde que não ultrapasse 30 minutos de ida e volta.	Média de consumo aproximadamente 20 litros per capita por dia
Sem acesso	Fonte a mais de 1 quilômetro ou mais de 30 minutos de ida e volta.	Muito baixo, muitas vezes abaixo de 5 litros per capita por dia

Fonte: Adaptado de HOWARD; BARTRAM (2003).

Por meio da visão global estabelecida pela ONU, é necessário estabelecer uma discussão acerca do acesso à água a partir da relação entre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Enquanto os ODM enfatizaram o acesso à água como um direito humano, através de uma abordagem que se concentrou em avanços físicos, os ODS, pós 2015, estabelecem pretensões de reduzir a desigualdade de acesso e promover sua democratização (ALEIXO et al.,2016).

Para alimentar o debate sobre as dimensões do abastecimento de água, torna-se interessante recorrer, mais uma vez, ao estudo de Aleixo et al. (2016) que evidenciou os desdobramentos da ampliação do conceito de acesso à água. Os autores trouxeram à baila as categorias de acesso à água potável extraídas dos ODM, que são: i) água canalizada até o ponto de consumo; ii) água proveniente de fontes melhoradas; iii) água proveniente de fontes não melhoradas; e iv) água de superfície.

Desde a sua introdução em 2000, o termo "fonte de água melhorada" tem ganhado aceitação, sendo rotineiramente utilizado na pesquisa acadêmica, a imprensa popular e dentro do setor de águas cinzas. Entende-se como água oriunda de fontes melhoradas aquela retirada de fontes que, por natureza de sua construção ou através de intervenção ativa, estão protegidas de contaminação externa, particularmente a fecal, mas excluindo conexões de canalização na moradia. Estão incluídos nessa categoria as torneiras públicas ou tubos de suporte, poços de tubos

ou furos, poços cavados protegidos, fontes protegidas e a coleta de água da chuva (WHO; UNICEF, 2015).

Por sua vez, as fontes não melhoradas compreendem: poços escavados desprotegidos, carrinho com pequeno tanque/tambor, água engarrafada, carros-pipa. São considerados abastecimento confiável apenas os dois primeiros grupos. Atualmente, cerca de 663 milhões de pessoas em todo o mundo ainda não possuem fontes de água potável melhoradas (WHO; UNICEF, 2015).

Uma das metas dos ODS é que em 2030, se alcance o universal e equitativo acesso a água segura. A ONU está assumindo novos níveis de acesso à água. De acordo com os indicadores do Programa de Monitoramento Conjunto para Abastecimento de Água, Saneamento e Higiene, existem cinco categorias de acesso à água, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Nova classificação para serviços de água potável segundo à WHO/UNICEF.

Nível de serviço	Definição
Gerenciado de forma seguro	água potável oriunda de fonte de água melhorada* que é localizada nas instalações, disponível quando necessário e livre de contaminação química fecal.
Básico	água potável oriunda de uma fonte melhorada*, desde o tempo de coleta não exceda 30 minutos para uma rodada viagem, incluindo filas.
Limitado	água potável oriunda de uma fonte melhorada* para a qual o tempo de coleta excede 30 minutos para uma viagem de ida e volta, incluindo filas.
Não melhorado	água oriunda de poço escavado desprotegido ou outra fonte desprotegida.
Água de superfície	água oriunda diretamente de um rio, represa, lago, lagoa, cana de fluxo, canal ou irrigação.

*As fontes melhoradas incluem: água canalizada, furos ou poços tubulares, poços escavados protegidos, fontes protegidas, água da chuva e água embalada.

Fonte: Adaptado de WHO; UNICEF (2017).

Cabe destaque aos casos de inexistência ou insuficiência dos sistemas de abastecimentos tradicionais, onde a categoria “fonte melhorada” abre possibilidade de implementação de sistemas de fornecimento de água alternativos, a partir do uso de tecnologias sociais, entre outras técnicas não convencionais. Segundo Pádua (2006), “soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, jamais devem ser entendidas como soluções improvisadas ou destinadas apenas para a população de baixa renda e sim compreendida como mais uma opção de projeto”.

A própria política de saneamento brasileira incentiva que, quando houver necessidade de atendimento à população rural dispersa ou de pequenos núcleos urbanos isolados, a União poderá utilizar, mediante programa específico, tecnologias

sociais tradicionais (BRASIL, 2010a). Nesse sentido é mister ressaltar que, de acordo com a última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 30,1% das cidades do Nordeste e 10,5% municípios da região Norte, contam com o abastecimento alternativo por meio de: carros-pipa; chafariz, bica ou mina, cisterna, açude, poço raso, poço profundo (IBGE, 2010).

Dessa forma, segundo o que preconiza a ONU, e através do ponto de vista analítico concebido por Ravena (2006), onde as regras de acesso à água são enquadradas em eixos interpretativos a partir de formas de acesso coletivo e individual, é possível determinar que a plenitude do acesso sustentável a esse recurso vital está pautada em critérios que garantam o abastecimento de forma suficiente, seguro, aceitável, fisicamente e economicamente acessível. Ainda de acordo com a supracitada autora, a definição da dimensão conceitual pode contribuir para a resolução do dilema de envolve o acesso e uso da água.

No entendimento desse estudo, a dimensão da suficiência é atingida quando a quantidade mínima e a regularidade necessária a cada indivíduo são satisfeitas. A adequação dos parâmetros de qualidade repassa à água a segurança exigida para o seu consumo. A aceitabilidade envolve o reconhecimento pelo público atendido da forma de acesso adotada. A acessibilidade física está relacionada à distância entre o ponto de consumo e à fonte hídrica e a acessibilidade econômica diz respeito à prática do fornecimento a um preço justo.

As desigualdades do acesso à água no Brasil se evidenciam em macros perspectivas: demográfica, socioeconômica, política e cultural (ALEIXO et al., 2016) que através de aspectos micros como a renda (FILHO et al., 2010; FERREIRA et al., 2015) ou até mesmo por critérios inerentes ao gênero, como destacou recentemente a ONU (ONU, 2016).

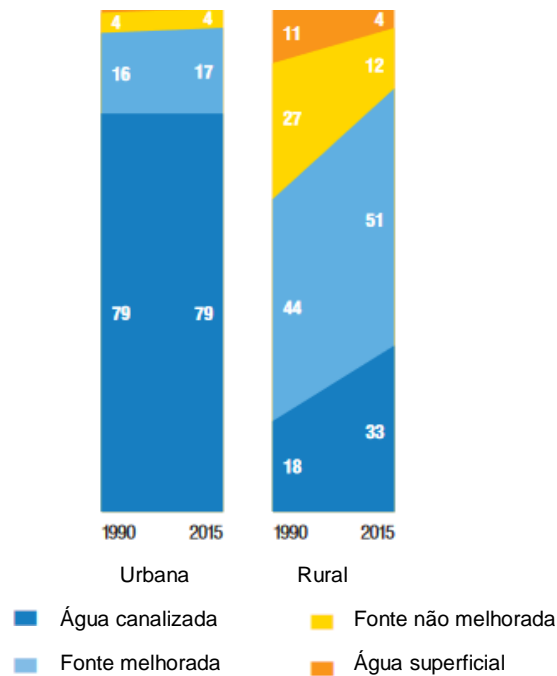
Com isso, apesar das limitações metodológicas das técnicas de visualização das lacunas de acesso à água e ainda da real necessidade de mais pesquisas que identifiquem dados, fontes, métodos e indicadores de monitoramento do acesso à água adequados (FILHO et al., 2010), existem disparidades históricas que constata as diferenças nas condições de abastecimento para consumo humano entre áreas urbanas e rurais, entre ricos e pobres e regiões geográficas (WHO; UNICEF, 2015, p. 42; BORDALO, 2016).

Segundo Castro, Heller e Moraes (2015, p. 13) frequentemente observa-se que a desigualdade e a injustiça no acesso à água e a seus serviços básicos, são mais

graves nas áreas onde a disponibilidade deste recurso é adequada ou até mesmo abundante, como ocorre no sul do México, nas extensões amazônicas, ou nas regiões às margens dos grandes rios latino-americanos.

A figura 1 apresenta a diferença entre o acesso à água canalizada entre as regiões urbana e rural, mundialmente. De acordo com o monitoramento, em 2015, um terço da população em áreas rurais não possui acesso melhorado de água potável.

Figura 1 – Tendências mundiais, urbanas e rurais, na cobertura de água potável (%)



Fonte: WHO; UNICEF (2015, p.9).

Apesar das estatísticas oficiais brasileiras anunciarem aumento na rede de abastecimento (SNIS, 2017), de acordo com Filho et al. (2010) “o acesso à rede pública de água não é condição suficiente para a garantia ao direito ao acesso à água”. A vulnerabilidade do acesso está relacionada, entre outras variáveis, à intermitência do fornecimento, à renda familiar, a falta de cobertura, ausência de fiscalização (FILHO et al., 2010; FERREIRA et al., 2015). Dessa forma, avaliar a democratização do acesso ao abastecimento de água, considerando apenas a forma de acesso à infraestrutura, tende a simplificar uma realidade complexa (MAJURU et al., 2012; BRITTO, 2015).

2.1.1 O paradoxal acesso à água na Amazônia

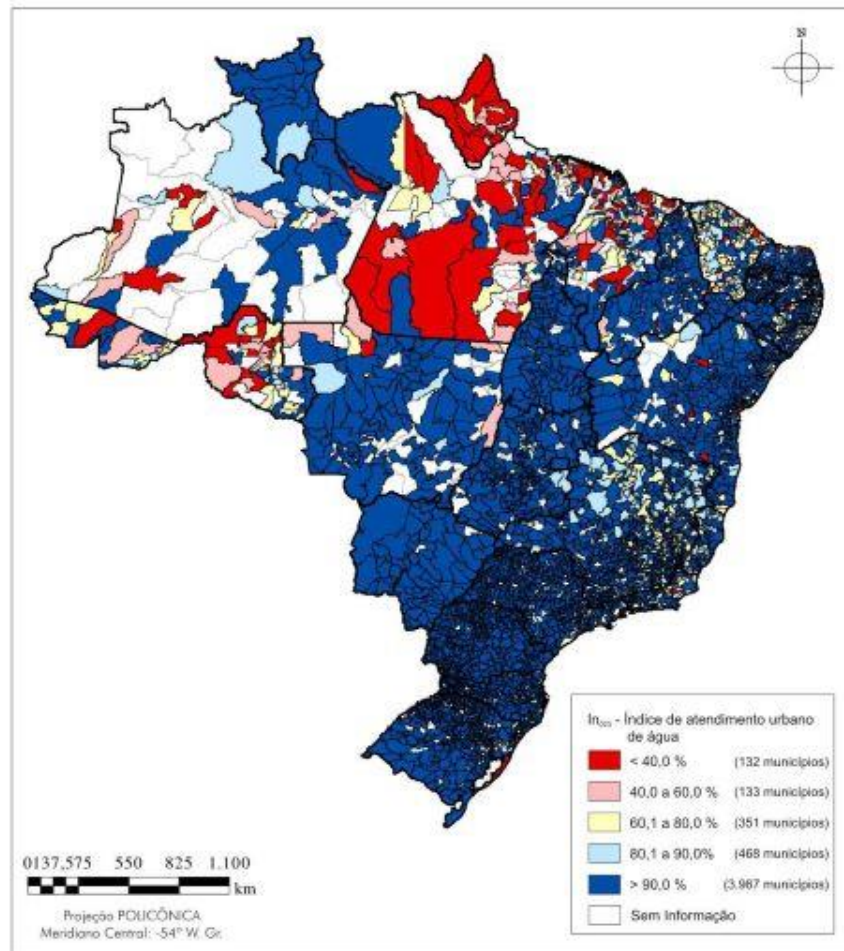
Ao se observar a disponibilidade hídrica da Amazônia, instintiva e levemente se conclui que não há preocupações para a garantia de água. Ao se comparar as demografias locais a realidade torna-se contraditória: há mais recurso onde se tem pouca demanda e vice-versa, i.e, os depósitos de água são mal distribuídos. Percebe-se que apenas a existência do recurso não é suficiente para a sua distribuição de forma efetiva, sendo isso dependente de multifatores que vão desde a infraestrutura e até vontade política do Estado, já discutidos por autores como Castro, Heller e Moraes (2013) e Filho et al. (2010).

A Amazônia Legal é muito extensa e dentro do seu vasto território é possível encontrar contextos variados, que apesar de inseridos no mesmo bioma, apresentam muitas distorções, principalmente quanto aos serviços de infraestrutura, que são negligenciados, principalmente nas zonas rurais. Segundo o último censo demográfico revelado que 6,7 milhões de pessoas viviam em áreas rurais, estando abrigadas em torno de 1,3 milhão de domicílios (IBGE, 2010).

Entre os estados amazônicos é possível visualizar distintos acessos à rede geral de água. Apenas os estados do Mato Grosso, Tocantins e Roraima se aproximavam da média nacional de abastecimento urbano, com mais de 90% de atendimento. O estado do Amazonas está na faixa de 80 a 90%. Acre e Maranhão com índices entre 60 e 80%, seguidos do Pará e Rondônia com médias entre 40 a 60% de atendimento, ficando em último lugar, o Amapá com um medíocre índice de menos de 40% de atendimento (SNIS, 2017).

A situação se agrava quando é analisada a distribuição espacial dos municípios atendidos por rede de abastecimento. Visualmente é possível identificar que muitas cidades amazônicas apresentam índices não satisfatórios, com médias abaixo de 60% de atendimento e até mesmo municípios sem informações do status de abastecimento, conforme Mapa 1.

Mapa 1 – Representação espacial do índice de atendimento urbano por rede de água (indicador IN023) dos municípios cujos prestadores de serviços são participantes do SNIS, distribuído por faixas percentuais, segundo município.

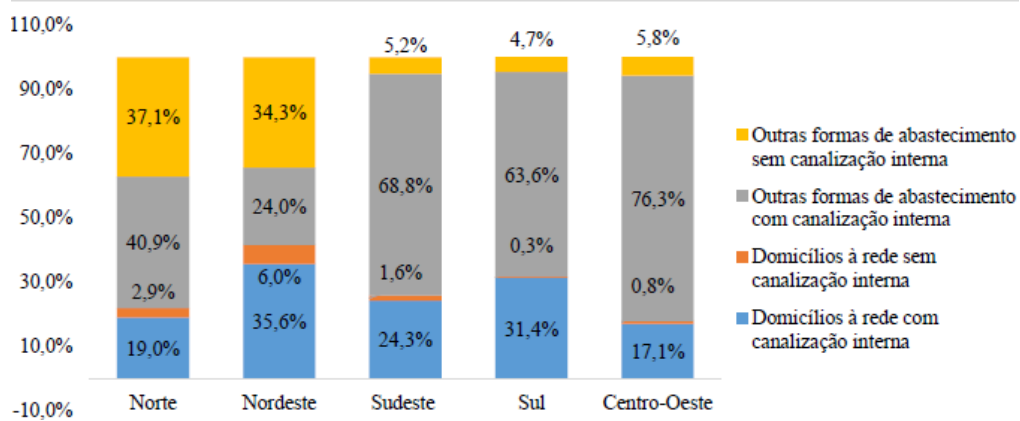


Fonte: SNIS (2017).

As comunidades rurais isoladas da Amazônia são constituídas principalmente por populações tradicionais. É típico encontrar nessas áreas comunidades ribeirinhas isoladas que padecem com as secas dos rios, áreas de mineração clandestinas onde os garimpeiros possuem como única fonte de consumo água contaminada, tribos indígenas e moradores de Reservas Extrativistas (RESEX's) vulneráveis pela ausência de serviço público de abastecimento de água (VELOSO, 2012; BERNARDES, 2013).

Essa realidade reforça a falta de relação direta da disponibilidade de água com a satisfação das necessidades básicas da população por água potável (CASTRO, HELLER, MORAIS, 2013; FILHO et al., 2010). Em 2010, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) divulgou dados acerca do abastecimento dos domicílios rurais brasileiros, conforme Gráfico 1.

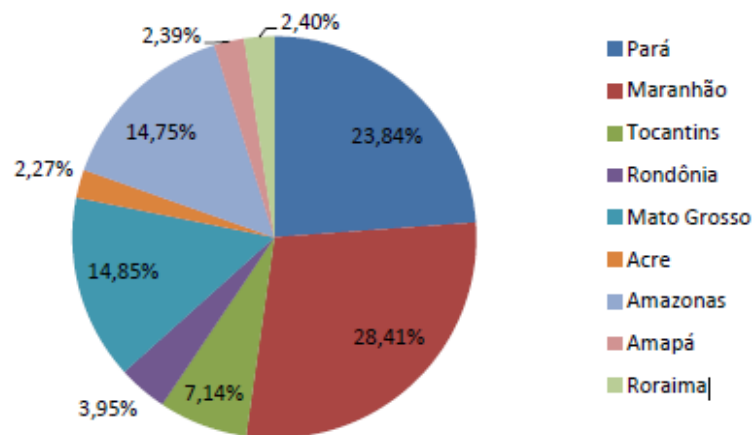
Gráfico 1 – Abastecimento de água em domicílios rurais, por região



Fonte: FUNASA (2010)

De acordo com Cardoso (2011) a participação dos estados na composição da rede de abastecimento de água da Amazônia brasileira, em 2010, segue as proporções descritas no Gráfico 2. Cabe destacar que esses dados se referem apenas à população urbana.

Gráfico 2 – Participação dos estados na rede de abastecimento de água na Amazônia



Fonte: CARDOSO A. (2011)

O paradoxo da abundância de recursos hídricos versus a indisponibilidade de acesso à água é exatamente o ponto em questão. Como assinalou Becker (2003), as questões de uso local da água na Amazônia são muito específicas. Enquanto os problemas globais são caracterizados principalmente por falta de fornecimento ou/e disponibilidade e/ou grande aumento do consumo, na região, os problemas estão relacionados principalmente ao dilema da abundância do recurso e a inacessibilidade social.

Bordalo (2016) trouxe uma reflexão sobre o paradoxo da água na Amazônia brasileira, a partir dos modelos de gestão público e privado, onde foi indicada a não

existência de uma crise de disponibilidade de água doce, mas sim a crise do desigual acesso à água potável. Comungando com Castro, Heller e Morais (2013), o supracitado autor concluiu que a existência de uma companhia pública ou privada responsável pelos serviços de abastecimento de água, nos municípios, não garante que haja rede geral de água potável atendendo a totalidade dos domicílios, de forma contínua e com a devida qualidade.

De acordo com Aragón (2003) o principal problema na região diz respeito à acessibilidade e não disponibilidade do recurso. No final a questão é como usar água da Amazônia para o bem-estar humano sem privar as necessidades da população, o ambiente e a soberania dos países que partilham desta região. O debate levantado pelo autor tem respostas que se relacionam com a administração das desigualdades e complexidades locais e a forma como o poder público estabelece suas políticas setoriais.

Nesse sentido, Ravena et al. (2011) chama atenção, que apesar de óbvio, os padrões de tais políticas, devem ser diferenciados das demais regiões do país. Na região Amazônica, políticas setoriais se tornam alvo de captura pelas instâncias locais para otimizar resultados originados por estratégias distributivas (Ravena, 2008).

Como alertou Aragón (2003), as regiões com abundância de água são, em muitos casos, negligenciadas pelas políticas públicas por causa dessa percepção errônea. Na Amazônia tudo está associado e depende da grande quantidade de água. A contaminação, a pouca acessibilidade à água potável ou o mau gerenciamento podem gerar distúrbios ecológicos, econômicos e ambientais com graves riscos para o meio ambiente, saúde e bem-estar humano.

Com uma vasta experiência no estudo das especificidades amazônicas, o NAEA recentemente fomentou a pesquisa de Cardoso, que identificou a eficácia e efetividade das políticas públicas federais de infraestrutura no desenvolvimento local na Amazônia, no período de 1991 a 2010. Segundo a autora, é observada uma disparidade no acesso da população ao serviço de abastecimento de água tratada, inclusive com uma significativa desigualdade entre os indicadores da região e os nacionais. Os resultados apontam que as políticas públicas de saneamento pensadas para a Amazônia, desde a década de 70, não foram possíveis de serem alcançadas, gargalo que vem se mantendo até os dias atuais (CARDOSO A., 2011, p.229).

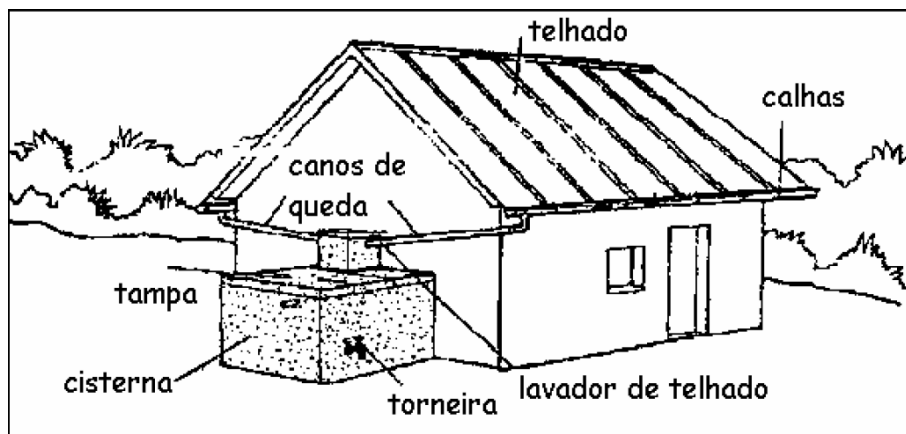
Ravena et al. (2011) levantaram um debate acerca da necessidade de um desenho regulatório de políticas públicas próprio para a Amazônia, que incluía as

peculiaridades institucionais e regionais. O estudo aponta a importância da construção de políticas de desenvolvimento que preconizem a realidade amazônica. A importação e replicação de tecnologias e modelos, sem a devida adaptação, acabam por não apresentar ganhos efetivos. O Estado deve prover políticas respeitadas com a promoção de uma matriz de abastecimento de água múltipla e diversa, que se enquadre aos anseios, práticas, vocações e hábitos locais, respeitando a heterogeneidade da região e buscando a sustentabilidade social, ambiental e econômica.

2.1.2 Captação da água da chuva: uma alternativa para o acesso à água na Amazônia.

Um sistema de aproveitamento da água da chuva consiste em um modelo alternativo de abastecimento de água que faz uso das superfícies impermeáveis, entre elas: telhados, lajes, calçadas, para coletar a precipitação pluviométrica. Depois de armazenada a água pode ou não receber tratamento e então consumida. A estrutura genérica de um sistema de abastecimento pluvial é apresentada na Figura 2.

Figura 2 – Estrutura genérica de um sistema de aproveitamento da água de chuva



Fonte: MANO (2004)

O primeiro elemento do conjunto é a área de coleta. A superfície deve ser impermeável e direcionar o escoamento do fluido. Os condutores (calhas e canos de queda) são responsáveis em dar encaminhamento às águas. Com a finalidade de garantir proteção sanitária antes do armazenamento é empregado um dispositivo automático de desvio e descarte das primeiras águas de cada chuva, o lavador do telhado. O armazenamento da água é uma etapa significativa no processo de captação e manejo da precipitação pluviométrica, pode ser realizado de diversas formas, desde açudes, lagoas até caixas de água, reservatórios e cisternas. Dependendo do tipo de

uso, fez o tratamento e depois a distribuição, que nesse caso o ponto de utilização é a torneira.

Os estudos de Gould e Nissen-Petersen (2002) e Helmreich e Horn (2009) apontaram diversas vantagens do uso dessa alternativa de abastecimento, entre outras evidenciam-se: a) a conservação hídrica, já que seu uso evita o uso de outras fontes hídricas, b) auxiliar os sistemas de drenagem, uma vez que o amortecimento das descargas pluviométricas inibe alagamentos em ambiente com altas taxas de impermeabilizações, c) é uma técnica de fácil utilização e manutenção, d) baixos custos de implantação.

A iniciativa mais incisiva da utilização dessa técnica no Brasil é o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC). Como ferramentas de mudança e mobilização social, o programa vem atendendo comunidades em déficit hídrico no semiárido nordestino com a construção de cisternas de armazenamento da água da chuva (GOMES; HELLER, 2016).

Apesar de mais recente, o Sanear Amazônia não é a única iniciativa governamental de implementação de sistemas de uso de recursos pluviais na Amazônia. O quadro 1 apresentado no capítulo anterior algumas experiências.

O panorama das experiências de sistemas de água da chuva na região amazônica mostra que além dos atuais programas e projetos públicos da esfera federal, as comunidades vêm sendo atendidas com iniciativas governamentais e não governamentais, que já beneficiaram milhares de famílias, conforme Figuras 3, 4,5,6,7 e 8.

Figura 3 – P. Cisternas, ilha de Paquetá, no Pará



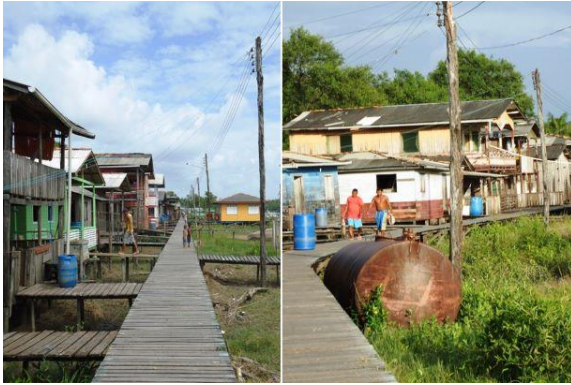
Fonte: SDS (2007)

Figura 4 – Prochuva, no Amazonas



Fonte: SEASTER/PA (2016)

Figura 5 – Moradores. Sucuriu, Amabá



Fonte: SPOLTI (2015)

Figura 6 – Sanear Amazonas, Brasiléia, Acre



Fonte: FILHO et al. (2011)

Figura 7 – Projeto Duas Águas, Maranhão



Fonte: GOTHE (2016)

Figura 8 – Tocantins sem Sede, Tocantins



Fonte: MARANHÃO (2017)

Os tipos de reservatórios são o que mais diferencia os modelos amazônicos do empregado no semiárido. A maioria das tecnologias de armazenamento são os reservatórios de polietileno, há casos de tanques em vinil. A cisterna não é muito apropriada para as regiões de várzeas, porém em parte do Maranhão elas são utilizadas. Dependendo da organização social, da infraestrutura e localização das residências, os sistemas são configurados como individuais ou comunitários.

Segundo o último Censo, o aproveitamento da água da chuva não foi uma modalidade de abastecimento comum na região amazônica. A partir de 2011, com o incremento de políticas públicas de acesso à água, esse tipo de abastecimento está sendo mais utilizado. Espera-se que o próximo instrumento retrate essa nova realidade.

2.1.2.1 Reflexões sobre os recursos pluviais e sua gestão no Brasil.

No Brasil, percebe-se uma grande lacuna política, cultural e até mesmo de formação quanto a encarar os recursos pluviais como uma categoria de recursos hídricos. A maioria dos projetos do setor hídrico ignoram a precipitação pluviométrica como recurso a ser explorado. O planejamento e execução das experiências tratam a chuva como elemento do ciclo hidrológico, com ênfase aos sistemas de drenagem.

Através da Lei nº 13501/2017, essa modalidade foi enfim inserida como objetivo da PNRH. E recentemente, em dezembro de 2018, houve regulamentação do Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água. Nos últimos anos os estados e municípios vêm instituindo Programas de Captação de Água da Chuva, o que demonstra, mesmo que tardiamente, a “consciência” política no que diz ao desenvolvimento de ações voltadas ao aproveitamento de águas pluviais.

Essa “consciência” parece estar atrelada à minimização dos sérios problemas causados com as grandes chuvas x ineficiência dos sistemas de drenagens, principalmente no meio urbano, ou ainda transvertida de políticas ambientais e de responsabilidade socioambiental, que diante da crise de abastecimento de água das grandes cidades, vêm incentivando a conservação dos recursos naturais e o modismo do “reuso”, “pegada ecológica”, “selo verde” “*green building*”, onde o recurso pluvial é utilizado como abastecimento complementar em condomínios, grandes empreendimentos e indústrias.

“O uso da água da chuva parece ser uma gestão inteligente da água estratégia em lugares que não são servidos por água potável pública abastecimento ou onde é desejável para substituir parte da água potável com água não potável, com o objetivo de gerar economia financeira, ou até melhorar a sustentabilidade ambiental”(CORRÊA, et al., 2018).

Os instrumentos normativos vêm sendo publicados nas três esferas do poder, destacam-se os inúmeros Projetos de Lei que afloram em diversos municípios e estados brasileiros. Esse avanço da legislação brasileira, como apontado por Veloso e Mendes (2013), vêm incentivando e promovendo a captação e aproveitamento das águas de chuvas por intermédio de políticas públicas.

Na região amazônica, os estados do Acre, Amapá e Rondônia apresentam Lei vigente sobre o assunto (ver Quadro 4). No Amazonas tramitam três Projetos de Lei

que tratam do assunto. No Pará, está em tramitação um Projeto de Lei sobre a criação do Programa de Captação de Água da Chuva no Estado do Pará (VELOSO; MENDES, 2013; PACHECO et al., 2017).

Quadro 4 – Leis de estados amazônicos com foco na utilização de recursos pluviais

Estado	Leis	Ementa
Acre	Lei nº 2.540/2012	Determina a inserção de sistema de captação e armazenamento de água da chuva nos projetos arquitetônicos das unidades escolares estaduais.”
Amapá	Lei nº 1364/2009	Autoriza o Poder Executivo a criar o Programa de captação de água da chuva.
	Lei nº 2003/2016	Dispõe sobre o Poder Executivo, através do órgão responsável, inserir nos projetos arquitetônicos dos órgãos do Estado do Amapá a instalação de sistema de coleta para captação da água de chuva.
Rondônia	Lei nº 2425/2011	Dispõe sobre a obrigatoriedade de instalação do sistema de captação e uso da água de chuva em prédios públicos novos.

Fonte: VELOSO; MENDES (2013)

Ressalta-se que, apesar de tantas ações, não existe um senso geral formado acerca do abastecimento de água através de sistemas de aproveitamento das águas pluviais, principalmente na Amazônia. É nítido ainda pelos diversos atores sociais, um preconceito muito grande baseado no fato da região possuir alta disponibilidade hídrica e que modelos de abastecimento tradicionais serem a melhor opção para a localidade.

Uma simples sondagem nas atuais grades curriculares das melhores universidades brasileiras revela que a formação dos engenheiros (civis e sanitaristas) está pautada em programas de estudos, que priorizam como formas de abastecimento de água, apenas a captação dos mananciais superficiais e subterrâneos. O recurso pluvial é inserido no escopo de disciplinas relativas à sustentabilidade ambiental, e/ou em disciplinas optativas e ainda, são exclusivamente tratados como água residuária, e não como uma fonte de abastecimento.

Esse cenário refleti diretamente em questões relevantes sobre a gestão dos recursos pluviais enquanto fonte de abastecimento hídrico. Segundo a *Organization of American States* (1997) apud May (2004), na América do Sul e no Caribe os maiores problemas enfrentados para implementar as técnicas de gestão de águas de chuva são:

- Dificuldade de difusão de informação sobre as técnicas aplicadas com sucesso;
- Falta de conhecimento da existência e importância dessas técnicas nos vários níveis de participação pública e tomada de decisões;

- Limitações econômicas;
- Ausência de coordenação interinstitucional e multidisciplinar;
- Ausência de legislação adequada;
- Incapacidade de avaliar de forma apropriada o impacto da introdução de tecnologias alternativas nas situações já existentes.

A eficiência na administração é alcançada pelo entendimento conjunto e participativo de todos os atores envolvidos no processo, bem como a percepção dos fatores influenciadores e ações político-sociais, institucionais e tecnológicas empenhadas em buscar alternativas viáveis de acordo com a realidade local.

Dessa forma, como um instrumento de política, a Agenda 21 menciona:

O gerenciamento do uso da água e a procura por novas alternativas de abastecimento como o aproveitamento das águas pluviais, a dessalinização da água do mar, a reposição das águas subterrâneas e o reuso da água estão inseridos no contexto do desenvolvimento sustentável, o qual propõe o uso dos recursos naturais de maneira equilibrada e sem prejuízos para as futuras gerações. (BRASIL, 2002).

A água da chuva é um recurso gratuito, muito pouco utilizado. Seu manejo sustentável direciona ao uso racional e conservação dos recursos hídricos em geral. A chuva é um bem comum de acesso simples, pertencendo a quem a coletar, assim seu aproveitamento, além de uma medida de acesso à água, é uma forma inteligente de compreender as limitações dos recursos naturais.

A gestão da água da chuva, enquanto alternativa de abastecimento, envolve uma série de fatores locais intrínsecos de âmbito socioeconômicos, ambientais, espaciais e técnicos, conforme o Quadro 5 detalha:

Quadro 5 – Fatores que interferem na gestão do aproveitamento da água da chuva

Parâmetros	Fatores
Econômicos	Falta de acesso à água potável, custo de aquisição e manutenção do sistema, perfil econômico dos usuários, reflexos financeiros relacionados à saúde.
Sociais	Uso e ocupação do solo, número de pessoas a serem supridas, hábitos perdulários, educação ambiental, o grau de entrosamento para partilha do sistema (em casos de abastecimento multifamiliar), organização social da comunidade, aspectos relacionados à saúde (doenças de veiculação hídrica)
Naturais	Índices pluviométricos, qualidade da água da chuva, cobertura vegetal do entorno do sistema.
Físicos- Construtivos	Área de coleta, tipo de telhado, capacidade de amortecimento da descarga de água (redução de enchentes, quando em cidades).
Espaciais	Distância entre as casas, uso e ocupação do solo e reflexos na ocorrência de chuvas (tipo de cobertura vegetal, agricultura, entre outros).

Fonte: VELOSO (2012)

Diferente das áreas de utilização inicialmente prioritárias, regiões áridas e semiáridas (GNALDLINGER, 2000), hoje a prática da captação de água de chuva e o seu armazenamento vem se difundindo, principalmente em áreas onde o sistema público de abastecimento de água é precário ou inexistente, em localidades isoladas ou de difícil acesso como a Amazônia.

Diante do triste paradoxo do acesso à água na Amazônia, principalmente em suas áreas rurais, a divulgação dessa faceta, não evidenciada, é interessante por mostrar como sistemas de coleta e manejo da água pluvial são usados para equacionar a grande lacuna que assola grande parte de sua população: a exclusão hídrica.

Nesse cenário, cabe ênfase a institucionalização de medidas de acesso à água destaca-se a ramificação do Programa Cisternas para a região amazônica, o Sanear Amazônia. Essa política pública que vêm demonstrando o interesse do poder público em facilitar o acesso à água, por meio de recursos pluviais, aos povos da floresta.

2.2 Hackeando o Sanear Amazônia

2.2.1 Contexto histórico

O projeto Sanear Amazônia oficialmente foi instituído, enquanto política pública, no fim de 2014, com a formalização da parceria entre o MDS e o Memorial Chico Mendes. No entanto, essa experiência foi tecida a partir de uma construção coletiva, fruto da articulação entre a Petrobrás, a Associação dos Produtores Rurais de Carauari (ASPROC), o Conselho Nacional dos Seringueiros (CNS) e a Universidade de Brasília (UnB), que a partir de 2007, formularam soluções de saneamento para comunidades extrativistas situadas no médio Juruá.

Em virtude da escassez de publicações científicas sobre a iniciativa, os recortes históricos aqui apresentados são originados da comunicação verbal com o professor da UnB, Ricardo Silveira Bernardes, Doutor em Ciências Ambientais, durante o IV Encontro Sanear Amazônia, ocorrido em Belém entre 6 a 8 de abril de 2018. Como um dos idealizadores do projeto, o pesquisador muito contribuiu com esse resgate.

Com papéis definidos e sincronizados, essa experiência se pautou na capacidade de interlocução e articulação política do CNS, envolvimento e ciência das necessidades locais da ASPROC, a UnB com o conhecimento técnico-científico e a Petrobrás, através de seu programa ambiental, com o aporte financeiro. Uma hipótese do interesse da empresa pela região de Carauari é fundamentada pelo recorte histórico realizado por Ab´Sáber (2004).

Segundo o pesquisador, a partir de 1978, as intensivas pesquisas da empresa petrolífera culminaram na descoberta de uma grande reserva de gás natural naquela região. A partir de então a Petrobrás estabeleceu uma de suas sedes de exploração no município, que assistiu uma mudança estrutural no corpo de sua sociedade. Mesmo com a desativação do projeto em 1986, e suas consequências maléficas para o município, a empresa parece tentar se redimir através do apoio há projetos de incentivo à geração de renda e com o projeto embrião do Sanear Amazônia.

O estudo de BERNARDES et al. (2007), apontou as alarmantes condições sanitárias em quatro comunidades amazônicas da RESEX do Médio Juruá, tanto nos aspectos associados aos componentes físicos, tais como o tratamento da água e a sua distribuição, como aqueles relativos à relação entre os usuários e esses

componentes, com disso foi desenvolvido um sistema de saneamento que garantisse melhorias às comunidades.

Os diagnósticos do abastecimento de água em comunidade rurais nos estados do Pará e Amazonas realizados pelas pesquisas Veloso (2012), Bernardes e Bernardes (2013) e Gomes et al. (2014), além de corroborarem com esse diagnóstico já revelavam a prática habitual do amazônico em aproveitar da água da chuva. Segundo os estudos, os moradores utilizavam sistemas individuais rudimentares, com a coleta da “biqueira” do telhado para o uso em atividades diversas.

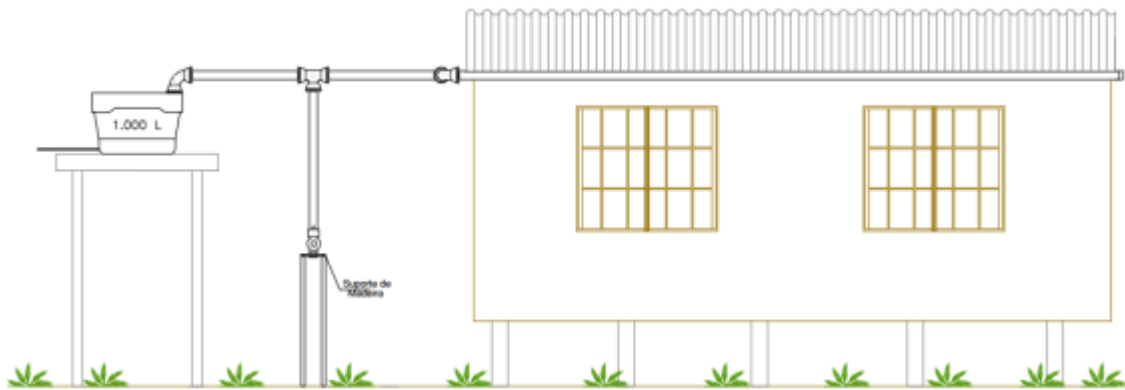
O modelo de abastecimento de água implantado junto as 39 moradias nas comunidades São Raimundo e Imperatriz inseridas dentro da RESEX Médio Juruá, no município de Carauari, no Amazonas, foi pensado, a partir do recurso pluvial e também desenhado com uma parcela de inspiração no bem sucedido P1MC, porém com o fomento do eixo saneamento, pois houve o aprimoramento com o diferencial em entregar às famílias, pontos de utilização de água, a construção de banheiro e fossa simplificada (informação verbal)⁶.

Apesar do conceito inicial do abastecimento de água ter trazido o recurso pluvial como fonte hídrica principal, a tecnologia também foi projetada com a preocupação de garantir abastecimento complementar em momentos de restrições pluviométricas, típicas da sazonalidade climática amazônica, o que poderia comprometer o atendimento contínuo dos beneficiados.

Foram propostos então dois modelos genéricos: o individual, instalado em cada moradia que, a partir da calha, recebe e conduz o produto pluviométrico do telhado ao reservatório de 1000 litros (ver Figura 9) e o comunitário, acionado quando as taxas de precipitação forem reduzidas, com a fonte hídrica variável em função de características como: distância entre as casas e a vocação/possibilidade local de abastecimento, a partir do recalque de águas subterrâneas (poço) ou de águas superficiais (rios ou igarapés).

⁶ Informação fornecida durante entrevista com o sr. Adevaldo Dias, presidente do Memorial Chico Mendes, durante o IV Encontro Sanear Amazônia.

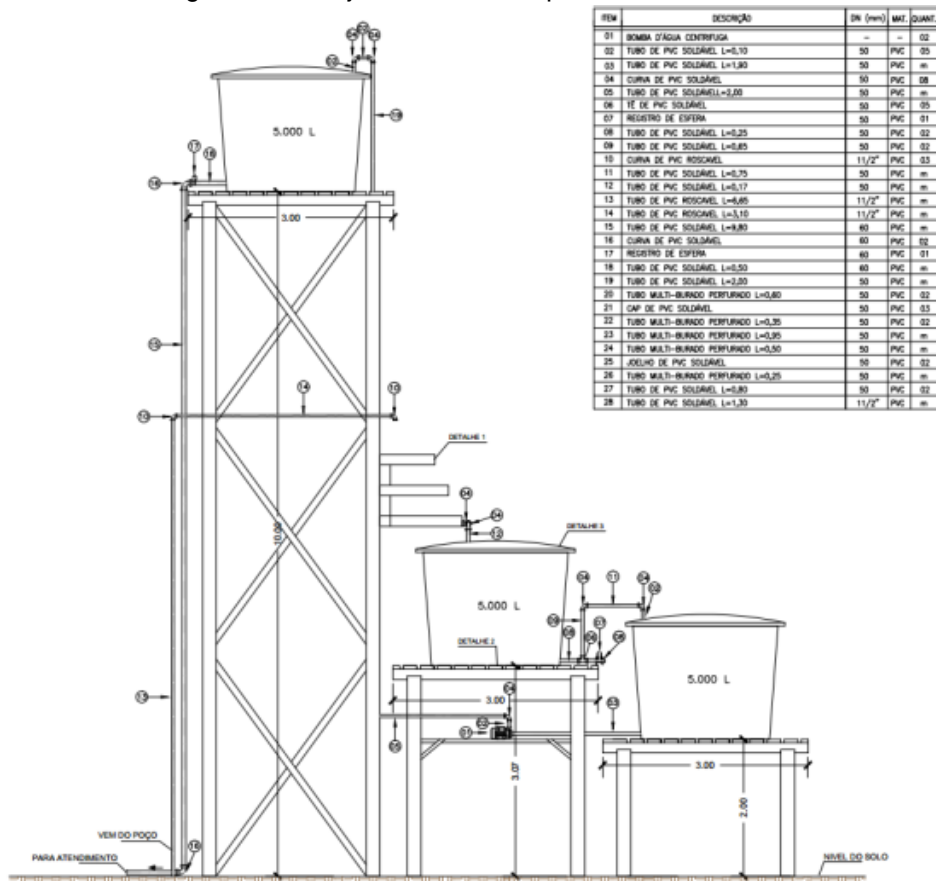
Figura 9 – Projeto sistema autônomo



Fonte: FBB (2016)

Caso se tratasse de casas próximas, a recomendação era a utilização do sistema complementar comunitário. O dispositivo foi projetado com três reservatórios de 5000 litros, um com o objetivo de receber o fluido bombeado, o intermediário, construído para trabalhar como unidade filtrante e o superior destinado a acumulação para distribuição na rede de abastecimento, conforme Figura 10. Como componente físico, destaca-se o aerador.

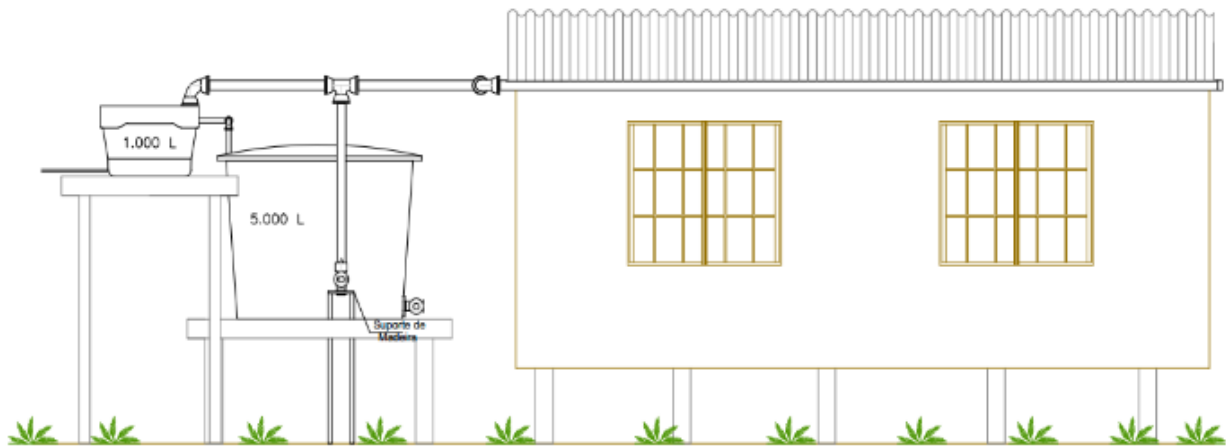
Figura 10 – Projeto sistema complementar comunitário



Fonte: FBB (2016)

Em situações de moradias isoladas, ou que as características locais não favorecessem a construção do conjunto comunitário, foi previsto um sistema complementar autônomo. Com um reservatório pluvial de 5000 litros, onde acumulava-se água para o período de estiagens, de acordo com Figura 11.

Figura 11 – Projeto sistema complementar autônomo



Fonte: FBB (2016)

Os ganhos sociais expressivos após sua instalação, com a redução 80% das doenças de veiculação hídrica em crianças de 0 a 12 anos, o controle de 20% nos casos infantis de verminoses e parasitoses e a melhora em 95% do rendimento escolar das crianças em idade escolar (FBB, 2016), contribuíram com a expansão do atendimento e a implantação de uma segunda etapa do projeto, na época batizado por membros da Petrobrás como Sanear Amazônia.

Após beneficiar 145 famílias e vencer, em 2015, na categoria Comunidades Tradicionais, Agricultores Familiares e Assentados da Reforma Agrária, o Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social, a iniciativa superou a fase experimental, se fortaleceu e começou a ser utilizada como política estatal, sendo identificada como a vertente amazônica do então Programa Cisternas (MCM, 2017a).

Após tantos benefícios e reconhecimentos e ainda diante da comprovada e urgente necessidade de água potável, vivenciada inclusive por representantes ministeriais vindos de Brasília durante o “Chamado da Floresta”⁷, em 2013, o projeto

⁷ O Chamado da Floresta é o espaço de mobilização, debate e proposição da pauta extrativista, que define prioridades e agenda de negociação com o governo federal, sob a liderança e coordenação política do CNS. Busca representar os interesses das populações extrativistas residentes em centenas de territórios de uso coletivo como Reservas Extrativistas (RESEX), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Florestas Nacionais (FLONAS), no âmbito do Instituto Chico Mendes de Proteção da Biodiversidade (ICMBio), Projetos de Assentamento Extrativista (PAE's) e Projetos de Desenvolvimento Sustentável (PDS). O evento já ocorreu nos anos de 2011, 2013, 2015 em RESEX's do Pará. O IV Chamado da Floresta ocorreu de 13 a 15 de dezembro de 2018 em Xapuri (AC).

passou a compor a agenda do Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

Desde 2014, o ministério articulava com representações locais, para que a experiência se convertesse em uma de suas ações. Como forma de contribuir com a meta de universalização do acesso à água para a população rural de baixa renda que, desde 2013, já vinha sendo promovida com a institucionalização do Programa Nacional de Apoio e Captação de Água da Chuva e outras Tecnologias Sociais, o Programa Cisternas, que até o momento tinha como área prioritária apenas o semiárido nordestino, foi ampliado para a região Norte. Assim, em outubro de 2014, foi publicado o Edital nº 3/2014 que selecionou projetos para a implementação de tecnologias sociais de acesso à água para consumo humano específico para região Norte (BRASIL, 2014).

No fim de dezembro do mesmo ano foi celebrado o Termo de Parceria nº 002/2014 entre o MDS e o Memorial Chico Mendes (MCM)⁸, ganhadora do certame. O supracitado edital previa o atendimento de 2800 famílias em reservas extrativistas localizadas nos estados do Acre, Amapá, Amazonas e Pará, conforme o Quadro 6:

⁸ O Memorial Chico Mendes é pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, constituído na forma de associação, qualificada como OSCIP, com sede e foro em Manaus, AM. O MCM é uma entidade de assessoria técnica ao movimento social dos extrativistas e tem por finalidades a defesa do meio ambiente, a valorização do legado, das ideias e da luta de Chico Mendes e a promoção do desenvolvimento sustentável das comunidades extrativistas da Amazônia e de outras regiões do Brasil. O foco de suas ações é o apoio ao fortalecimento da organização dos povos da floresta, na execução de projetos demonstrativos locais e na influência sobre as políticas públicas regionais e nacionais (MCM, 2017a).

Quadro 6– Projeção inicial de atuação do Sanear Amazônia

UF	RESEX	Famílias atendidas	Municípios
AC	Chico Mendes	150	Assis Brasil
		150	Brasiléia
		200	Rio Branco e Xapuri
AM	Baixo Juruá	170	Juruá e Uarini
	Médio Juruá	500	Carauari
AP	Rio Cajari	500	Laranjal do Jari e Mazagão
PA	Arióca Pruanã	260	Oeiras do Pará
	Mapuá	300	Breves
	Soure	200	Soure
	Terra Grande Pracuúba	370	Curralinho e S. Sebastião da Boa Vista
Total		2800	

Fonte: Adaptado de MCM (2014)

Cabe destacar que o MCM, com a gestão do Sanear, avançou em uma das frentes de ação. Modelos semelhantes vem sendo objeto de parcerias com governos estaduais e institutos de pesquisas da região amazônica.

Segundo o MCM (2014) o programa tem as seguintes premissas metodológicas:

- *Gerar conhecimento para criar autonomia*: intervenção democrática com geração e apropriação coletiva do conhecimento, tendo sempre como ponto de partida a realidade local. Isso se traduz, na prática, pela animação e facilitação de processos coletivos capazes de identificar problemas, estabelecer prioridades e planejar ações para alcançar soluções compatíveis com os interesses, necessidades e possibilidades das famílias;
- *Aprender fazendo*: intervenção que considera a máxima que “não se aprende a não ser como resultado de um fazer”. A pedagogia da participação permite o aprender fazendo, na medida em que os conhecimentos são levados à prática junto às famílias.
- *Articular parcerias*: o esforço para mudança de mentalidade, de comportamentos, especialmente em relação ao gerenciamento da água e à segurança alimentar, requer a construção de um amplo leque de apoio mútuo entre famílias e comunidades e instituições que atuam nas comunidades. Para tanto será estabelecida uma prática de reuniões que facilite a articulação de parcerias.
- *Estimular a participação das famílias e suas organizações no desenvolvimento do projeto* (planejamento, execução, monitoramento, sistematização e avaliação): o

exercício individual e coletivo contribuirá para aumento da autoestima, da autonomia e da capacidade criativa e inovadora no enfrentamento político dos problemas.

- *Apoiar a interação comunitária*: troca de experiências, estímulo à reflexão e formulação coletiva de propostas que favoreçam o diálogo entre sociedade e estado na promoção do desenvolvimento sustentável.
- *Valorizar o extrativismo*: os conhecimentos e experiências dos extrativistas são uma das garantias da harmonia a ser mantida na utilização dos recursos naturais e na conquista de melhor qualidade de vida.

A institucionalização do projeto Sanear Amazônia, a partir da sua vinculação ao Programa Cisternas, demonstrou empiricamente, como a formulação de políticas públicas está relacionada à cooperação entre atores sociais diante de arenas de ação bem direcionadas (HABERMAS, 1984; OSTROM, 1990; HOWLETT; RAMESH, 2003).

O processo político e experimental que antecedeu esse momento, serviu de esboço para a implantação de um desenho de política, fruto da articulação coletiva perante um dilema social tão sério, como o acesso à água. Após esse breve histórico, serão introduzidos alguns aspectos técnicos, operacionais que subsidiam o entendimento geral da tecnologia social.

2.2.2 O Sanear Amazônia

Após todo o processo político que culminou com a apropriação do Sanear Amazônia como uma forma de atuação pública, a partir da Portaria MDS nº 107/2014 que acrescentou os Sistema Pluvial Multiuso Autônomo e Comunitário aos modelos de tecnologias sociais apoiadas pelo Programa Cisternas, o MDS, através da Secretaria de Segurança Alimentar e Nutricional (SESAN), publicou, em outubro de 2014, as Instruções Operacionais (IO) nº 7 e nº 8 que trouxeram os modelos de tecnologia social desenhadas para o bioma Amazônico, entre elas: o Sistema Pluvial Multiuso Autônomo (SPMA) e o Sistema Pluvial Multiuso Comunitário (SPMC). Em 2016 houve a atualização de tais IO por meio das IN's 6/2016 e 8/2016.

De acordo com a IN nº 7/2014, os modelos propostos devem disponibilizar um nível de acesso à água para o consumo humano em quantidade, qualidade e acessibilidade, satisfazendo a demanda per capita de 50 l/dia (na estação chuvosa) e

20 l/dia (no verão), garantindo um alto grau de benefício a saúde, bem-estar e privacidade para famílias beneficiadas (MDS, 2014a).

Largamente inspiradas na tecnologia social desenvolvida anteriormente pelo projeto-piloto homônimo, as IO's apresentavam detalhes construtivos dos módulos familiar e complementar e as etapas de implementação da tecnologia social, que são:

- I. Mobilização, seleção e cadastramento das famílias;
- II. Capacitação de beneficiários sobre o uso adequado da tecnologia e sobre a gestão da água armazenada e de pessoas responsáveis pela construção;
- III. Construção dos componentes físicos associados à tecnologia.

A etapa de mobilização, seleção e cadastramento corresponde ao processo de escolha e mobilização das famílias a serem beneficiadas com os sistemas de abastecimento de água. A partir do cadastramento da família, será possível identificar vários critérios para a seleção. Além das informações gerais da família, através dele é possível detectar as situações de moradia, de abastecimento de água e de saúde. O modelo do formulário de cadastramento está no Anexo A. Sob organização da entidade executora, a seleção dos contemplados considera critérios qualificadores objetivos como: o Número de Inscrição Social (NIS), documentação pessoal do morador, condições físicas da moradia, perfil socioeconômico.

O público alvo potencial são as famílias com renda de até meio salário mínimo per capita, residentes na zona rural do município e sem acesso à água potável, onde os critérios de priorização para atendimento da família sigam pelo menos as características e ordem abaixo (MCM, 2014):

- em situação de extrema pobreza;
- com perfil Bolsa Família;
- chefiadas por mulheres;
- com maior número de crianças de 0 a 6 anos;
- com maior número de crianças em idade escolar;
- com pessoas portadoras de necessidades especiais;
- chefiadas por idosos (neste caso admite-se renda bruta familiar de até três salários mínimos).

O processo de seleção ainda prevê a articulação com as organizações sociais representativas (associação das RESEX's, cooperativas, sindicatos de trabalhadores rurais e outras), que avaliam o nível de envolvimento e a participação em ações comunitárias da família potencialmente beneficiada.

A mobilização social do projeto é configurada a partir de dois momentos: as assembleias e as reuniões/visitas as famílias beneficiadas. A assembleia local/regional fornece informações e estimula o diálogo sobre o projeto com os diversos atores. Devem estar presentes membros de instituições representativas em âmbito local, atores sociais envolvidos no projeto (equipe técnica), lideranças comunitárias e possíveis beneficiados com o projeto. Ao final do encontro, a lista de possíveis unidades familiares beneficiadas deve ser divulgada e os contemplados deverão estar presente nas próximas ações da mobilização social (MDS, 2014a).

Após a assembleia, deverão ser realizadas reuniões/visitas com as famílias a serem beneficiadas. O número e formatos dos encontros variam de acordo com o quantitativo de famílias beneficiadas e a forma de agrupamento no território. Nessas reuniões/visitas as famílias serão apresentados ao projeto, incluindo a descrição dos componentes físicos da tecnologia e das condicionantes de participação ao longo de cada etapa de execução do projeto (MDS, 2014a).

Segundo a Instrução Normativa nº 8/2014-MDS, a próxima fase abrange as capacitações dos beneficiados e das equipes de mão-de-obra. O momento contempla oficinas sobre duas temáticas distintas: Gestão da Água e Saúde Ambiental e Técnica para a construção e manutenção dos componentes físicos da tecnologia e, de acordo com Figuras 12 e 13.

Figura 13 – Capacitação Gestão da Água e Saúde



Fonte: MCM (2015)

Figura 12 – Capacitação Técnica



Fonte: MCM (2015)

O projeto estabelece que a mão-de-obra envolvida na implantação passe pelo treinamento teórico e prático acerca das técnicas e processo construtivo dos diversos componentes físicos da tecnologia. “A capacitação técnica deverá ser realizada com 10 pessoas, sendo no mínimo um membro de cada unidade familiar/família beneficiada” (MDS, 2014b).

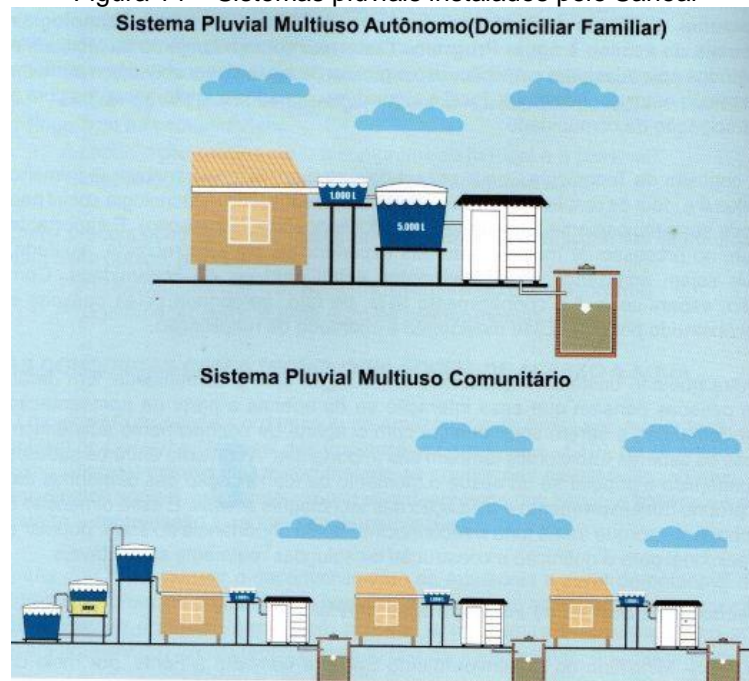
Um representante de cada moradia deve estar presente nas 16h destinadas à oficina de capacitação sobre Gestão da Água e Saúde Ambiental. Parte essencial para a sustentabilidade do projeto, pois esse modelo de abastecimento requer a autogestão direta do morador. É a ocasião onde são discutidos temas relacionados ao cuidado, manuseio e tratamento com a água reservada para consumo humano, monitoramento da qualidade da água disponibilizada para a população, relação entre saneamento, ambiente, higiene e saúde (doenças e como evitá-las).

O próximo passo é a construção dos sistemas, que inicialmente é condicionada à participação do representante da família na capacitação em gestão da água para o consumo humano. Após a validação, os componentes da tecnologia social são iniciados⁹.

Apesar de haver duas modalidades distintas de sistemas, o SPMA e SPMC possuem parte de suas funcionalidades semelhantes. Em ambos, o recurso pluvial é priorizado como fonte de abastecimento da moradia. A diferença está na fonte complementar, recorrendo-se ao sistema comunitário, no caso do SPMC; ou em situações de casas isoladas, com o reservatório na própria residência, se tratando de SPMA's. A Figura 14 elucida o funcionamento dos sistemas.

⁹ Entende-se por tecnologia social iniciada (construção dos componentes físicos) quando tem ocorrido ao menos duas das três etapas: 1. madeira beneficiada, 2. placas pré-moldadas dos banheiros, 3. material de construção, estiver presente na comunidade, ou seja, no espaço de moradia do participante (MCM, 2016a).

Figura 14 – Sistemas pluviais instalados pelo Sanear
Sistema Pluvial Multiuso Autônomo (Domiciliar Familiar)



Fonte: BERNARDES (2016)

As escassas exigências técnicas básicas fixadas pelas IN's nº 8/2014 e nº 6/2016 quanto aos componentes e tecnologia construtiva do sistema pluvial autônomo edificado junto à moradia do beneficiário são:

- a) Identificação do melhor local de instalação da tecnologia, de modo que a cota da instalação sanitária domiciliar permita a chegada da água da caixa de 1.000 litros por gravidade até o chuveiro;
- b) Evitar locar a fundação da estrutura suporte da caixa d'água em local com solo comprometido (formigueiro, fossa antiga, dificuldade de escavação, locais desnivelados).
- c) A calha deve ser construída ao longo de uma água¹⁰ do telhado. As calhas são construídas com tubos de 100 mm, que devem ser cortados ao meio e fixados ao beiral por braçadeiras metálicas, com o espaçamento de 50cm.
- d) A calha deve ser instalada no telhado garantindo que o desnível seja favorável para que o fluxo da água da chuva seja direcionado para a caixa d'água de 1.000 litros.

¹⁰ Refere-se à superfície usualmente plana e inclinada, usada como cobertura de uma edificação, que vai do espigão horizontal (cumeeira) ao beiral, sobre a qual escoam as águas pluviais numa única direção.

- e) Como tratamento mínimo é previsto a passagem da água por um separador de folhas e ainda o descarte da primeira água¹¹. A última instalação deverá ser composta por uma tubulação vertical de 100 mm e um registro na base e o conjunto deve ser acomodado em uma estrutura de madeira.
- f) A instrução apenas recomenda a colocação de um filtro construído com manta geossintética, para remoção de sólidos suspensos finos e instalado à saída da caixa de 1000 litros, porém o insumo não foi inserido na descrição dos componentes do SPMA.

Para os sistemas de abastecimento complementar, algumas condicionantes técnicas também devem ser satisfeitas, de acordo com as IO's 7/2014 e 8/2016:

- a) No caso de sistemas autônomos, a altura da estrutura que dá suporte a caixa d'água de 5.000 litros deve ser regulada de forma que a parte alta da caixa esteja nivelada com a parte alta da caixa de 1.000 litros. Esse processo é importante para otimizar o uso da água por gravidade armazenada na caixa de 5.000 litros;
- b) No caso de sistema de abastecimento de água complementar comunitário, deve conter unidades de captação, tratamento e reservação de água e ainda a rede distribuição de água por gravidade. Cada sistema deverá ser dimensionada para atender no mínimo 6 famílias;
- c) A estrutura física do filtro de areia é composta pela unidade filtrante e pela unidade de reservação da água filtrada. Tendo como meio filtrante areia não classificada e geossintético como camada suporte e como camada filtrante superficial;
- d) A taxa de filtração de 4-10 m/dia garante a adequação do funcionamento de um filtro lento de acordo com os requisitos técnicos dessa tecnologia. A manutenção da taxa de filtração é ajustada em função da vazão da bomba e área do filtro;
- e) Um aerador, compostos por três bandejas de furadas deve ser construído logo a cima das caixas que compõem as unidades filtrantes do filtro de areia;
- f) A base de apoio para cada uma das caixas de 5.000 litros é de 3x3 metros. Para o reservatório principal são necessários pilares de 10 metros de altura e

¹¹ Dispositivo destinado a armazenar o fluxo inicial de chuva que conduz a lavagem do telhado, que pode conter: fezes de animais, como pássaros, ratos e gatos, poeira, fuligem, etc.

para o filtro pilares de 2 metros, com estrutura parafusada e pilares enterrados a 1m de profundidade no solo. Deverá ser prevista uma estrutura quadrada de amarração, a fim de aumentar a área de contato da estrutura com o solo. Para garantir a função de apoio estrutural dessa estrutura, é preciso que essa estrutura quadrada seja enterrada pela metade no solo a fim de garantir que toda a área adicional esteja efetivamente apoiada no solo;

- g) O gerador de energia necessário para viabilizar o funcionamento das bombas deve ter o dobro de potência das duas bombas;
- h) A rede de distribuição deverá ser construída com tubulações de PVC ou materiais tecnicamente equivalentes. As tubulações da rede devem ser fixadas embaixo do trapiche no caso de comunidades em ambientes de várzea, diferente das comunidades em ambiente de terra firme, que devem ser enterradas. No caso da rede enterrada é necessária a construção de valas para o posicionamento da rede, que devem ser fechadas ao término da construção da rede.

Ainda quanto aos aspectos construtivos vale salientar a publicação das Instruções Operacionais nº05/2016 e nº 07/2016 do MDS que fixaram detalhes do Sistema Pluvial Multiuso Autônomo e Comunitário, respectivamente, construídos especificamente em ambiente de várzea. Com isso é mostrado a tentativa de adequação da política ao perfil amazônico.

A entrega do sistema de abastecimento é configurada a partir da fixação de sua placa de identificação contendo o número da tecnologia, município e a RESEX atendida, além do Termo de Recebimento assinado pelo morador e a foto do beneficiário diante da tecnologia, conforme Anexo B. Na sequência o termo deve ser inserido no SIG Cisternas, para fins de aceite pelo MDS.

2.2.3 A gestão, execução e acompanhamento do Sanear Amazônia

Após a exposição das principais características técnicas e construtivas dos sistemas de abastecimento, abri-se um adendo para esclarecer alguns detalhes relativos à gestão, execução e acompanhamento do projeto. Segundo o Termo de Parceria nº 002/2014, firmado com o MDS, o Memorial Chico Mendes exerce a função gestora, estando apto a executar o Plano de Trabalho aprovado pelo órgão

proponente sendo e submetido a avaliação de resultados e critérios de controle e fiscalização.

Dentre as responsabilidades e obrigações do MCM estão: a previsão de receitas e despesas a serem realizadas ao longo da implantação, receber e movimentar os recursos financeiros relativos, contratação e pagamento de pessoal, alimentação do SIG Cisternas¹², apresentação dos relatórios de execução e acompanhamento das atividades desenvolvidas e outras.

O recurso inicialmente previsto, 35 milhões de reais, foi originado do Programa Segurança Alimentar e da Ação Acesso à Água para Consumo Humano e Produção de Alimentos na Zona Rural e deveria ser destinado a execução de todas as etapas do projeto e implantação de 2800 sistemas de abastecimento, no período de 31/12/2014 a 30/11/2016. Após acréscimos de metas o aporte financeiro para cerca 43,75 milhões de reais, e estendeu ao final de 2018. Atualmente a parceria foi novamente prorrogada para o término de 2019.

O valor unitário inicial dos sistemas foi calculado em função do estado, do tipo de sistema (ver Quadro 7). Porém, os contratos realizados após o fim de 2016 ganharam um incremento. Um dos motivos foi a necessidade de adoção de valores diferenciados para sistemas construídos em áreas de várzea. Segundo o primeiro relatório trimestral desse ano, as equipes do Pará e Amapá relataram dificuldades em construir os sistemas nas moradias localizadas nesse ambiente (MCM, 2016b).

Quadro 7 – Valor unitário de referência por tipo de sistema (2014-2016-2018)

Estado	Valor Unitário de Referência* (R\$)					
	Sistema Comunitário			Sistema Autônomo		
	2014	2016	Jul/2018**	2014	2016	Jul/2018**
Acre	12.124,74	13.246,79	15.638,29	11.316,41	12.919,12	16.626,47
Amapá	12.147,63	12.644,29	14.603,40	11.312,73	12.347,64	15.652,41
Amazonas	11.443,22	12.368,86	14.810,20	10.716,71	12.044,57	16.090,80
Pará	11.877,90	12.705,01	15.452,97	11.001,99	12.407,32	16.379,20

*incluído ISS.

** incluem dispositivo domiciliar de tratamento de água, além da entrega de um filtro de barro de 8 litros com vela.

Fonte: Adaptado de MDS (2014 a,b; 2016b,c; 2018a,b)

A necessidade de maior apoio operacional, em virtude do acréscimo de material usado e o maior tempo na construção, ocasionaram aumento nos custos referenciais

¹² Sistema de Informações Gerenciais do Programa Cisternas desenvolvido pelo MDS é uma ferramenta que auxilia o controle e transparência da política. No caso do Sanear Amazônia, todas as tecnologias sociais construídas são cadastradas no sistema. Cada cadastro apresenta os dados de localização geográfica (georreferenciamento) da tecnologia, dados do beneficiário e das etapas de construção, bem como comprovante de entrega.

dos sistemas das várzeas. A partir daí, o custo unitário de referência passou a depender também da localização, como disposto no Quadro 8.

Quadro 8 – Valor unitário de referência* do sistema em áreas de várzea (2016-2018)

Estado	Valor Unitário de Referência* (R\$)			
	Sistema Comunitário		Sistema Autônomo	
	2016	Jul/2018**	2016	Jul/2018**
Acre	16.045,93	17.246,37	17.304,09	18.234,56
Amapá	14.416,42	16.014,66	15.732,11	17.063,67
Amazonas	14.112,32	16.245,41	15.471,79	17.526,02
Pará	14.367,63	16.821,93	16.612,70	17.747,98
Rondônia	14.515,38	15.798,28	15.657,40	16.935,80
Roraima	13.743,63	15.916,68	15.269,21	17.167,01
Tocantins	15.919,68	17.610,68	17.283,60	18.571,56

*Incluído o ISS.

** incluem dispositivo domiciliar de tratamento de água, além da entrega de um filtro de barro de 8 litros com vela.

Fonte: Adaptado de MDS (2016d,e; 2018c,d)

De acordo como MCM, no valor unitário estão incluídas todas despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto de contratação, inclusive pessoal, tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas e previdenciários incidentes, despesas administrativas, despesas com logística, alimentação, deslocamento, despesas relacionadas ao processo construtivo, as capacitações de beneficiários e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação em conformidade com a uniformização dos modelos de tecnologias sociais estabelecidas pelas Instruções Operacionais.

Já em 2015, uma das primeiras ações desempenhada pelo gestor do projeto foi a habilitação de entidades executoras do projeto. A partir do Edital de Chamada Pública nº001/2015, houve a seleção de organizações sem fins lucrativos interessadas na execução das tecnologias sociais.

Entre as selecionadas no estado do Acre estavam: o Centro dos Trabalhadores da Amazônia (CTA), uma instituição não governamental, sem fins lucrativos, que desde 1983 vem exercendo trabalho para atender demandas sociais de comunidades extrativistas na Amazônia Ocidental Brasileira; a Associação SOS Amazônia, que a partir de 1980 vem apoiando a Amazônia e suas comunidades tradicionais com projetos, proposição e implementação de políticas públicas com foco na difusão de modelos e práticas para preservação da biodiversidade e do desenvolvimento sustentável (SOS Amazônia, 2018); e o Grupo de Pesquisa e Extensão em Sistemas Agroflorestais do Acre (PESACRE), uma organização não-governamental, que desde 1990 se dedica a estudo e pesquisa sobre o uso sustentável dos recursos naturais e

a adoção de práticas sustentáveis de utilização desses recursos em benefício das populações tradicionais da região de hoje e das gerações futuras (PESACRE, 2018).

Na execução das tecnologias junto a RESEX amapaense a contemplada foi a Associação de Mulheres do Baixo Rio Cajari (AMBAC), uma entidade, sem fins lucrativos que luta em defesa dos direitos sociais das mulheres, da parte baixa da reserva extrativista, junto ao município de Magazão no Amapá.

Criada em 1991, a Associação dos Produtores Rurais de Carauari (ASPROC) é fruto de uma mobilização local que visa a organização e comercialização de produtos agrícolas/extrativistas dos ribeirinhos do Médio Juruá, no Amazonas. Atualmente vem apoiando projetos sociais de variadas áreas e o fortalecimento da produção junto às comunidades. Dentre as executoras selecionadas é a que apresenta maior experiência na construção de sistema, justamente por ter sido uma das precursoras do projeto-piloto, conforme narrado no histórico.

As responsáveis pelos lotes no Pará foram a Associação de Moradores da Reserva Extrativista Mapuá (AMOREMA) uma sociedade de natureza civil, sem fins econômicos, criada em 2005, destinada a proporcionar aos seus associados uma forma de participação comunitária ativa (JUNIOR, 2010) e o Instituto Vitória Régia (IVR), uma instituição sem fins lucrativos, fundada em 2002, que é uma OSCIP com finalidades científicas, tecnológicas e culturais e atuando principalmente nas questões ambientais, produtivas, educacionais e sociais, e visa estabelecer, através da organização e da formação de grupos de pessoas, medidas estratégicas que viabilizem eventos e ações eficazes na promoção do desenvolvimento sustentável e da melhoria da qualidade de vida (IVR, 2018).

O Quadro 9 mostra as entidades selecionadas, por lote, em cada estado amazônico e número de sistemas inicialmente contratados.

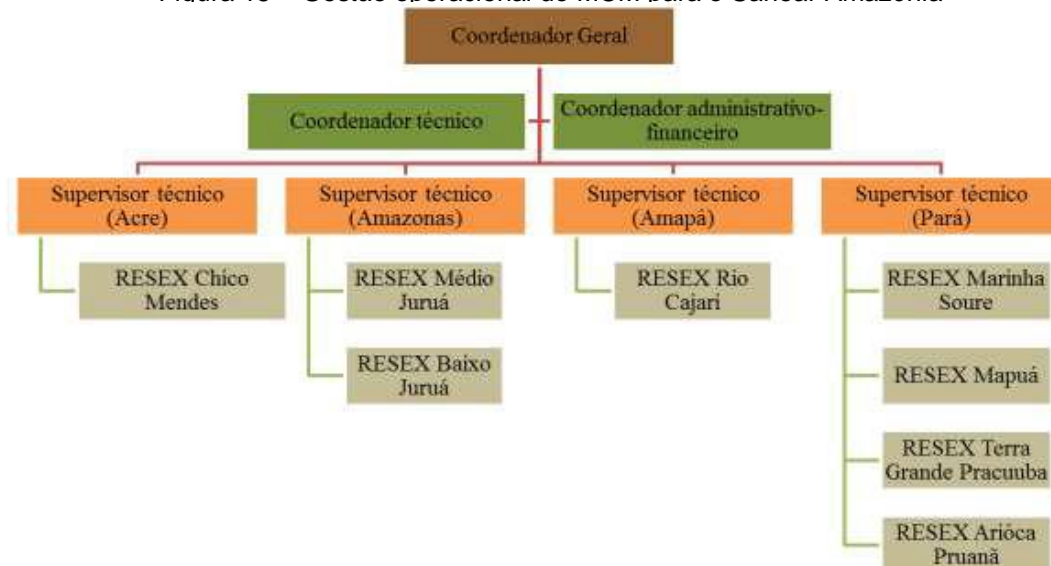
Quadro 9 – Distribuição das executoras por lotes

UF	RESEX	Lote	Sistema Autônomo	Sistema Comunitário	Total de tecnologias	Executora vencedora
AC	Chico Mendes	1	132	68	150	CTA
		2	99	51	150	SOS Amazônica
		3	99	51	200	PESACRE
AP	Rio Cajari	4	180	320	500	AMBAC
AM	Médio Juruá	5	70	600	670	ASPROC
PA	Arióca Pruanã/ Mapuá Soure	6	152	608	760	AMOREMA
	Terra Grande Pracuúba	7	74	296	370	IVR
TOTAL			806	1994	2800	

Fonte: Adaptado de MCM (2015b)

Para administrar toda a complexidade envolvida em um projeto como o Sanear, que preveu ações em quatro estados amazônicos, o MCM se estruturou operacionalmente de acordo com a Figura 15.

Figura 15 – Gestão operacional do MCM para o Sanear Amazônia



Fonte: MCM (2014)

De acordo com o Plano de Trabalho da entidade, os coordenadores têm como responsabilidade administrar, gerenciar e avaliar a execução técnica do projeto, garantindo a qualidade e operacionalidade da implantação das tecnologias sociais proposta neste projeto. A coordenação contrata e dirige os supervisores técnicos. Esses, em cada estado, possuem o papel de gerenciar a execução das atividades em campo inerentes à dos implantação dos componentes físicos. Dentro desse processo

de monitoramento, há o registro e medição das unidades das tecnologias construídas e em construção e assim auxiliar a elaboração do relatório trimestral. Está sob seu encargo fornecer apoio as organizações locais para realização das assembleias e reuniões/visitas nas famílias beneficiadas (MCM, 2014).

Como parte da estratégia de gestão, periodicamente, foram programados encontros avaliativos que permitem, além do acompanhamento geral do projeto, o intercâmbio entre executoras, apresentação dos principais desafios e maior cooperação nas decisões. O público foi composto pelas entidades executoras, supervisores técnicos, coordenadores, lideranças locais, representantes do CNS, colaboradores e instituições envolvidas com a temática.

Foram realizados quatro encontros estaduais, um em cada estado atendido. O último evento ocorreu em Belém-PA, de 4 a 6 de abril de 2018, o qual essa pesquisadora participou, exclusivamente, na qualidade de ouvinte. Através desse momento foi possível o maior entendimento da realidade do projeto, principalmente a partir das falas dos executores, que são as linhas de frente do projeto junto às comunidades extrativistas.

Os produtos do monitoramento das atividades desenvolvidas pelo projeto Sanear Amazônia são os relatórios trimestrais de acompanhamento. A partir deles são divulgados a execução física e financeira em cada lote, os repasses e evolução das metas por executora, os resultados por etapa, as dificuldades encontradas, recomendações propostas pelo Memorial Chico Mendes para melhorar a gestão dos processos contrutivos e ainda perspectivas futuras.

Segundo o relatório de acompanhamento do projeto, referente ao último trimestre de 2017, foram mobilizadas 3115 famílias. As capacitações para a gestão sobre o uso da tecnologia social e da água para o consumo humano totalizam 3277, desde a implantação. A meta de capacitação dos envolvidos com a construção dos componentes já foi alcançada, com 344 moradores treinados (MCM, 2018a).

Essa culminância possibilita a avaliação de desempenho das terceirizadas, o diagnóstico da gestão e o acompanhamento da compatibilidade físico-financeira. Seguindo um dos modelos da administração pública, os serviços são executados no regime de empreitada por preço global, com a definição das regras e condicionantes de pagamentos mencionadas no Quadro 10.

Quadro 10– Forma e condições de pagamento das terceirizadas

Parcela	% de pagamento	Condições de pagamento¹³
1ª parcela	30%	Adiantamento
2ª parcela	=[valor total-1ªparcela]xME/MT	No mínimo 15% dos Termos de Recebimento no SIG Cisternas
3ª parcela	=[valor total-1ªparcela]xME/MT	No mínimo 30% dos Termos de Recebimento no SIG Cisternas
4ª parcela	=[valor total-1ªparcela]xME/MT	No mínimo 45% dos Termos de Recebimento no SIG Cisternas
demais parcelas	A partir da 4ª parcela, só poderá receber novos pagamentos quando não tiver mais saldo de metas a entregar em relação ao total de recursos já repassados em regime de adiantamento. A partir do momento de saldo zerado, os novos pagamentos serão calculados pela multiplicação do número de equipamentos entregue pelo valor unitário da tecnologia.	

ME: Montante executado; MT:Montante Total.

Fonte: MCM (2015b)

Apartir do estudo desses relatórios foi possível acompanhar as metas físicas desde 2015. Essa análise será mais detalhada nas discussões dessa pesquisa, apresentadas mais adiante. Nesses instrumentos, há sugestão que a maioria das executoras tiveram dificuldades operacionais, o que em vários momentos, indicou o comprometimento do cronograma de execução.

As principais dificuldades enfrentadas no início da instalação do projeto estavam relacionadas à mão-de-obra local. O modo de viver e produzir diferenciado do extrativista, mostrou-se resistente à dinâmica de trabalho. À medida que a política aumentou a escala de atendimento, foi analisado a agregação de pessoas de fora das comunidades nas etapas construtivas pelo gestor do projeto (MCM, 2016a, b,c).

Em diversos relatórios foi mencionado o baixo nível de execução da maioria das terceirizadas executoras. Em virtude da experiência anterior, desde 2009, na construção das tecnologias do projeto-piloto, apenas a ASPROC apresentava bom desempenho na efetivação de suas metas e apta a entregar o quantitativo de sistemas dentro do período contratual (MCM, 2016d). As demais executoras detinham problemas de planejamento, entre eles: falta de controle na aquisição de materiais, equipes de mão-de-obra abaixo do necessário e até mesmo ausência de supervisão no processo de construção. Corroborando com esse quadro, a pouca prática na execução refletia em sucessivos déficits no cronograma, principalmente durante os dois primeiros anos do projeto (MCM, 2016a; 2016b;2016c; 2017a).

¹³ O pagamento está condicionado ao ateste do setor responsável pelo acompanhamento dos serviços prestados, mediante a apresentação da respectiva Nota Fiscal, Recibo e Relatório do SIG Cisternas.

Como descrito anteriormente, as equipes do Pará e Amapá foram submetidas a dificuldades logísticas para a construção no ambiente de várzea. Os novos arranjos resultaram em alterações do quantitativo de material e processo construtivo, já que as instalações sanitárias deveriam atender a cotade inundação. A adequa o técnica do projeto veio com a publica o da Instru o Operacional SESAN n 05/2016, que trouxe especifica es do SPMA específico para ambiente de várzea.

A dificuldade de acesso às comunidades atendidas   um desafio a mais ao Sanear Amazônia, onde muitos casos, requerem uma logística “faraônica” para implementa o. As distâncias amazônicas, às vezes medidas em dias de barco, ou através de ramais em péssimo estado de conserva o, impactam diretamente nos prazos de execu o. O ritmo seguido   diferenciado, próprio das especificidades locais/regionais e possui muitas dificuldades (ver Figuras 16 e 17). Em alguns casos, a morosidade na constru o, também está diretamente relacionado a aspectos sazonais (esta o chuvosa e esta o seca), haja vista haver localidades com moradias isoladas, onde só permitido o acesso no inverno (MDS, 2016e).

Figura 16 – Dificuldades construtivas



Fonte: MCM (2015)

Figura 17 – Logística de transporte



Fonte: MCM (2015)

Esse complexo contexto resultou em pedidos de altera o do cronograma físico, utiliza o dos rendimentos de aplica o junto ao MDS, aditamento dos contratos com as executoras. Com tantos entraves, no fim de 2016, foi concedido aditivo na parceria que prorrogou o prazo para a conclusão dos serviços.

Até o fim do supracitado ano, 1462 sistemas foram entregues (MCM, 2017b). O MDS então, aprovou um acréscimo de metas reajustando o aporte financeiro para cerca 43,75 milhões de reais, e estendeu ao final de 2018 o encerramento dessa parceria. No fim desse ano, a parceria foi novamente prorrogada para o término de 2019 (BRASIL, 2018).

Esse incremento proporcionou a inclusão de 431 famílias de baixa renda que vivem em comunidades ribeirinhas dos estados amazônicos distribuídas nos municípios: Carauari, Manicoré, Barcelos, Fonte Boa e Jutáí no Amazonas, Melgaço, Gurupá e Porto de Mós no Pará e o amapaense Vitória do Jari.

Essa fase incorporou uma nova modalidade de sistemas ao Sanear Amazônia, a tecnologia “Cisterna Escolar”. O objetivo geral dessa tecnologia social é proporcionar o acesso à água de qualidade e em quantidade suficiente para o consumo humano para alunos e professores de escolas localizadas na zona rural por meio da instalação de um sistema integrado de captação, tratamento e reserva de água de chuva associada à formação dos professores e outros profissionais da escola para a gestão da água e saúde ambiental (MDS, 2016f).

O compromisso é implementar 100 tecnologias em escolas da região de Barcarena e Abaetetuba no Pará. A ASPROC venceu o processo de escolha (Edital nº1/2017) e está à frente dessa etapa. Até o momento está sendo realizado o cadastro das escolas¹⁴. O custo unitário do projeto escolar é R\$19.378,42 (MCM, 2018b).

Além disso, vale destacar a adequação do quantitativo de sistema feito ao longo de todo o processo, essa necessidade de ajuste já tinha sido prevista, pois a realidade local é quem realmente define o tipo de sistema a ser implantado (MCM, 2016f). Na prática, o número de sistemas autônomos foi aumentado em detrimento dos comunitários. Esse ajuste proporcionou um saldo financeiro que somado a parte dos rendimentos de aplicação possibilitou a ampliação das metas iniciais do Plano de Trabalho. Mais 74 tecnologias foram absorvidas, 61 para o Amazonas e 13 destinadas ao Acre (SINCONV, 2018).

A partir de 2017, a pedido do Memorial Chico Mendes, a ASPROC firmou parceria com a AMOREMA, o que possibilitou melhorias no andamento das atividades. “Em 4 meses - janeiro a maio - construiu-se mais tecnologias sociais no Pará, que em 1 ano e 6 meses pela AMOREMA” (MCM, 2017d).

A AMBAC, executora no Amapá também passou por problemas de gestão. O acompanhamento dos relatórios do MCM, constatam a falta de habilidade em equilibrar o repasse financeiro e a execução dos sistemas. Desde 2017, a entidade vem conseguindo reduzir o custo total dos seus sistemas e vem mostrando ao longo desses últimos meses a possibilidade de concluir seu contrato com os recursos que

¹⁴ Informação fornecida durante entrevista com o sr. Adevaldo Dias, presidente do Memorial Chico Mendes, durante o IV Encontro Sanear Amazônia.

ainda tem a receber¹⁵. “A AMBAC obteve uma significativa execução no período, passando de -15,08% (trimestre anterior) para uma execução positiva de +11,92% entre a execução físico e a financeira” (MCM, 2018a).

A avaliação de desempenho construtivo das terceirizadas nas RESEX's do Acre, até meados de 2017, ainda apontava para resultados muito aquém das metas contratuais. Com um baixo nível de construção das tecnologias sociais, “uma média de 2, 5 a 3 tecnologias sociais por mês” (MCM, 2017d). Duas executoras do estado, PESACRE e a SOS Amazônia, solicitaram o encerramento dos seus contratos com o Memorial Chico Mendes no último trimestre de 2017. Essa decisão acarretou no remanejamento do restante dos sistemas para outros estados (MCM, 2018b).

Atualmente, após aditivos e adequações, o Termo de Parceria nº 002/2014 possui como meta 3405 sistemas, distribuídos por estado e tipo de sistema, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Execução física do Sanear Amazônia por estado

Estado	SPMA	SPMC	Cisterna na Escola	Total	Entregues até dez/2017	%
Amazonas	134	799	0	933	737	78,99
Amapá	298	314	0	612	384	62,75
Pará	844	403	100	1347	799	59,32
Acre	513	0	0	513	365	71,15
Total	1789	1516	100	3405	2285	67,11%

Fonte: Compilada do Portal de Convênios do governo federal (SICONV, 2018)

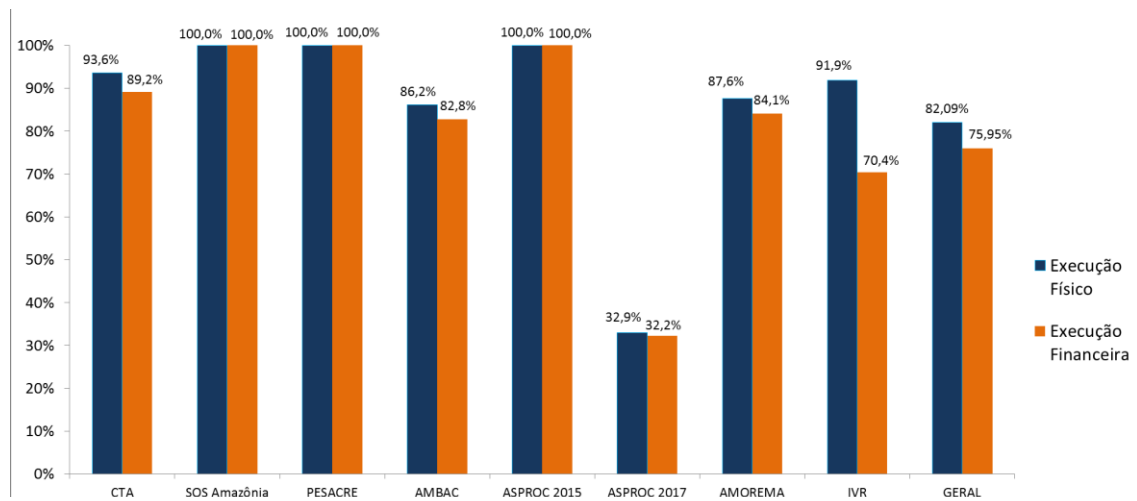
Faltando 12 meses para o então término (dezembro 2017/2018), cerca de 2/3 das tecnologias sociais já foram entregues. A experiência acumulada, nos últimos 4 anos parece ter favorecido a conclusão das metas. De acordo com o último relatório de acompanhamento disponível no portal do SICONV, o desempenho físico-financeiro das executoras está expresso na Figura 18.

A compatibilidade entre o pago e o realizado indica que o Memorial Chico Mendes, vem desempenhando seu papel gestor com habilidade e assim se esforçando para melhorar o acesso sustentável à água às comunidades extrativistas da Amazônia. A entrega desses sistemas além de representar o atendimento de uma antiga luta, legítima a iniciativa como política pública, mas também aponta que algumas adaptações devem ser realizadas rumo à universalização do acesso à água de qualidade para o povo amazônico. Dessa forma, é válido destacar o papel dessa

¹⁵ Percepção da pesquisadora durante sua participação (ouvinte) no IV Encontro Sanear Amazônia, evento do MCM com o objetivo de avaliar a implantação do Sanear Amazônia.

ação no combate desse problema, porém dentro de uma perspectiva multiplicadora, muitos passos ainda devem ser dados.

Figura 18 – Comparativo da execução físico-financeira das executoras (junho/2018)



Fonte: MCM (2018c)

2.2.4 Expectativas do Sanear Amazônia

A incerteza da configuração política brasileira, entre 2017 e 2018, preocupou os envolvidos com o Sanear Amazônia. O grupo idealizador reconheceu que essa política pública é a concretização dos vários anos de luta em prol dos povos amazônicos e um grande ganho para o histórico déficit de acesso à água para os povos da floresta.

No último encontro de avaliação do projeto, ocorrido em abril de 2018, houve o registro de articulações internas entre o MCM, CNS e outras lideranças, para que a ação tenha continuidade, porém os entes perceberam uma mudança no diálogo com os representantes do novo governo, instalado em 2017¹⁶.

Durante o evento, as discussões buscaram novas formas de financiamento para a continuidade das ações para os extrativistas. Dentre as possibilidades sugeridas estavam: captação de recursos junto ao Fundo Amazônia, que requeria melhoria do formato do Sanear para vincular o acesso à água ao desenvolvimento; a busca por alternativas de crédito junto a outros entes e ainda uma possibilidade

¹⁶ Percepção da pesquisadora durante sua participação (ouvinte) no IV Encontro Sanear Amazônia, evento do MCM com o objetivo de avaliar a implantação do Sanear Amazônia.

pautada na pegada ecológica, através da parceria com outros setores que estimularia maior ação da política.

Mesmo em um cenário de incertezas, o governo federal sinalizou a expansão das ações do Sanear Amazônia. Há indícios que a prioridade de atendimento não fique limitada às comunidades de RESEX's, mas que o benefício atinja um público mais amplo. Um exemplo é o "Cisterna na Escola", já iniciado.

O marco da continuidade da política pública foi a publicação do Editais de Chamamento Público nº 02/2017/MDS e o nº01/2018/MDS. Os instrumentos visaram a colaboração entre o OSCIP's e o MDS através da concessão de apoio da administração pública federal para a execução de projetos do Programa junto à Amazônia.

O primeiro Edital estabeleceu como beneficiários famílias de baixa renda, inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal, residentes no meio rural, privadas de acesso adequado a fonte de água potável e integrantes do conceito de Povos e Comunidades Tradicionais (MDS, 2017b).

A seleção fixou cinco lotes de atuação e alocou 35 milhões de reais para fomento do acesso à água para consumo humano na Amazônia (ver Quadro 11). Entre as participantes do certame estavam o Centro de Estudos Avançados de Promoção Social e Ambiental, a Fundação de Apoio Institucional Muraki, a Associação Humana Povo para Povo Brasil, Cáritas Brasileira e ainda o Memorial Chico Mendes, gestor da atual parceria.

Quadro 11 – Novos investimentos no Sanear Amazônia

Lote	Estado	Microrregião	Valor Máximo (R\$)
1	Acre	-	3.000.000,00
2	Amazonas	-	12.000.000,00
3	Pará	Santarém e Itaituba	15.000.000,00
4	Pará	São Felix do Xingú	2.000.000,00
5	Roraima	-	3.000.000,00

Fonte: MDS (2017b)

A grande novidade foi a inclusão do estado de Roraima na linha de atuação do Sanear Amazônia. Agora são cinco estados amazônicos recebendo sistemas pluviais de abastecimento de água. Um dos lotes do estado do Pará, com recursos na ordem de 15 milhões de reais, foi vencido pelo Centro de Estudos Avançados de Promoção Social e Ambiental (CEAPSA) e os demais ficaram sob responsabilidade do Memorial Chico Mendes, que avalizou os 20 milhões restantes.

Através do Termo de Colaboração nº 02/2017/SESAN (nº do Convênio 861469/2017) firmado em dezembro 2017, o CEAPSA já vem promovendo ações. O MCM, através do Convênio nº 862600/2017, prevê iniciar esse novo desafio a partir de junho/2018. O Termo de Parceria nº02/2014 foi prorrogado até 31/12/2019. O Plano de Trabalho de cada gestor prevê a execução do quantitativo da Quadro 12.

Quadro 12 – Quantitativos da nova fase do Sanear Amazônia

Gestor	Estado	Tipo de sistema	Unidades
Memorial Chico Mendes	AM	Sistema Pluvial Multiuso Autônomo	145
		Sistema Pluvial Multiuso Comunitário	250
		Sistema Pluvial Multiuso Autônomo Várzea	160
		Sistema Pluvial Multiuso Comunitário Várzea	250
	AC	Sistema Pluvial Multiuso Autônomo	170
		Sistema Pluvial Multiuso Autônomo	30
	RR	Sistema Pluvial Multiuso Comunitário	108
		Sistema Pluvial Multiuso Autônomo Várzea	20
		Sistema Pluvial Multiuso Comunitário Várzea	20
	PA	Sistema Pluvial Multiuso Autônomo	30
		Sistema Pluvial Multiuso Comunitário	30
		Sistema Pluvial Multiuso Autônomo Várzea	10
		Sistema Pluvial Multiuso Comunitário Várzea	30
	CEAPSA	PA	Sistema Pluvial Multiuso Autônomo
Sistema Pluvial Multiuso Comunitário			330
Sistema Pluvial Multiuso Autônomo Várzea			100
Sistema Pluvial Multiuso Comunitário Várzea			125
TOTAL			1953

Fonte: Compilado de SICONV (2018)

Essa expansão do Sanear prevê o incremento de 1953 sistemas. Ao todo serão mais 5 mil famílias atendidas diretamente com tecnologias sociais de acesso à água por recursos pluviais. Apesar do número de beneficiários ainda ser pouco, quando comparado a grande demanda existente e ao nível de replicação de iniciativas semelhantes como o P1MC, é notória a forma como o projeto tem impactado as condições de saneamento do povo amazônico.

O mais recente marco da continuidade da política, Edital de Chamamento Público nº 01/2018/MDS, visou além do acesso à água para consumo humano, o incentivo à produção de alimentos e inclusão social e produtiva na Amazônia. Com aporte financeiro do Fundo Amazônia, gerido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), estratégia já discutida por seus idealizadores políticos, o instrumento prevê a implantação de 6.636 tecnologias, especificamente em Unidades de Conservação federais de uso sustentável nas categorias RESEX,

FLONA, RDS, com um investimento inicial da ordem de R\$146.315.854,49, como mostra Quadro 13.

Quadro 13 – Expectativa nova fase Sanear Amazônia (2018)

UF	Unidade de Conservação	Nº máx de tecnologias
Acre	RESEX's Riozinho da Liberdade; Cazumbá-Iracema; Alto Tarauaca; Alto Juruá	1.838
Amapá	RESEX Rio Cajari	819
Amazonas	Flonas Mapiá-Inauini; Iquiri; Ituxi; RESEX Médio Purus	1.265
	Resex's Auati-Paraná; Lago do Carapanã-Grande; Flona Tefé	1.401
Pará	Flona Caxiunã; RESEX's Irini; Rio Xingu, Renascer; Riozinho do Anfrísio	737
Rondônia	Flona Jacundá; RESEX's Lago do Cuniã; Rio Cautário; Rio Ouro Preto; Barreiro das Antas	576

Fonte: MDS (2018)

Essa extensão surge com uma proposta semelhante Programa Uma Terra Duas Águas, vinculado ao P1MC no nordeste. Com a união do Programa Cisternas e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais, sua aplicação na Amazônia objetiva facilitar o abastecimento de água para produção de alimentos na região Amazônica, podendo até mesmo ser batizado de Sanear Amazônia Produtiva¹⁷. O Memorial Chico Mendes ganhou todos os lotes, inclusive está em trâmite a contratação de executoras para atuarem nos cinco estados.

Se no início de sua implantação haviam questionamentos acerca dessa “política teste” (AMARAL, 2016), hoje se visualiza uma política mais consolidada, que ainda requer ajustes, mas que vem se configurando de forma continuada e intersetorial. Hoje percebe-se a ausência do controle e acompanhamento das famílias que já receberam os sistemas, desde 2015. Para que se afira a efetividade da política pública é urgente a necessidade de monitoramento do pós-Sanear. A avaliação da real garantia do direito ao acesso à água pelas populações e povos amazônicos, torna-se cada vez eminente. Espera-se que essa pesquisa contribua com essa demanda.

¹⁷ Nome apenas sugestivo, não oficial.

2.3 Teoria da Governança: uma visão sobre o acesso sustentável à água

Nas Ciências Sociais a noção de “governança” já vem há anos sendo discutida, porém a falta de consenso sobre o seu conceito varia de acordo com o lugar, tempo, convicções ideológicas e ramo científico de aplicação (economia, administração, geografia, ciência política, relações internacionais). Resumindo, Bevir (2010;2013) declarou que, assim como muitos conceitos políticos, o termo governança além de vago e contestado é amplo pois não se limita ao estado e suas instituições, mas também na criação de regras e ordem nas práticas sociais.

Na década de 1980, o conceito de boa governança foi retomado de uma perspectiva mais normativa, com o desenvolvimento de critérios normativamente de "boa governança" pautados a reparar falhas estruturais, centrando-se modos alternativos de constelações de atores ajudando a resolver problemas comuns perspectivas diferentes (PIERRE, 2000).

O conceito de governança utilizado pelos teóricos da década de 90 (KOOIMAN,1993; HIRST,1994; HELD,1995; RHODES, 1996; STOKER (1997,1998); HANF; JANSEN, 1998) estava associado a interação de uma multiplicidade de governar, a partir da articulação entre o estado, o mercado e a sociedade civil.

A governança era entendida como um processo resultante da articulação das formas clássicas de autoridade incorporadas no estado (organização hierárquica) com as características do setor privado (impulsionadas pela concorrência no mercado) e do setor voluntário ou "sociedade civil", caracterizada pelos cidadãos: ação voluntária, reciprocidade e solidariedade (CASTRO, 2007, p. 102 - livre tradução).

Os teóricos Kooiman (1993) e Rhodes (1996) trouxeram uma série de classificações de governança: a corporativa, que se refere ao modo como as grandes organizações são direcionadas e controladas; a pública como a nova gestão da coisa pública, que fomentou sua distinção como o conceito de governo e governabilidade; a governança sociocibernética e como redes auto-organizadas, governança global, governança participativa ou democrática.

No domínio privado, principalmente a partir da década de 80, a governança associou ao governo da empresa, às formas com ela interage com as expectativas dos diversos *stakeholders*. O conceito de governança corporativa ou empresarial envolve questões relativas ao ativismo dos investidores, à relação dos proprietários e

gestores, e aos mecanismos institucionais que conferem legitimidade à organização (FONTES FILHO, 2003).

Assim, a governança envolveria processos por meio dos quais os governos e a sociedade aprendem a decidir e firmar compromissos negociados coletivamente, acomodando interesses diversos ou conflitantes entre atores diferentes com elos de interdependência, através de procedimentos, regras e instituições, tanto formais como informais, que permitem criar arranjos sociais cooperativos e ações coordenadas, visando a enfrentar problemas socioambientais complexos (KOOIMAN, 2003)

Ainda de acordo com Stoker (1998), o valor da perspectiva de governança gera processos de mudança de governo. Segundo o autor, o termo governo é utilizado para designar as instituições formais do Estado e seu monopólio de legítimo poder coercivo. Refere-se aos processos formais e institucionais que operam ao nível do estado-nação para manter a ordem pública e facilitar a ação coletiva.

Ainda de acordo com o supracitado autor, a contribuição da perspectiva de governança para a teoria não está no nível da causalidade análise, nem oferece uma nova normativa teoria. Seu valor é como um *framework* de organização. O valor da perspectiva de governança é a sua capacidade de fornecer um quadro para compreender os processos de mudança do governo.

A governança é mais ampla do que apenas o governo, pois incorpora atores estatais e não estatais, tanto privados quanto públicos. De acordo com o UNDP (1997), trata-se de um exercício da autoridade econômica, política e administrativa para gerenciar os assuntos de um país em todos os níveis. Compreende os mecanismos, processos e instituições através das quais os cidadãos e grupos articulam os seus interesses, exercitam direitos legais, cumprir suas obrigações e mediar suas diferenças.

Nesse ponto, é interessante a elucidação das peculiaridades de governabilidade e governança no setor público. Araújo (2002) trouxe um quadro explicativo que auxilia essa diferenciação (ver Quadro 14). A partir dele foi possível inferir que originalmente a governança no setor público é associada a questões macro, como a gestão das políticas públicas.

Quadro 14 – GovernabilidadeXGovernança

Governabilidade	Governança
<ul style="list-style-type: none"> •refere-se às condições substantivas/materiais de exercício de poder e de legitimidade do Estado e do seu governo; 	<ul style="list-style-type: none"> •refere-se aos aspectos adjetivos/instrumentais da governabilidade;
<ul style="list-style-type: none"> • é concebida como a autoridade política do Estado em si, entendida como a capacidade que este tem para agregar os múltiplos interesses dispersos pela sociedade e apresentar-lhes um objetivo comum; 	<ul style="list-style-type: none"> • é a capacidade (financeira, gerencial e técnica) que um determinado governo tem para formular e implementar as políticas de forma correta e que atenda aos múltiplos interesses;
<ul style="list-style-type: none"> • a fonte principal são os cidadãos e a cidadania organizada. 	<ul style="list-style-type: none"> • a fonte principal são os agentes públicos ou servidores do Estado que possibilitam a formulação e implementação correta das políticas públicas e representam a face deste diante da sociedade civil e do mercado.

Fonte: Araújo (2002)

Stoker (1998) elucidou que a governança fornece um ponto de referência que desafia muitos dos pressupostos da administração pública tradicional. A ascensão da governança, sem dúvida, reflete até certo ponto uma busca para reduções no comprometimento de recursos e gastos do governo. Envolve um reconhecimento dos limites do governo. Ainda sua ascensão reflete uma gama de forças mais amplas.

A evolução dessa estrutura conceitual representa uma mudança para uma nova forma de governar a sociedade e uma tentativa de estabelecer a quebra de paradigma da forma de governar, tornando-a mais inclusiva e cooperativa do que o governo tradicional ordenado (STOKER, 1998).

A abordagem genealógica trazida por Bevir (2010) traduziu a governança a partir de uma crise de fé no Estado, pautada em elementos modernistas alicerçados nos mercados e redes, na teoria da escolha racional, no institucionalismo de redes e a *accountability* de desempenho.

Sua teoria interpretativa da governança revelou três ideias principais:

Primeiro, o estado é fragmentado, consistindo em redes complexas de atores inspirados por diferentes crenças formadas contra o pano de fundo de tradições concorrentes. Segundo, a ciência social pode nos oferecer apenas histórias sobre como as pessoas agiram e adivinharam como poderiam agir.

Terceiro, as instituições representativas deveriam ser suplementadas menos por apelos a uma perícia supostamente formal e a-histórica e mais por formas alternativas de democracia (BEVIR, 2010, p. 4-5).

Na visão do autor, a governança democrática, nomeada por ele como nova governança, é expressa por duas ondas analiticamente distintas da reforma do setor público. A primeira consistiu nas reformas associadas ao conceito econômico de racionalidade, a Nova Administração Pública e a terceirização. Baseado no neoliberalismo, na insatisfação pública com a burocracia e na teoria da escolha racional, esse estilo procurou a eficiência estatal a partir da transferência de organizações e atividades para o setor privado e com a substituição da burocracia por mercado.

Por outro lado, a segunda onda preconizou reformas associadas a conceitos sociológicos de racionalidade – a Terceira Via, a governança *joined-up*¹⁸, difundida a partir de redes e parcerias. Em um ângulo crítico, seus idealizadores, argumentaram que as propostas da primeira incrementavam problemas de coordenação e de orientação, que não eram acessíveis com a simples divisão e especialização de tarefas. De acordo com eles, a promoção de redes e o governo *joined-up* conduziram a soluções mais eficientes aos formuladores de políticas (BEVIR, 2011).

Nesse sentido, as cinco proposições de Stoker (1998) muito contribuíram na sugestão dos ganhos e dos desafios que deveriam ser vencidos pela governança. Entre tais contribuições destacam-se: o papel na identificação da dependência de poder envolvida nas relações entre instituições envolvidas na ação coletiva, a autonomia das redes estruturadas pelos atores envolvidos e a capacidade da governança em fazer coisas que não se baseiam no poder do governo para comandar ou usar sua autoridade. Nesse viés aponta-se uma complementariedade com as ideias de Bevir que argumentou que a eficiência e a eficácia derivam do conceito sociológico de racionalidade, a partir de relações estáveis caracterizadas pela confiança, pela participação social e pelas associações voluntárias.

Com seu estudo britânico, ele também chamou atenção para os dilemas de governança. O autor apontou dificuldades nas responsabilidades compartilhadas entre as autoridades locais e os atores públicos e privados envolvidos, que vão desde

¹⁸ Proposto pelo Primeiro-Ministro inglês Tony Blair ano longo dos anos 1990, esse estilo de governança propõe que diferentes setores de um governo trabalhem em conjunto, delimitando metas e objetivos transversais a eles, buscando a coordenação e a sinergia dos esforços e dos resultados (BEVIR, 2011).

a carência de normas, ausência de estruturas de legitimação, desvios de responsabilidades, dificuldade de separar as questões políticas e operacionais e os problemas dos cidadãos em compreender e influenciar as ações de seus governos. Ele esclareceu que:

O exercício do poder precisa ser legítimo. Este argumento é mais do que uma normativa afirmação. Também repousa sobre os fundamentos pragmáticos que para ser efetivo a longo prazo, os detentores de poder devem ser vistos como legítimos. Um déficit de legitimação prejudica o apoio público e compromisso com os programas de mudança e enfraquece a capacidade dos detentores do poder mobilizar recursos e promover a cooperação e parceria (STOKER, 1998).

Legitimidade também foi um ponto abordado por Bevir. Assim como Stoker, ele sugeriu “problemas capciosos” de governança relacionados à transparência e à legitimidade. “O problema de assegurar que representantes fossem responsáveis cedeu lugar para o de torná-los responsivos” (BEVIR, 2010).

A governança identifica a dependência de energia envolvida nas relações entre instituições envolvidas na ação coletiva. Essa dependência de energia implica que: a) organizações comprometidas com esse objetivo dependem de outras organizações; (b) para atingir os objetivos, as organizações têm trocar recursos e negociar propósitos comuns; c) o resultado da troca é determinado não apenas pelos recursos dos participantes, mas também pelas regras do jogo e pelo contexto da troca.

Nesse cenário as contribuições de Ostrom (2003) são muito importantes para o entendimento dos desdobramentos e aperfeiçoamento da governança no setor hídrico, inclusive na vertente de acesso à água. Para ela, a governança configura-se a partir da participação de diversos atores autônomos e inter-relacionados que tomam decisões em prol da superação do dilema da ação coletiva em meio a ambientes de propriedade comum.

E nesse ponto que a teoria da governança ganha espaço prático nesse estudo, pois a partir de uma perspectiva enquanto processo interativo, onde os atores da arena detêm o conhecimento e a capacidade para lidar com o problema, no caso, política pública de acesso à água, há o entendimento de como a governança demonstra a complementariedade entre conceitos inerentes ao estudo, tais como: arena de ação, autonomia, participação social, tecnologia social e outros.

A forma de coordenação sistêmica da parceria entre os diversos agentes sociais tende a estabelecer um nível de entendimento mútuo e inserção que as organizações desenvolvem uma visão e capacidade de trabalho conjunto. A boa governança, depende de uma série de insumos que são representados por uma série de componentes-chave que incluem: participação, liderança, responsabilidade e confiabilidade, eficácia e transparência (HILL, 2013).

O estímulo à participação das famílias no desenvolvimento do projeto é a vertente metodológica voltada para a governança. Sobre isso os estudos de Ostrom estão imbricados à governança local, ou seja, à capacidade de grupos comunitários se organizarem para gerir seus recursos por meio de condições institucionais que tornem esses recursos mais efetivos, eficientes e estáveis ao longo do tempo, evitando, dessa maneira, seu colapso (MCGINNIS, 2011; BEVIR, 2010).

Heller e Castro (2007) também trazem luz a essa discussão por concluírem que um problema crucial para a universalização do acesso à água é que, mesmo se verificando vontade política para seu alcance, obter “boa governabilidade entre as diferentes dimensões envolvidas na organização e prestação dos serviços de água e esgoto.

A análise de Brown et al. (2016) enfatizou a grande questão política em jogo em todo o mundo, e mencionou como maior desafio para os defensores dos direitos humanos à água e saneamento, o estabelecimento do desenvolvimento adequado e sustentável. Nesse “território pantanoso”, como colocado por Bulto (2015), essa situação é objeto de discussões em âmbito internacional. Muitos estudiosos e ativistas, em tom de cautela, chamam atenção para os desafios na materialização deste direito, e ainda sobre sua real importância para a política de governança da água (SULTANA; LOFTUS, 2013).

Nesse sentido, a próxima seção destacará o cenário das três políticas públicas que atuam viabilizando o acesso à água no Brasil e trará ainda a governança

2.3.1 A tríade política brasileira de acesso à água

O estudo sobre políticas públicas de acesso à água, sempre foi desafiante. É inquestionável a grande relevância da temática, afinal além de ser um recurso vital, a água detém um imensurável valor socioeconômico, ambiental e cultural. Como direito

fundamental, o acesso à água é um dos mais limitantes fatores para o desenvolvimento humano.

Os manifestos da ONU incentivam que os Estados-parte adotem políticas que possam garantir a universalização do acesso sustentável à água a toda população. Uma das formas dos governantes entregarem bens e serviços à sociedade é a partir da produção de políticas públicas, setoriais ou intersetoriais.

Ao considerar políticas públicas como parte de um ramo de conhecimento baseado na ciência política, muitos autores demonstraram ser possível estudar “cientificamente” aquilo que o Estado faz ou deixa de fazer (BACHRACH; BARATZ, 1962)¹⁹. Desse modo, é possível entender como os governos tomam suas decisões, bem como avaliar a eficácia de suas implicações.

Mead (1995) a definiu como um campo dentro do estudo da política que analisa o governo à luz de grandes questões públicas. Já Lynn (1980), entendeu como um conjunto de ações do governo que irão produzir efeitos específicos.

Literaturas mais antigas como Easton (1965); Peters (1986) apud Ravena (2006) contribuíram para a área ao concluir política pública como um sistema, ou seja, como uma relação entre formulação, resultados e o ambiente. Para o racionalista Laswell (1936), decisões e análises sobre política pública implicam responder às seguintes questões: quem ganha o quê, por quê e que diferença faz.

Ainda segundo Peters (1986) tem-se política pública como a soma das atividades dos governos, que agem diretamente ou através de delegação, e que influenciam a vida dos cidadãos; Dye (1984) resumiu como “o que o governo escolhe fazer ou não fazer”.

Heller e Castro (2007) extraíram de Howlett e Ramesh (2003); Jenkins (1993); Nelson (1996), que “política pública é um processo, que envolve decisões por parte de corpos e autoridades governamentais, e ações, realizadas por um ator ou um conjunto de atores, e é composto por metas e os meios para alcançá-las”. Ravena (2006) expressou a necessidade de interação entre as diversas organizações no processo de planejamento de políticas públicas.

Longe de ser intitulada como o remédio de todos os problemas públicos, os diversos significados de políticas públicas, “mesmo os minimalistas, guiam o nosso

¹⁹ Bachrach e Baratz (1962) mostraram que não fazer nada em relação a um problema também é uma forma de política pública.

olhar para o ‘locus’ onde os embates em torno de interesses, preferências e ideias se desenvolvem, isto é, os governos” (RAVENA, 2006).

Trata-se de conhecer a ação do governo frente aos diversos entraves existentes (geração de emprego, questão indígena, transporte, abastecimento de água e outros) e os condicionantes sistêmicos expostos por Heller e Castro (2007, p. 285), entre eles: processos socioeconômicos, políticos e culturais que estruturam e determinam em grande medida as políticas públicas. E daí propor mecanismos que contribuam para equalizar esses dilemas, e assim promover a justiça social.

Dentro de um universo indissociável entre a água e meio ambiente, a evolução histórica das políticas hídricas no país perpassa por um processo lento e diretamente relacionado a aspectos político-social e econômico da sociedade brasileira, que ganhou forças após o movimento ambientalista, em meados do século XX.

Segundo Ravena et al. (2011) o desenho regulatório do acesso e uso da água no Brasil tem sua gênese ainda na década de vinte do século passado no momento que antecedeu o State building empreendido por Getúlio Vargas. Mas quando assumida como estratégia, a regulação é iniciada em meados da década de 90, o que pressupôs a substituição da administração burocrática pela administração gerencial (RAVENA, 2006).

É nesse contexto, que a água, enquanto objeto de políticas setoriais, no Brasil, ganhou um rumo diferente, sendo apropriada não apenas como recurso hídrico e econômico, mas com o reconhecimento de múltiplas formas de uso. Nesse sentido, a fragmentação regulatória, exposta nos estudos de Ravena, se concretiza a partir da Política Nacional dos Recursos Hídricos, a Política Federal de Saneamento Básico e a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, instituídas em 1997, 2007 e 2010, respectivamente. Tendo em comum o abastecimento de água como objeto de intervenção, essa tríade política representa o cerne das ações de governança federal quanto ao acesso à água para consumo humano.

A intersetorialidade é uma das características mais latentes das políticas públicas de acesso à água. De acordo com Alves e Jaime (2014, p.4338), a efetiva intersetorialidade necessita que a articulação “ocorra em todo o ciclo de planejamento, desde a definição de objetivos comuns, estratégias de ação, definição de metas e recursos para alcança-las, assim como das formas de monitoramento e avaliação”. Enquanto estratégia governamental, a articulação entre os setores, além de ser um

grande desafio de gestão, pressupõe um monitoramento sistemático dos programas e ações e exige inovações das agendas políticas.

Vários autores já apontaram as falhas e impasses encontrados nas políticas sociais voltadas ao abastecimento de água, sejam no setor de água e saneamento ou ainda na área de segurança alimentar (L'ABBATE, 1988; BELIK, 2001; VASCONCELOS, 2005; NASCIMENTO; HELLER, 2005; TAKAGI, 2006; CASTRO; HELLER, 2007; GALVÃO JUNIOR, 2009; RIBEIRO, 2012; SILVA, 2014; AITH; ROTHBARTH, 2015; TOMAZINI; LEITE, 2016). Muitas dessas literaturas mencionam a fragmentação das políticas públicas, carência de instrumentos de regulação, a indefinição na titularidade dos serviços, baixa capacidade de investimentos no setor, carência de recursos humanos e tecnológicos como possíveis motivos para os fracassos existentes.

Diante de tantas questões, uma breve discussão sobre a tríade política de abastecimento de água auxiliará a análise dos estrangulamentos sociopolíticos e institucionais que impedem, particularmente, os mais pobres e vulneráveis a ter acesso a esse bem tão importante para a dignidade humana.

Através de uma abordagem histórica, Buruti e Barbosa (2014) apresentaram como as profundas transformações sociais, econômicas e ambientais, típicas do século XX, influenciaram as normas que regem a política de águas no Brasil. Mas se por um lado, a necessidade de se garantir as bases para o desenvolvimento industrial promoveu a intensa regulamentação da água para a produção de energia elétrica, por outro lado esse processo criou trajetórias dependentes que obliteraram a regulamentação de outros usos da água (RAVENA, 2006).

Assim, entende-se que o Código das Águas trouxe contribuições positivas importantes que perduram até hoje, prova disso é que ainda está em vigência, porém a sua desatualização e a inclusão de outras prioridades, surgidas no correr das décadas, abriram caminho para novas políticas.

Nesse cenário, a política hídrica estatal é resultante de uma reforma político-econômica sendo considerada a mais importante norma relativa à proteção dos recursos hídricos, abaixo apenas da Carta Maior. O estudo de Conca (2006) identificou três contextos fundamentais que levaram à criação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH): primeiro, a deslegitimação do modelo de gestão das águas favorecendo energia, agricultura, transporte e outras demandas para o desenvolvimento; em segundo lugar, a ordem constitucional pós-autoritarismo, que

buscou ampliar os direitos dos cidadãos e “criou oportunidades para novos atores entrarem nos debates políticos nacionais” e terceiro contexto está relacionado aos reflexos da descentralização econômica promovida pelo Plano Real de 1994.

Muitos autores já escreveram acerca dos impactos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Uns apontaram benefícios, como Machado (2004) ao destacar a sustentabilidade trazida através da utilização racional e integrada da água; complementando, Aith e Rothbarth (2015) mencionaram como inovação a regulamentação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Buriti e Barbosa (2014, p. 240-241) sob a perspectiva da História Ambiental, além de abordarem os avanços jurídico e institucional a partir dos “novos conceitos relativos ao uso e à propriedade das águas no Brasil”, evidenciaram que os “fundamentos legais previstos na Lei Hídrica representaram um importante passo em direção à mudança de paradigma quanto ao relacionamento da sociedade brasileira com suas águas”.

No entanto, para Brzezinski (2012, p.73) “seria lógico supor que na lei criadora da política nacional houvesse algum tipo de previsão acerca de um direito fundamental de acesso à água e ao saneamento, mas não é o que se verifica”. Para a autora, entre os fundamentos da política, não constam preocupações com direitos individuais de acesso à água ou com deveres públicos de universalização das condições para exercício deste direito.

Buriti e Barbosa (2014, p. 253) também fizeram críticas às limitações quanto à exequibilidade das políticas públicas de recursos hídricos definidas na esfera nacional pela Lei nº 9.433/97. Segundo Ravena (2004, 2012), a Lei das Águas acabou contribuiu com a burocracia e inviabilizou a gestão democrática dos recursos hídricos.

Trazendo à discussão os principais fundamentos da PNRH e ainda lacunas que carecem de aperfeiçoamentos político-legais, destaca-se que, apesar de não haver a ênfase necessária para garantia do direito à água, a Lei prevê que, em situações de escassez, o uso prioritário da água é para o consumo humano e dessedentação de animais.

Todavia, o termo “situações de escassez” deveria ter sido melhor explicado. De que escala de escassez a política faz referência? Em quais vertentes essa insuficiência é tratada? Essas questões deveriam ter sido elucidadas principalmente por se tratar de um marco socioambiental que envolve um recurso díspar e de impacto enorme à justiça social, à dignidade humana e ainda ao desenvolvimento sustentável. Vale lembrar que esse fundamento está explícito junto às metas da política pública, a

dizer: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

Um dos fundamentos mais controversos é a adoção apenas do termo “bem econômico”, à água como fundamento da PNRH. Contribuindo com esse debate, Ravena (2006) em seu ensaio sobre a polissemia dos conceitos da água e suas relações de utilização, delinea um conceito da água como recurso vital, através do uso do conceito de *Common Pool Resource* associado a um conceito de justiça. Dessa forma, a inserção das expressões “social e cultural” poderia fornecer completude à dimensão conceitual.

Pior do que a inclusão do termo, são as consequências efetivas da engenharia econômica assumida no texto legal e citadas no trabalho de Conca (2006). Ele analisou os diferentes elementos no conjunto complexo de debates em torno da “água como bom mercado” *versus* “água como um direito humano”, trazendo a discussão interessante sobre a comercialização da água, liberalização do comércio de serviços de água, mudanças generalizadas nas leis nacionais e estratégias corporativas.

De acordo com Hespanhol (2006, p. 311) o processo de desenvolvimento das políticas brasileiras de saneamento básico foi muito lento e, de acordo com atribuições institucionais e características financeiras, são agrupadas em cinco períodos básicos. Para Borja e Moraes (2005) “as ações de saneamento têm sido tratadas, às vezes, como uma política social e, dessa forma, como um direito social; em outras como apenas uma política pública, passível de ser submetida à lógica de mercado”. Nesse cenário, Cordeiro (2002) enfatizou as facetas que o saneamento possui, tanto no campo teórico como na ação governamental: enquanto serviço público, o saneamento, incluído aí o abastecimento de água, tem caráter social sendo um direito social e coletivo, no entanto, na esfera mercadológica, ele recebe a identidade de atividade econômica, onde as pessoas atendidas são vistas como usuárias e/ou consumidoras de um produto.

Enquanto garantidores do direito à saúde, o saneamento e a água devem ser enquadrados como prerrogativas alcançadas por políticas públicas que contribuam para a promoção do bem-estar, salubridade ambiental, segurança alimentar e da justiça social. Por outro lado, ao serem encarados como serviços da área de infraestrutura estão sujeitos à lógica do mercado, inclusive à privatização. Esse raciocínio leva à necessidade da inclusão de uma análise política que considere o enfoque integrador e interdisciplinar, tão preconizada por Heller (2007).

Embora sejam reconhecidos os benefícios propiciados por esta política, com melhorias no atendimento por abastecimento de água para grande parcela da população urbana, ressalta-se que grande parte da população mais carente foi excluída no que se refere às ações implementadas (REZENDE; HELLER, 2002).

Apesar disso, ressalta-se a Constituição Federal criou uma importante demanda por regulamentação no setor de saneamento. Alguns autores criticam a ambiguidade na titularidade dos serviços de saneamento que a Constituição expõe (RUBINGER, 2008; BORJA, 2004; TUROLLA, 2002; CORDEIRO, 2002). De acordo com o texto legal, ao mesmo tempo que compete à União instituir diretrizes para saneamento básico, é atribuição da União, Estados e Municípios promover programas de melhoria do saneamento básico e ainda aos municípios a responsabilidade pelos serviços de interesse local.

Em 2007, a partir da Lei nº 11.445, foi promulgada uma nova política de estímulo ao saneamento e com ela uma nova tentativa de alcance do direito humano à água. Implementada após uma década da PNRH, a Política Federal de Saneamento Básico (PFSB) estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico, entre elas a prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico.

Considerada um marco regulatório dos serviços de saneamento básico, com diretrizes e regras coerentes com as múltiplas realidades sociais, ambientais e econômicas do Brasil. “A Política Nacional de Saneamento Básico, diferentemente do passado, buscou dar ênfase para a organização e ação do Estado quanto à sua capacidade de articular e regular a prestação de serviços públicos ao invés de provê-los” (GUIMARÃES, 2009, p.104-105).

Brzezinsk (2012, p. 74-75) fez apreciações quanto a ausência de dispositivos fornecendo garantias para efetivação do direito à água no marco regulatório do saneamento. Segundo a autora, fragmentos entre os princípios da PFSB poderiam indicar que nesta lei há apenas um eco do que se chama de direito à água e ao saneamento.

Apesar disso, seu decreto regulamentador, em 2010, trouxe uma grande inovação ao obrigar a União, mediante programa de governo específico, a apoiar a população de pequenos núcleos urbanos e rurais isolados, na contenção, reservação e utilização de tecnologias sociais de captação da água da chuva para consumo

humano e para produção, especialmente a partir de cisternas e barragens simplificadas.

Outro princípio inovador oriundo da PFSB é o controle social. Definido como o conjunto de “mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico” (BRASIL, 2007), traz a tendência da maior participação popular na governança das políticas de saneamento, bem como na tomada de decisão, porém alguns autores como Heller et al. (2007) enfatizaram que esse princípio não está tão evidente nos instrumentos concretos necessários para viabilizar tais atuações.

No que se refere à participação da população e ao controle social, segundo Heller (2007), poucas são as situações que podem ser identificadas na história do saneamento no Brasil, visto que a centralização e o autoritarismo foram, e permanecem sendo, aspectos evidentes na política do setor. “Fica o desafio de implantá-los, em vista da tradição brasileira de excluir a participação da sociedade dos processos decisórios” (MOTA, 2008, p. 155).

Percebe-se que, ao longo do tempo, as preocupações no campo do saneamento passaram a incorporar não apenas questões de ordem sanitária, mas também ambiental. A garantia do cumprimento das ações decorrentes da nova política do setor é dependente de um processo sistêmico de planejamento a ser desenvolvido de forma integrada com as políticas de meio ambiente, de recursos hídricos, de saúde e de outras políticas sociais, entre elas as voltadas para segurança alimentar e nutricional.

Na estrutura de governança do acesso à água no Brasil, mais uma política pública compartilha o desafio de garantir esse direito fundamental de forma unânime: a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN). A necessidade de mobilização multisetorial se estende em virtude das diferentes dimensões da segurança alimentar e sua interdependência a fatores múltiplos e diversos, entre outros: econômicos, psicossociais, políticos e culturais, que atribuem à água o status de único alimento indispensável aos variados grupos sociais.

Dessa forma, quando a água é assumida como um dos mais valiosos bens sociais e enquadrada como fonte essencial para a sobrevivência humana, a partir do *status* de alimento, outros contextos são incluídos na análise enquanto política estatal, entre eles os relacionados à segurança e soberania alimentar.

Semelhante as políticas de recursos hídricos e saneamento, as políticas públicas de segurança alimentar e nutricional são frutos de transformações socioeconômicas e políticas. Em seu processo histórico, percebeu-se ações internacionais capitaneadas pela ONU, através da FAO a partir dos anos 40, que nacionalmente culminaram, com as contribuições do grande pensador, professor Josué de Castro. As ações governamentais mais contemporâneas têm como marcos o Programa Fome Zero e a própria instituição da PNSAN, em 2010.

De acordo com o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), a abrangência da segurança alimentar e nutricional visa a implementação de políticas públicas e estratégias sustentáveis e participativas de produção, comercialização e consumo de alimentos, respeitando-se as múltiplas características culturais do país (BRASIL, 2006). No mesmo instrumento, segurança alimentar e nutricional é conceituada como:

A 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 da saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006).

Mas nem sempre o conceito deteve essa significação. De acordo com Maluf et al. (2000, p. 1), o termo "Segurança Alimentar" começou a ser utilizado após o fim da Primeira Guerra Mundial. Como recurso bélico, o domínio da disponibilidade de alimentos, ganhou status de segurança nacional entre muitos países, fortalecendo a ideia de que a soberania de um país dependia de sua capacidade de auto suprimento de alimentos. O conceito inicial esteve essencialmente ancorado na produção de alimentos.

Nesse contexto, com a função de regular a produção e o comércio de alimentos, drogas, material de construção e combustíveis o Brasil criou, em 1939, a Comissão de Abastecimento. Com o intuito de impedir a alta dos preços e corroborando à essa, o Serviço Central de Alimentação, que posteriormente foi ampliado formando o Serviço de Alimentação da Previdência Social, primeiro órgão da política de alimentação instituído no Brasil, e perdurou por quase 30 anos (1997; SILVA, 2006).

Conforme realçaram Tomazini e Leite (2016, p. 19), até os anos 80 a ideia predominante na agenda governamental se vinculava à oferta de alimentos, isto é, se

fundamentava na noção de política de assistência alimentar. No início dos anos 1980, a emergência do movimento popular em prol do retorno da democracia no país apresentou uma nova perspectiva para a organização social em torno do combate à fome e à desnutrição (SILVA, 2014, p. 21).

Dessa forma, o conceito de segurança alimentar introduzido após a I Guerra Mundial, essencialmente ancorado na produção e oferta de alimentos, passou a incorporar, ao final dos anos de 1980 e início de 1990, noções associadas a alimento seguro, de qualidade e regularidade da alimentação, reunindo atributos nutricionais, biológicos e da tecnologia de produção, visando o balanceamento da dieta, informação e opções culturais, recebendo assim as primeiras referências, enquanto política pública (HIRAI; ANJOS, 2007; TOMAZINI; LEITE, 2016).

Em 1993, sob influência do Movimento pela Ética na Política e ainda pelas ideias do sociólogo Herbert de Souza a partir do movimento social Ação da Cidadania Contra a Fome, a Miséria e pela Vida, o presidente Itamar Franco assumiu o compromisso de implantação da Política Nacional de Segurança Alimentar idealizada pelo Partido dos Trabalhadores (CONSEA, 2005, p. 14-16), o chamado Governo Paralelo, como detalhado na interessante retomada histórica de Tomazini e Leite (2014, 21-22).

Fatos internacionais refletiram impactos relevantes sobre o estigma da segurança alimentar brasileira, como a Conferência Mundial sobre Direitos Humanos que, em 1993, que trouxe discussões essenciais sobre o status da alimentação como direito humano (TOMAZINI; LEITE, 2016, p.19). Com isso, ainda no governo de Itamar Franco, houve o lançamento do Plano de Combate à Fome e à Miséria e a constituição do Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA), uma espécie de fórum institucional de articulação entre o governo e a sociedade civil. Com a criação do Conselho o combate à fome e à miséria passou a ser visto como um problema de governo e uma questão estratégica, ficando sua coordenação diretamente vinculada ao gabinete do Presidente da República (TOMAZINI; LEITE, 2016, p.20). A partir de então, foram desenvolvidas numerosas atividades, em sua grande maioria de caráter emergencial, na tentativa de combate à fome e à miséria do país. Como resultado desse processo ocorreu, em 1994, a I Conferência Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA, 1995, p.11-30).

Os governos de Fernando Henrique Cardoso (FHC) foram marcados pela extinção de alguns órgãos como o CONSEA e o INAN, segundo Vasconcelos (2005).

Na avaliação de Silva (2014, p. 29), o segundo governo FHC se caracterizou por tímidas políticas de segurança alimentar, desprovidas de instrumentos e recursos necessários para suas implantações, apesar disso, em meio ao enfraquecimento do tema SAN, vale destacar a aprovação, em 1999, da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN).

A partir de 2003, a arena política nacional adotou o Programa Fome Zero (PFZ) como marco referencial estratégico de combate à fome e assistência alimentar e nutricional. A atuação governamental mais contundente sobre a segurança alimentar, resultou em uma série de articulações institucionais que se materializaram em novas políticas públicas, constituição de novas estruturas e garantia de orçamento próprio (SILVA, 2014, p. 31).

O Programa Fome Zero representou inicialmente a principal resposta política na área social do novo governo, formada por iniciativas políticas e institucionais que mobilizaram um conjunto de ministérios, demandando capacidade de articulação intersetorial do governo recém empossado (TOMAZINI; LEITE, 2016, p. 13).

Lançando entendimento na vertente desse estudo, é visto que o Estado deve prover políticas respeitadas com a promoção de uma matriz de abastecimento de água que se enquadre aos anseios, práticas e hábitos de cada localidade. No contexto de uso, o uso dos recursos pluviais, como forma de acesso à água, surgiu como uma alternativa que reúne características suficientes aos moldes da soberania alimentar. Um exemplo já consolidado é a construção de cisternas de armazenamento da água da chuva, a partir do P1MC, para comunidades em déficit hídrico no semiárido brasileiro.

Com isso, a evolução das políticas públicas de segurança alimentar e nutricional no Brasil mostra que nos últimos quinze anos houve maior participação da sociedade civil no processo de governança pública. O ambiente legal e político, por meio da adoção de programas de governo, estimulou o combate à insegurança alimentar. Ressalta-se que apesar das melhorias, muito ainda deve ser feito contra essa problemática, principalmente quanto ao acesso à água de forma igualitária e justa.

2.3.2 A gestão e governança da política de acesso à água para Amazônia

Segundo Stoker (1998), o valor da perspectiva de governança assenta na sua capacidade de fornecer uma estrutura para compreender processos de mudança de governo. Ele fornece um ponto de referência que desafia muitos dos pressupostos da administração pública tradicional.

Ostrom (2003) e Ravena (2006) compreenderam que os desafios ambientais devem ser interpretados como problemas de ação coletiva de dimensões globais, das relações entre ação coletiva haja vista as instituições influenciarem os resultados das políticas públicas.

Porém, o que infelizmente se observa é uma distância entre as políticas públicas dominantes, a boa governança e a promoção do exercício dos direitos da cidadania, aliada à relutância, inclusive de instituições financeiras multilaterais, em aceitar reorientação de suas políticas, na direção das efetivas necessidades, valores, opiniões e preferências das sociedades dos países em desenvolvimento, sobretudo as mais desfavorecidas (HELLER; CASTRO, 2007)

Na atual matriz institucional do poder executivo é possível encontrar diversos ministérios e órgãos responsáveis em formular e/ou conduzir políticas setoriais e intersetoriais que impactam ou deveriam impactar em medidas estruturantes de garantia do alcance à água potável.

Todos os processos envolvidos na gestão do abastecimento de água demandam capacidades técnicas, políticas e institucionais fortalecidas. Dessa forma, a eficácia do acesso à água, principalmente às populações mais vulneráveis, requer articulações, sincronia e coordenação entre as instituições envolvidas nos processos.

Para Elinor Ostrom as instituições são compreendidas como as regras em uso e definidas por um conjunto de regras de trabalho que são usadas para determinar “quem é elegível para tomar decisões em determinada arena, quais ações são ou não permitidas, quais regras serão usadas, quais procedimentos serão seguidos e quais compensações devem ser atribuídas aos indivíduos” (OSTROM, 2003, p. 51).

Segundo Pompeu (2006) todo o universo de gerenciamento e planejamento dos usos de água exige desenhos institucionais definidos que envolvam um trabalho coordenado, sinérgico e encadeado, com a participação dos múltiplos atores e usuários da água no país.

A compreensão dos desenhos institucionais melhora o entendimento da aplicação das políticas de acesso à água e possibilita o acompanhamento do desempenho. De acordo com Oliveira (2006) ainda falta uma melhor articulação entre as várias organizações envolvidas no planejamento das diversas políticas públicas. Este talvez seja o aspecto mais limitador do planejamento nos países em desenvolvimento, em particular o Brasil.

Cabe realçar o papel que a participação social tem na arena da governança estatal. De acordo com Cleaver (1999), a concepção das abordagens participativas como um meio eficiente de se promover resultados eficazes é baseada nas crenças de que a participação pública poderia ocasionar em uma melhor gestão (uma vez que os interessados se sentam juntos na mesma “mesa” de decisão e as técnicas “certas” são aplicadas) e de que capacitaria e empoderaria os atores não governamentais agora “incluídos” nos processos de tomada de decisão.

Bevir (2013) trouxe um diálogo acerca da organização social. Segundo ele, partes da literatura sobre governança discutem as leis, regras e normas que coordenam as ações das pessoas de maneiras que dão origem a organizações formais e informais. Outra conversa proeminente, diz respeito à natureza mutável da política.

Na visão de Jacobi et al. (2016) a participação pública permite que grupos de pessoas influenciem o resultado de decisões que vão afetá-las, e promove “a melhoria na qualidade os processos de governança da água, permitindo que os atores interessados possam se apropriar da problemática e daí se engajar e cooperar em direção às ações de mitigação ou de solução”.

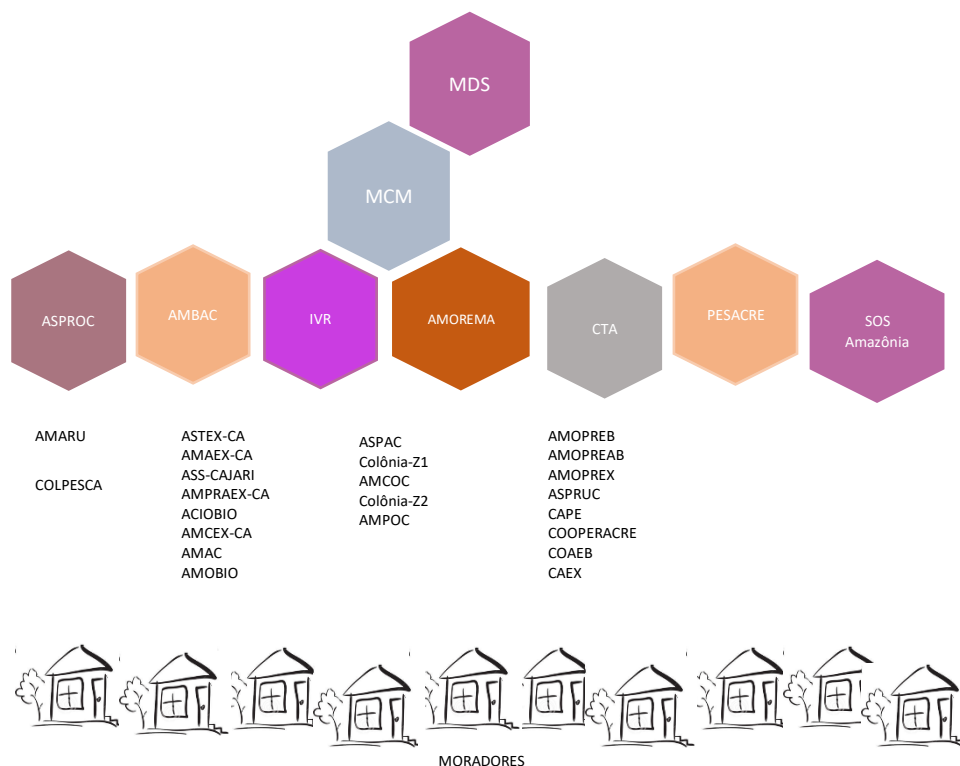
Por isso, Heller e Castro (2007) destacaram a importância de incluir na análise de políticas de saneamento condicionantes sistêmicos como os processos socioeconômicos, políticos e culturais, que também devem adotar um enfoque integrador e interdisciplinar, com a integração das diversas áreas, entre elas: a engenharia, a ciência política, a sociologia, a administração, o urbanismo, a geografia, a história, a demografia.

Costa, Ravena e Souza (2016) evidenciaram a necessidade do desenvolvimento de ações integradas em níveis (local, regional, nacional e internacional), incorporando todos os atores e os múltiplos interesses envolvidos na arena de ação. De acordo com Ostrom (2010), a Arena de Ação pode ser utilizada para analisar, prever e explicar o comportamento dentro de arranjos institucionais.

Nesse sentido, a análise foi direcionada nas relações e nos processos de gestão e governança do Sanear Amazônia, uma vez que é uma das ações do governo contra a falta de acesso à água para a população amazônica, na atualidade. O sistema de abastecimento através de recursos pluviais promovido por tal política se configura através de uma governança onde gravitam arranjos institucionais que regulam o uso e acesso a esses recursos.

O conjunto metodológico, posteriormente descrito, facilitou a visualização das relações e níveis de ação entre os atores, as múltiplas estruturas organizacionais, dos fatores influenciadores, seus papéis e presumíveis vulnerabilidades da arena de ação do projeto. A Figura 19 auxilia a indicação dos participantes relevantes no universo de estudo.

Figura 19 – Atores sociais envolvidos



Fonte: Autora (2018)

A identificação dos atores envolvidos com o modelo de abastecimento proposto facilita o entendimento da arena de ação coletiva e suas racionalidades, bem como das diferentes demandas e interesses, principalmente diante de uma realidade tão diversa, como a amazônica.

Dessa forma, o conhecimento sobre as formas de interação entre as instituições envolvidas em uma determinada arena de ação evidencia caminhos mais eficientes para a elaboração de regulações capazes de contemplar os interesses humanos e institucionais e contribuir para a conservação dos recursos naturais (RAVENA, 2012).

O desenho institucional traz uma política que foi implantada com a finalidade de satisfazer a demanda social de populações tradicionais, moradores de Reservas Extrativistas em localidades amazônicas, que apesar de estarem inseridos em um meio abundante de recursos hídricos, eram reféns da escassez de água potável.

A iniciativa absorveu um modelo de abastecimento já praticado em experiências anteriores e que foi incluída como objeto de ação pública através da dimensão da segurança alimentar, uma das vertentes do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS).

Após institucionalizado, fora firmada parceria para cumprimento de Plano de Trabalho entre o ministério e o Memorial Chico Mendes (MCM), pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, que exerce assessoria técnica ao movimento social dos extrativistas e tem por finalidades a defesa do meio ambiente, a valorização do legado, das ideias e da luta de Chico Mendes e a promoção do desenvolvimento sustentável das comunidades extrativistas.

Com a função gestora, a entidade, se estruturou internamente a partir de supervisões locais em frentes de ação nos quatro estados selecionados para serem beneficiados com o projeto. Essa são responsáveis em planejar, organizar e conduzir a execução das ações de serviço.

Já em 2015, uma das primeiras ações desempenhada pelo gestor do projeto foi a habilitação de entidades executoras do projeto. Através de chamada pública houve a seleção de organizações sem fins lucrativos interessadas na execução dos sistemas. As executoras locais foram no Acre: PESACRE, SOS Amazônia e a CTA; no Amapá os serviços foram desempenhados pelas equipes da AMBAC; a ASPROC desenvolveu as atividades junto às comunidades do Amazonas e no Pará os modelos foram construídos pela AMOREMA e o Instituto Vitória Régia.²⁰

Entre as executoras e os moradores são encontradas ainda algumas organizações sociais, que apesar de não serem beneficiadas diretamente, auxiliam

²⁰ A descrição detalhada de cada executora encontra-se na parte apresentada, anteriormente, que trouxe o "Hakeando o Sanear".

algumas etapas da implantação e manutenção dos sistemas. Entre elas as diversas associações de moradores, sindicatos, cooperativas e colônias de pescadores atuantes das áreas de atuação.

De acordo com as regras do MDS, essas representações ajudam na seleção das famílias atendidas, apontando o nível de envolvimento comunitário dos moradores. Nos sistemas coletivos, há grande relevância dessas organizações sociais para a governança local da política. Bevir (2013) muito contribuiu com esse debate ao ter evidenciado a teoria descentralizada da governança, principalmente a partir de um prisma filosófico.

A inclusão de entidades parceiras próximas ao contexto local, além de favorecer o envolvimento comunitário, principalmente pelas relações estáveis de confiança, típicas do conceito sociológico de racionalidade trazido pelo supracitado autor, fomenta o comércio, através das relações de consumo e compra de insumos necessários para os serviços.

O principal foco de atenção do projeto, os moradores, são responsáveis pelo manejo das atividades fins da tecnologia implantada. Com um papel autônomo diante dessa arena de ações, eles, enquanto parte da governança do projeto são além de beneficiários, são também sujeitos não-estatais desse modelo de governar e totalmente passíveis às incapacidades de ordens racionais, sociais, econômicas e estruturais.

O desenho institucional dessa ação pública evidencia a autonomia como um ponto de referência que desafia muitos dos pressupostos da administração pública tradicional. Esse modelo de governança é um exemplo de quebra de paradigma da forma de governar, tornando-o mais inclusiva e cooperativa do que o governo tradicional ordenado (STOKER, 1998).

Com isso, esse trabalho desenvolveu uma análise de como o Sanear, enquanto política pública, por meio da tão necessária coordenação sistêmica entre os diversos agentes sociais, principalmente a nível local, estabeleceu ações capazes de melhorar o abastecimento de água de populações amazônicas.

3 METODOLOGIA

Os últimos anos alguns sistemas alternativos de abastecimento de água têm sido instalados em regiões amazônicas. Os poucos avanços nas políticas públicas direcionadas ao setor têm gerado incentivos para a implantação de sistemas de captação e uso da chuva. Além de consumidor, o modelo trouxe ao morador, um papel fundamental na gestão sustentável dessa tecnologia, o colocando como parte do processo de acesso à água.

Estudar os sujeitos sociais que compõe essa rede de complexidades, por meio de suas interrelações e do desenho de ação pensado para a minimização desse problema social é um grande desafio, principalmente em função do respeito exigido para uma análise com tamanha heterogeneidade.

Dessa forma, entende-se como indispensável a compreensão das relações entre os elementos e o ambiente que aqueles compõem. Com isso, a adoção de uma perspectiva de análise interdisciplinar, a partir de abordagens sistêmicas, é cada vez mais necessária, principalmente para a convergência das redes teórica e metodológica.

Nesse sentido, comungando com Creswell e Clark (2011) ao divulgarem sua obra sobre métodos mistos de pesquisa, far-se-á uma abordagem multimétodo, que conforme os autores supramencionados, fornecem um desenho completo de pesquisa, com múltiplas formas de dar sentido ao mundo, e variadas maneiras de ver e ouvir, a partir da junção de métodos quantitativos e qualitativos.

Os estudos que utilizam mais de um método de análise são cada vez mais frequentes e fornecem várias lições, em distintas áreas de conhecimento. Para Gonzales (2012), os enfoques sistêmicos buscam responder à necessidade de integrar sistematicamente o conhecimento especializado. Segundo Freitas et al. (2000, p.105), “cada desenho de pesquisa ou investigação pode fazer uso de diferentes métodos de forma combinada, aliando o qualitativo ao quantitativo”.

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares e se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Segundo Minayo (2000), a abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não mensurável nas equações, médias e estatísticas.

Entre as pesquisas que optaram em mesclar diversos métodos citam-se estudos do clássico teórico Bourdieu (1977 apud De Oliveira, 2015) que combinou métodos para verificar os determinantes de práticas culturais. Há outros mais recentes como: Fried et al. (2010), com a discussão entre corrupção e desigualdade social na América Latina; Gomes (2012) que avaliou a efetividade do Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido – Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), Janssen e Anderies (2013), que contribuíram com apreciações mais completas sobre a robustez de sistemas socio-ecológicos voltados à irrigação. Lame et al. (2017) proporam a combinação metodológica entre o Modelo de Sistema Viável e os 8 passos de John Kotter voltados para a gestão hospitalar.

Com isso, a abordagem metodológica adotada nesse estudo caminha de encontro à antiga tensão entre os métodos qualitativos e quantitativos e os preceitos positivistas e interpretativistas que rodeavam os embates entre as escolas de Émile Durkheim e Max Weber (DE OLIVEIRA, 2015; PARANHOS et al., 2016). Os procedimentos estão baseados nas teorias *Institutional Analysis and Development* (IAD) Framework e do *Viable System Model* (VSM) isto é, Modelo do Sistema Viável, tendo como instrumento de análise comparada o *Qualitative Comparative Analysis* (QCA) através do *fuzzy 2.0*. Fazendo parte desse caminho metodológico foram aplicados questionários fechados, entrevistas semiestruturadas, observação direta e registro fotográfico.

As próximas de seções se dedicam à construção de uma teia textual pautada no diálogo entre as linhas de pensamento descritas acima, se ancorando na complementariedade existente entre elas e buscando valer-se do máximo metodológico que cada uma pode fornecer ao estudo. Antes será conduzido uma breve discussão introdutória à Teoria Geral dos Sistemas (TGS), um dos alicerces conceituais dessas escolas de raciocínio.

Posteriormente será explanado o arcabouço metodológico desenvolvido por Elinor Ostrom através de seu quadro referencial, que auxiliou a condução da pesquisa, a partir da lógica do uso coletivo, do dilema na arena de ação e ainda na indicação das variáveis externas influenciadoras. Na sequência, serão apresentados os fundamentos teóricos do VSM, desdobramentos, características, relações com a complexidade e os níveis recursivos que auxiliaram o diagnóstico da estrutura organizacional do Sanear. Abriu-se espaço também aspectos relevantes da Análise Qualitativa Comparada. As áreas de estudo, os procedimentos metodológicos,

instrumentos de pesquisa e sua abordagem matemática para Ciências Sociais, descritos na seção as técnicas e ferramentas envolvidas na condução da análise.

3.1 Teoria Geral dos Sistemas

Antes de iniciar a exposição dos aspectos relevantes da Análise Institucional de Desenvolvimento (IAD *Framework*) e do Modelo do Sistema Viável (VSM), é necessário trazer à essa rede linguística, elementos conceituais inerentes à Teoria Geral dos Sistemas (TGS). Salienta-se que o enfoque sistêmico, típico dos estudos interdisciplinares, requer essa base introdutória, típica do *mix* entre sistemas e suas complexidades. Afinal, segundo Morin (2005, p. 128) “nosso mundo organizado é um arquipélago de sistemas no oceano da desordem”.

De acordo com Fenzl e Machado (2009) uma das primeiras definições da palavra sistema surgiu em 1874, no dicionário “Meyers Konversationslexikon“, na Alemanha, que diz “[...] sistema é um conjunto de partes organizadas em um todo[...]”. Jackson (2003, p.3) descreveu um sistema como “um conjunto complexo cujo funcionamento depende de suas partes e das interações entre as partes”. Para Morin (2002), o sistema é uma unidade global organizada em uma ideia de interrelações entre elementos, ações e indivíduos.

Um dos pioneiros da TGS propôs simples e intuitivamente a definição de sistema como “um conjunto de elementos em interação” (BERTALANFFY, 1973, p.62). O autor também chamou atenção que, embora o termo “sistema” não tivesse sido empregado, a história deste conceito inclui muitos nomes ilustres que vão desde Leibniz, sob a designação de “filosofia natural” à dialética de Marx e Hegel. De acordo com Buckley (1971, p. 68) um sistema pode ser entendido como “um complexo de elementos ou componentes direta ou indiretamente relacionados numa rede causal, [...], de modo mais ou menos estável, dentro de determinado período de tempo”.

Diferente do pensamento científico reducionista tradicional citado por Descartes ao aconselhar “a divisão das dificuldades em tantas parcelas quantas fosse possível e necessárias para melhor resolvê-las” (DESCARTES, 2001, p. 23), onde analogicamente se adota o paradigma que o objeto de estudo deve ser fatiado para a análise do todo, a visão sistêmica, através de um enfoque holístico, se preocupa em compreender o todo por meio da análise das partes que o formam. De acordo com o paradigma, o todo é igualmente menos do que a soma das partes porque as partes

podem ter qualidades que são inibidas pela organização do conjunto (BERTALANFFY, 1973; MORIN, 2004).

Em um resgate histórico Bertalanffy (1973) trouxe alguns autores sobre o tema, entre eles: Kohler (1924;1927), Lotka (1925) com a introdução de formulações básicas sobre teoria dos sistemas, através de conceitos não limitados aos sistemas da física, Bernad (1957), Buckley (1967). Apesar de não citado, os desdobramentos da obra de Churchman (1972), também foram muito relevantes à teoria dos sistemas. Mais recentemente, complementando os estudos do segmento tem-se: Waldrop (1992), García (1994, 2006), Mainzer (1994), Fenzl e Machado (2009) e outros.

Com vertentes diferenciadas, a Teoria Geral dos Sistema serve como ferramenta de análise nas distintas áreas de conhecimentos. Há estudos “ecológicos e culturais (e.g. M.Sahlins, R.Rappaport), ciências políticas (e.g. K.Deutsch, D.Easton), organização e empresas (e.g. D.Katz y R.Kahn) e estudos antropológicos e sociológicos de um modo geral” (FENZL; MACHADO, 2009).

Nas ciências sociais Nicolas Luhmann trouxe contribuições que evidenciaram a comunicação como elemento básico de reprodução no sistema social (KUNZLER, 2004). Bertalanffy exemplificou abordagens da teoria dos sistemas voltadas às ciências sociais a partir do mundo como organização e citou a interdisciplinaridade da teoria nos ramos da cibernética, psicologia, psiquiatria, à matemática e outros (BERTALANFFY, 1973). “Buckley fez um apelo aos cientistas sociais para aplicarem os instrumentos analíticos fornecidos pela teoria geral de sistemas, instrumentos estes bastante diversos daqueles que pertenciam à teoria quando da sua formulação inicial” (FEDER, 1972, p.88).

“O pensamento sistêmico é de grande utilidade para fazer frente às numerosas situações que afetam a humanidade, as instituições e as empresas “(PÉREZ RÍOS, 2008, p. 1). O pensamento sistêmico é contextual, ou seja, o oposto do pensamento analítico, requer que para se entender algum a coisa seja necessária entendê-la, como tal, e em um determinado contexto maior, ou seja como componente de um sistema maior, que é o seu também chamado ambiente (UHLMANN, 2002).

Para Bonetti (2004) o pensamento sistêmico "contextual" significa colocá-lo no contexto de um todo mais amplo, em que seus elementos interagem naturalmente uns com os outros e, portanto, há relações entre eles. Os próprios elementos são redes de relações, embutidas em redes maiores. Sob uma perspectiva histórica, a cibernética, na concepção do matemático Norbert Wiener, e a teoria geral de

sistemas, de Ludwig Von Bertalanffy, foram as bases da abordagem sistêmica (JACKSON, 2000).

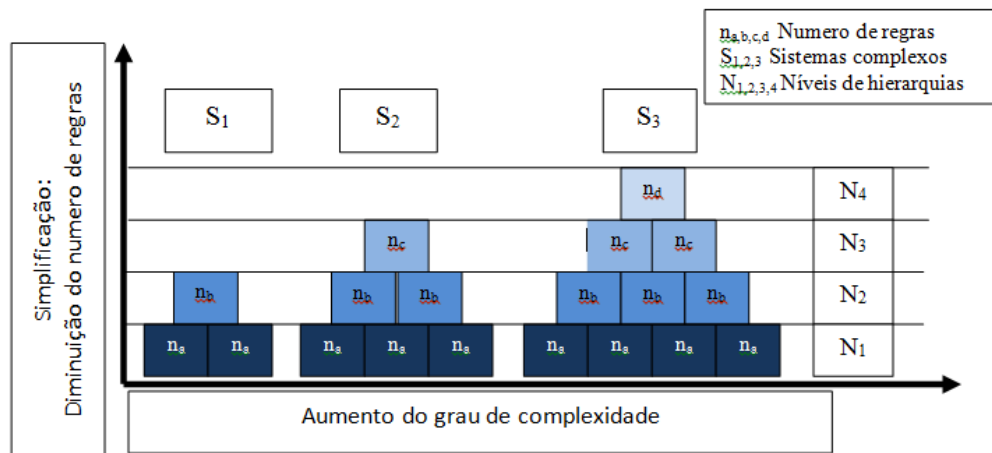
Trazendo um elo aplicado a esse estudo, Heller e Castro (2007) mencionaram a importância de incorporar condicionantes sistêmicos na análise e gestão dos atuais sistemas de saneamento. Para eles, “possivelmente, a fragmentação de abordagens não tem assegurado um acúmulo suficiente de reflexões e, tampouco, uma visão interdisciplinar de sua complexidade”, uma vez que a natureza das carências em saneamento nos países em desenvolvimento, não têm sido resolvidas a partir do domínio das técnicas e da tecnologia.

É impossível estudar sistemas sem entender que as interrelações construídas entre suas partes ocasionam, em diferentes níveis, inúmeros arranjos que geram graus de complexidades. A complexidade não pode ser confundida com complicação ou com quanto mais complexo mais complicado. “Pelo contrário, o grau de complexidade de um sistema aumenta com o número de níveis de regras que operam as suas partes” (FENZL; MACHADO, 2009).

Espejo et al. (1996, p. 60) definem complexidade como sendo a “propriedade de um sistema ser capaz de adotar um grande número de estados ou comportamentos”. Para Schwaninger (2000) um termo técnico para "complexidade" é "variedade". Este é um sinônimo de "multiplicidade", que expressa o número de diferentes estados ou modos de comportamento de um determinado sistema. Assim como Morin já alertara para as tendências emergentes ao falar sobre a inteligência da complexidade, Schwaninger também fez essa associação ao sugerir que a inteligência organizacional está intrinsecamente ligada à capacidade de lidar com complexidade virtuosa. Para Morin (2004) o maior desafio do pensamento contemporâneo, é a urgência no modo de pensar a complexidade.

Para o grande teórico Hulmann a tendência é de que num ambiente mais complexo o sistema também se torne mais complexo, ainda que não na mesma proporção (KUNZLER, 2004). A Figura 20 traz a relação entre quantidade, hierarquia de regras e o grau de complexidade entre sistemas.

Figura 20 – Complexidade e hierarquia de regras



Fonte: FENZL; MACHADO (2009)

Tal compreensão auxilia a identificação do desenho coerente dos elementos e subsistemas, onde as relações entre as partes se tornam fundamentais. De certa maneira pode-se dizer que a ideia de sistema complexo nasceu com a percepção que a realidade do mundo que observamos é composta por sistemas cujas características são definidas pelas relações entre os seus espaços internos e externos (FENZL; MACHADO, 2009).

Esse entendimento abre caminho para a introdução de um aspecto transversal ao aparato multimetodológico adotado nesse estudo: a recursividade. Definida por Neto et al. (2006) como um desdobramento da complexidade, a recursividade baseia-se que a repetição de um número de sistemas compõe um sistema maior, cada um tendo características de autonomia, autorregulação e auto-organização e com capacidade de se adaptar às mudanças no seu meio ambiente (ESPEJO; GILL, 1997).

Fazendo um exercício metodológico de adaptação da teoria ao cenário de estudo, é possível o traçado das partes envolvidas, a análise das interações entre esses elementos, da estrutura do sistema e o ambiente, bem como a percepção das regras, os possíveis mecanismos de sustentabilidade e auto-organização estabelecidos que gravitam em torno dos sistemas de abastecimento implantados na Amazônia.

As comunidades amazônicas onde o Sanear foi implantado podem ser classificadas como sistemas complexos abertos por serem estruturas sociais afetadas pelas mudanças no ambiente. Uma comunidade amazônica, como qualquer outra organização social, realiza interações que culminam com a troca de energia e/ou

matéria entre as suas partes e o meio externo. Segundo Cardoso P. (2011), a dinâmica das comunidades tem sido afetada pela intervenção de programas oficiais, o que as levam a assumir o controle e ganhar autonomia na definição e implementação de tais projetos.

Apesar da independência e da flexibilidade das relações entre as partes de um sistema complexo, elas são bastante interdependentes em relação à manutenção da coerência do sistema como um todo. Enquanto em sistemas lineares, os efeitos são sempre diretamente proporcionais às causas, isto não é o caso em sistemas complexos (FENZL; MACHADO, 2009).

Nesse sentido, dar-se destaque aos níveis de complexidade e interdependência que os atores sociais estão submetidos em localidades amazônicas, entre eles: dificuldade de acesso às comunidades, aspectos culturais com hábitos próprios de apropriação e uso dos recursos pluviais. Recorrendo ao trabalho de Veloso (2012) é possível apresentar uma série de fatores associados a aspectos sociais como: organização local, articulação entre as esferas do poder público, poluição dos recursos hídricos. Há ainda a relação com parâmetros naturais atrelados à tecnologia utilizada, como: a precipitação pluviométrica, presença de secas sazonais; questões físicas como: a distância entre as moradias, tipos de telhados.

Após esse enquadramento sistêmico, na expectativa de diagnosticar os níveis de organização presentes nos sistemas em questão, as interações e possíveis obstáculos oriundos do processo de gestão desse tipo de abastecimento de água, serão introduzidos aspectos fundamentais do VSM e posteriormente da IAD.

3.2 Análise e Desenvolvimento Institucional/*Institutional Analysis and Development (IAD) Framework*

O contexto descentralizado, típico dos atuais modelos de governança, exige novos métodos e evidências para desvendar como as reformas políticas mudam a forma como diferentes atores se relacionam entre si e com o meio ambiente (ANDERSSON, 2006).

Nesse cenário, o Quadro de Análise e Desenvolvimento Institucional, tradução de "*Institutional Analysis and Development*" (IAD) *Framework* é o método resultante da interação de grupo de pesquisa formado por cientistas políticos, economistas,

antropólogos, advogados, sociólogos, psicólogos, capitaneado por Elinor Ostrom²¹, que a partir de suas colaborações de natureza interdisciplinar propuseram uma ferramenta utilizada para análise e testes de hipóteses sobre o comportamento em diversas situações em múltiplos níveis (CARLSSON, 2000; POLSKI; OSTROM, 1999).

A IAD é definida como uma abordagem promissora para examinar redes interorganizacionais usadas para implementar sistemas baseados em ecossistemas (IMPERIAL, 1999). É conceituada como uma estrutura e uma teoria de teorias; possui diferentes níveis e graus de especificidade teórica que permitem a integração de uma família de teorias e modelos (LARA, 2015).

Esclarecendo ainda mais o conceito e a lógica atrás desse método, Ostrom (2005), em um viés extremamente didático, fez a analogia dessa estrutura de análise a um mapa geográfico, que dependendo do nível de detalhe é útil para diferentes propósitos, denominado de mapa conceitual multicamada.

À luz do seu entendimento tem-se a situação hipotética: para apresentar a Ilha do Combú, próxima à UFPA, a um pesquisador visitante que viesse da Inglaterra e não conhecesse a região, não seria a melhor escolha demonstrar-lhe o mapa da América do Sul. O mapa de Belém, com certeza daria maior precisão e senso de orientação ao visitante. Segundo a teórica, não existe um mapa ótimo que possa ser usado para todos os fins.

3.2.1 Conceitos fundamentais do *IAD-Framework*

Em uma visão epistemológica e ontológica simplificada é aberto um diálogo entre os princípios que alicerçaram a construção dessa ferramenta de análise. Os conhecimentos teóricos advindo da ciência política, economia, políticas públicas e administração pública muito contribuíram para o desenvolvimento de um tripé conceitual sem os quais seria impossível explicar o *IAD-Framework*: ação coletiva, racionalidade humana e instituições.

Para Elinor, a ciência política moderna ancora o estudo da ação coletiva, uma vez que possui fôlego analítico para ser aplicado em temas locais ou em temas com níveis de análise mais amplos. Ela entende a ação coletiva como o principal campo

²¹ Uma das institucionalistas mais influentes na área de políticas públicas, adota a perspectiva da escolha racional, como forma de compreender da natureza e evolução das instituições.

de pesquisa da ciência política e de suas subáreas como políticas públicas e administração pública (OSTROM, 2007, 2010).

De acordo com os estudos do casal Ostrom, a ação coletiva é entendida como a escolha individual de determinado ato, escolha esta realizada em situação de interdependência com outros indivíduos. Os estudos de Ostrom foram pautados na gestão de recursos comuns, estes naturalmente vinculados com o dilema da ação coletiva.

Assentado no clássico Dilema do Prisioneiro, onde a tomada de decisão individual e interdependente pode resultar em maior retorno para todos os indivíduos, embora tais indivíduos não consigam prever o tamanho desse retorno e, por isso, normalmente acabem alcançando resultados finais subótimos e ineficientes.

Dessa vertente a discussão de cooperação ganhou fôlego. Para Axelrod (1984) a solução desse dilema está relacionada à capacidade dos indivíduos envolvidos em uma ação coletiva selecionarem estratégias a partir da cooperação entre eles mesmos. Resumindo, seria através da cooperação que os indivíduos alcançariam melhores resultados.

De acordo com o trio Capelani, Araújo e Calmon (2017), a base ontológica dos estudos realizados por Elinor Ostrom, principalmente daqueles que buscaram compreender a possibilidade de cooperação em ação coletiva, foi fundamentada no modelo de *homo economicus*, por meio da perspectiva do individualismo metodológico, e vinculada a pressupostos de racionalidade advindos da *Public Choice Society*.

Nessa publicação, a racionalidade foi definida como a capacidade de um indivíduo processar informações de forma completa e transitiva. Nesse sentido, ele sempre seria capaz de escolher a melhor alternativa disponível e escolher de forma transitiva, ou seja, escolher A em relação a B, B em relação a C e, portanto, A em relação a C (OSTROM, 2011).

Dessa forma em 1971 o casal Ostrom propôs que a racionalidade se fundamentava no indivíduo como unidade de análise mais adequada para o desenvolvimento de pesquisas (individualismo metodológico). Que este tem predileções de forma individual que afetam a decisão do grupo, isto é, o auto interesse. Que a escolha do indivíduo tende a maximização das estratégias, como resultado o maior benefício líquido e ainda o processamento de informação perfeito, relacionado

ao nível e à capacidade de processamento da informação pelos indivíduos no momento da tomada de decisão (OSTROM V.; OSTROM E., 1971).

O último elemento conceitual que alicerçou as ideias de Elinor para a construção do seu quadro referencial foi a incorporação das instituições enquanto regras de uso. A partir delas a determinação de quem é elegível para decidir uma questão na arena de ação, quais ações são permitidas ou não, quais os procedimentos a serem seguidos (OSTROM, 2003). Essas regras são instituídas em conjunto pela comunidade e seu cumprimento exigido por todas as pessoas do grupo (KISER; OSTROM, 1982).

A ausência ou mudanças nas regras são que conduzem, em um ambiente de propriedade de recursos comuns, a resultados subótimos ou ótimos. Essas regras podem ser tanto informais quanto formais, mas necessariamente precisam ser utilizadas de maneira consciente pelos indivíduos no ordenamento das atividades humanas (OSTROM, 1991).

3.2.2 Essência do *IAD-Framework*

Na avaliação de Andersson (2006), as condições institucionais para a governança são transformadas pelas reformas políticas. Segundo ele, os atores locais interagem para criar os arranjos institucionais que moldam as suas decisões coletivas e ações individuais.

O estudo da governança está orientado por uma classe particular de propriedade dos recursos nomeada de recursos de propriedade comum. A governança nos estudos do *IAD-Framework* é entendida como uma governança local (BEVIR, 2010) ou ainda como uma gestão baseada na comunidade.

A intenção de Ostrom foi, a partir da centralidade em governança de recursos comuns, construir um *framework* institucional que pudesse ser aplicado em diversos casos na perspectiva de compilar variáveis que tornassem os recursos comuns mais próximos da cooperação e, assim, superassem os dilemas coletivos (CAPELANI; ARAÚJO; CALMON, 2017).

A *IAD Framework* desenvolve um conjunto comum de elementos linguísticos que podem ser usados para analisar uma grande variedade de problemas, fornecendo uma base comum para integrar diversos elementos de política e do trabalho de diversos analistas políticos (POLSKI; OSTROM, 1999; OSTROM, 2010).

É configurada como “uma estrutura alternativa, que vem sendo experimentada há mais de 30 anos com notável sucesso, a fim de compreender e ajudar a resolver problemas de ação coletiva, em muitas situações, regiões e países” (LARA, 2015, p.574).

Nesse sentido, Ostrom (2005) enfatizou o aumento da confiança no uso da metodologia, em virtude das variadas aplicações em campos tão distintos, em todo o mundo. Essas, vão muito além do já consolidado efeito das regras sobre os resultados dos ambientes de recursos comuns, tratado por inúmeros trabalhos, abordam análise de instituições e governança com as feitas por Ostrom (1992), Andersson (2002, 2004); estudo em cooperativas nos Camarões, trazido por Walker (1998) e outros mais.

No Brasil o *Framework* vem sendo aplicado, com maior frequência, nas pesquisas referentes à políticas públicas ambientais, porém ele também possui grande potencial para ser utilizado em análises de diversas políticas públicas, que não exclusivamente as ambientais, o que o torna atraente para pesquisadores de distintas áreas, além de mostrar seu caráter interdisciplinar (CAPELANI; ARAÚJO; CALMON, 2017).

A ampliação do *framework* para diversos setores científicos, oferece um quadro teórico robusto orientado para o projeto de recomendações políticas práticas para estudiosos, cujo trabalho está enraizado na ecologia política e outras abordagens centradas no poder (CLEMENT, 2010).

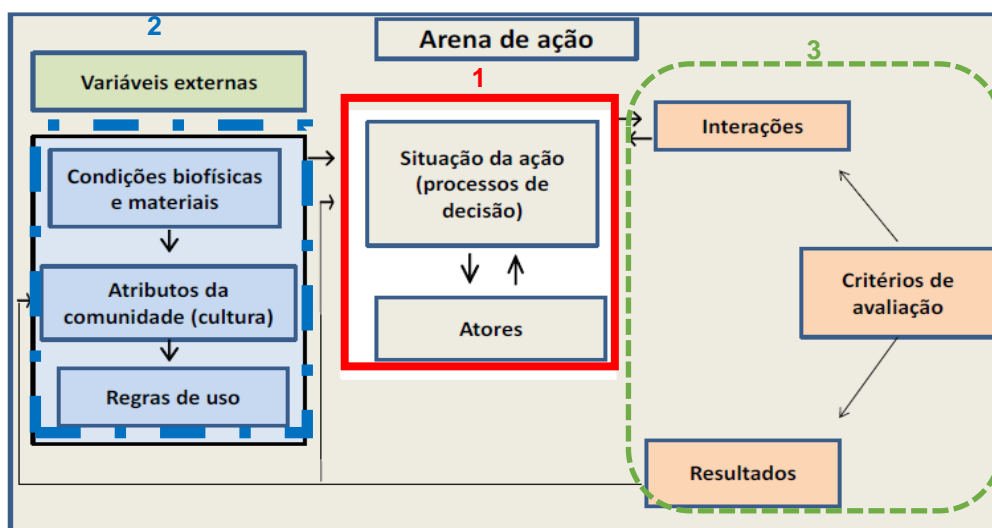
No meio científico, análise rigorosa de muitas questões importantes requer, eventualmente, o exame de um grande número de variáveis. O Quadro de Análise busca identificar as principais variáveis para realizar uma crítica sistemática da estrutura das situações que os indivíduos enfrentam e como as regras, a natureza dos eventos envolvidos e a comunidade afetou essas situações ao longo do tempo (OSTROM, 2005).

Assim, as muitas variáveis relevantes, o imenso número de combinações dessas variáveis e sua organização em múltiplos níveis de análise tornam a compreensão da vida social organizada em um empreendimento científico analítico. Essa característica procura decompor a complexidade em seus componentes mais simples e, inversamente - caminho do simples ao complexo - para explicar como, a partir dos padrões de interação e agregação de agentes, surgem estrutura hierárquica multinível dissociada (LARA, 2015).

O IAD Framework de Ostrom tem como unidade de análise a Arena de Ação. É composta de situações de participantes e ação - a definição de vários problemas, questões, áreas políticas e redes ou comunidades de indivíduos e organizações (SMYTH; KERR; PHILLIPS, 2013).

De acordo com Ostrom (2010), a Arena de Ação pode ser utilizada para analisar, prever e explicar o comportamento dentro de arranjos institucionais, sendo vista como um conjunto de variáveis dependentes de outros fatores. Três pontos são centrais para a compreensão do modelo: (1) a situação de ação e seus elementos internos (atores), (2) as variáveis externas que influenciam diretamente à situação de ação e (3) elementos adicionais como: as interações, resultados e critérios de avaliação dos resultados e a realimentação. A Figura 21 ilustra a estrutura da Arena de Ação do do Quadro Referencial de Ostrom.

Figura 21 – Quadro para análise institucional



Fonte: OSTRUM (2005)

A unidade de análise principal do *IAD Framework* é Situação de Ação. Definida como o lugar que reúne atores sociais, de forma individual ou como organizações, são confrontados com ações que possuem potencial para produzir algum tipo de resultado (OSTROM, 2005), p. ex., trocando produtos e serviços, tomando decisões, resolvendo problemas, dominando uns aos outros, percebendo os resultados de suas interações.

Segundo a pesquisadora, a estruturalmente a Situação de Ação é composta por sete componentes internos: definição dos atores; as posições de cada ator; o conjunto de ações permitidas e a função que mapeia as ações responsáveis por determinado resultado; os resultados potenciais; o controle que o ator possui em

relação às ações e aos resultados que elas geram; as informações disponíveis aos atores em relação às ações e aos resultados derivados dessas ações; e os custos e os benefícios atribuídos às ações e aos resultados.

Três fatores incluem as variáveis externas, são eles: as regras usadas pelos participantes para ordenar seus relacionamentos, os atributos do mundo biofísico que são atuados nessas arenas e estrutura da comunidade mais geral dentro da qual qualquer arena (KISER; OSTROM, 1982). Os conceitos definidos por Crawford e Ostrom (1995) e enfatizados por Imperial (1999) estão no Quadro 15.

Quadro 15 – Conceitos inferentes a AID

Variáveis	Conceitos
Regras de uso	Descrição que proíbe, permite e requer alguma ação de resultado, assim como as sanções associadas ao não cumprimento de uma regra. Estas podem ser formais (i.e., leis, políticas, regras, etc.) ou informais (i.e., normas comportamentais). Podem ser classificadas em: operacionais, de escolha coletiva ou de escolha constitucional.
Condições biofísicas e materiais	Conjunto de características dos grupos definidos como atores principais. Inclui-se as condições de saúde, nível de pobreza, renda, escolaridade e outras qualidades socioeconômicas, meio ambiente.
Atributos da comunidade	Nessa categoria se enquadram o contexto histórico, cultura, religião, valores, crenças, conhecimentos, habilidades e outros.

Fonte: CRAWFORD; OSTROM (1995); IMPERIAL (1999); ANDERSSON (2006)

Os elementos adicionais que completam o *Framework* são: as interações, os resultados dessas interações, os critérios de avaliação dos resultados e a realimentação ou *feedback*. As interações são compreendidas como relações entre atores em que a ação de um ator provoca reações em um ou mais atores pertencentes à mesma situação de ação. Ao passo que a situação de ação molda as interações, o contrário também é verdadeiro, isto é, os padrões de interação produzidos também possuem a capacidade de realimentar as situações de ação, uma vez que tais interações são absorvidas pelos próprios atores alocados em uma situação de ação contribuindo para variações no número de atores envolvidos, em suas posições e em suas ações (CAPELANI; ARAÚJO; CALMON, 2017).

Ostrom explicou como o fator cultural afeta a estrutura de uma Arena de Ação. Segundo ela, a cultura influencia os modelos mentais que os participantes de uma situação podem compartilhar. Quando todos os participantes compartilham um conjunto comum de valores e interagem uns com os outros em um conjunto de acordos em uma pequena comunidade, as probabilidades de desenvolver regras e

normas adequadas para governar relacionamentos repetitivos são muito maiores (OSTROM, 2005).

Se grupos de atores compartilham uma história de interações mutuamente benéficas, as chances são de que a confiança desenvolveu-se em seu relacionamento e esse senso de reciprocidade mútua, muito provavelmente, facilitará soluções (ANDERSSON, 2006).

A razão para apresentar esse conjunto complexo de variáveis como um quadro referencial e não como um modelo se deve ao fato de que não se pode abranger (pelo menos não com os métodos atuais) esse grau de complexidade em um único modelo (OSTROM V., 1997).

IAD *Framework* é um dos quadros mais amplamente usados e testados em estudos de gestão de recursos comuns e oferece uma ferramenta útil para a análise comparativa (CLEMENT; AMEZAGA, 2013). Esse quadro analítico acaba por ter uma boa universalidade, não apenas para questões hídricas, mas também para entender questões ambientais complexas da política ambiental nacional e internacional (FILHO et al., 2009).

Diante disso, entende-se que essa estratégia de investigação é muito útil na condução dessa pesquisa. O estudo que envolve política e instituições, como é o caso, que se baseia na avaliação de um sistema de abastecimento, instituído por investimento público, dependente diretamente de recursos ambientais e da autogestão dos beneficiados, requer abordagens analíticas sobre os papéis e perspectivas dos atores locais no alcance de sua sustentabilidade.

3.2.3 Uma breve abordagem sobre a análise comparada: QCA e *Fuzzy set*

Como a principal base dessa pesquisa vem da comparação analítica entre unidades que estão debaixo de atribuições semelhantes: inseridas no ambiente amazônico, com famílias extrativistas que exploram racionalmente os recursos ambientais, expostas ao mesmo tipo de política de abastecimento de água, mas que também apresentam características distintas como: localização, nível de organização social, influência do rio no modo de vida e outras. Com isso, considerou-se útil contextualizar, brevemente, acerca do estudo comparativo e como o QCA auxilia a análise diante de como as peculiaridades e semelhanças entre as unidades interferem ou não no resultado.

O procedimento da comparação já vem sendo utilizado desde a antiguidade, como uma etapa concreta da investigação. Muitos pensadores empregaram esta opção analítica como um dos modos pelos quais se buscava compreender o funcionamento da sociedade e da natureza, sendo inclusive um apoio metodológico circunscrito a uma dada fundamentação filosófica (BRANDÃO, 2012).

De acordo com vários estudiosos sobre métodos (FACHIN, 2006; GIL, 2008; LAKATOS; MARCONI, 2010), a análise comparativa procede pela investigação de indivíduos, classes, fenômenos ou fatos, com vistas a ressaltar as diferenças e similaridades entre eles, possibilitando o estudo comparativo de grandes grupamentos humanos em universos populacionais diferentes, distanciados pelo espaço geográfico ou entre sociedades de iguais ou de diferentes estágios de desenvolvimento.

Existem inúmeros métodos comparativos que se dedicam ao estudo das ciências sociais. Nesta pesquisa foi empregado o *Qualitative Comparative Analysis* (QCA). Trata-se de um método inspirado pelo professor americano Charles Ragin e divulgado pelo livro seminal de Charles Ragin, "*The Comparative Method: moving beyond qualitative and quantitative strategies*", lançado em 1987.

É uma técnica capaz de fazer uma análise comparativa sistemática de casos complexos, a partir da identificação similaridades e diferenças entre as configurações de casos, permitindo descobrir as condições de ocorrência de um determinado fenômeno em pesquisas com pequeno número de observações (PIRES; GOMIDE, 2016).

Embora tenha surgido e sido aceita no âmbito acadêmico norte-americano, a QCA se tornou mais proeminente entre os estudiosos europeus, que mais ativamente ensinam, desenvolvem e aplicam essa abordagem. Internacionalmente as referências são as diversas intervenções literárias de Ragin, junto com outras publicações, como Rihoux e Grimm (2006), Rihoux e Ragin (2009) e Schneider e Wagemann (2012).

O recente livro publicado pela Escola Nacional de Administração Pública ajudou a evidenciar a grande lacuna existente no cenário nacional com a subutilização da ferramenta metodológica. A literatura traz uma enorme contribuição para a aplicabilidade do QCA e incentiva estudos das Ciências Sociais aplicadas no país, haja vista sua potencialidade em diversos ramos de pesquisa, diante da sua relevância internacional.

A utilização da QCA no Brasil é ainda incipiente, mas promissor. Com alguns artigos escritos e teses desenvolvidas recentemente nas áreas de Ciência Política,

Social e Econômica, e.g., Gurgel (2011), Sandes-Freitas (2015), Melo (2015), Sandes-Freitas e Bizzarro-Neto (2015), Xavier (2016), Gômide e Pires (2016).

O QCA se utiliza da teoria dos conjuntos e da álgebra booleana para comparar diferentes configurações de casos e identificar padrões de associação entre condições (variáveis independentes) e resultados (variáveis dependentes) (MARX; RIHOUX; RAGIN, 2013). Tratam objetos em que as observações têm natureza qualitativa e podem ser separadas em grupos com características distintas – e analisam sua associação sistemática por meio de testes lógicos (RAGIN, 1987; 2000).

A partir do pertencimento dos casos, a QCA identifica como certos conjuntos, combinados ou não, estão presentes ou ausentes quando um fenômeno de interesse existe ou não, também tratado como um conjunto. Por meio de operações de álgebra booleana, como interseção, união e negação de conjuntos, estabelecem-se diretamente as relações entre os conjuntos. Se as relações são formadas, então podemos ter subconjuntos e super conjuntos (JUNIOR; FERREIRA, 2018).

Com uma abordagem lógico-matemática, o método traz a análise das relações de suficiência e necessidade muito foram muito úteis nesse trabalho. O QCA fornece um conjunto de combinações distintas de condições (multicausalidade conjuntural) que podem levar ao mesmo fenômeno (equifinalidade), evidenciando também combinações não relacionadas ao resultado.

Dessa forma, além de outras vantagens, a ferramenta é adequada para analisar causalidade complexa em termos de condições (e combinações de condições) necessárias e suficientes (JUNIOR; FERREIRA, 2018). Por exemplo, o resultado de uma análise pode apontar que as condições ambientais (X3) são necessárias para garantir a viabilidade do abastecimento pluvial nas RESEX's (Y), porém, esta pode não ser uma condição suficiente, necessitando, hipoteticamente, da existência concomitante da variável institucional (X2) e de condições socioeconômica (X1) para que a viabilidade seja mantida. Fenômenos ocorridos devido a uma causa única têm esta como necessária e suficiente à sua ocorrência. Fenômenos ocasionados por causas múltiplas têm todas as causas como necessárias, porém, sozinhas, podem ser insuficientes para sua ocorrência.

Nos últimos anos vários autores têm se dedicado a evidenciar as diferenças e semelhanças entre técnicas quantitativas (LEGEWIE, 2013; RAGIN, 2014; BERG-SCHLOSSER et al., 2008). Deles conclui-se que os efeitos causais não são nem uniformes nem simétricos, como é o caso na análise de regressão – não uniforme no

sentido de que a mesma condição em conjunto com outras condições pode levar a resultados diferentes; e não simétricos no sentido de que diferentes explicações devem ser encontradas pela ausência e presença em um resultado. Que, além da heterogeneidade dos casos, a QCA não descarta os casos discrepantes (*outliers*) como conceitualmente incomuns e de incômodos estatísticos. O Quadro 16 sintetiza as principais diferenças entre QCA e as técnicas estatísticas tradicionais.

Quadro 16 – Síntese das principais diferenças técnicas tradicionais e a QCA

Técnicas Quantitativas Tradicionais	Análise Qualitativa Comparativa
Variáveis	Conjuntos
Variável dependente	Resultado
Variáveis independentes	Condições
Correlações	Relações entre conjuntos
Matriz de correlação	Tabela Verdade
Efeitos líquidos das variáveis	Caminhos causais
Relações de aditividade lineares	Relações não aditivas
Causalidade múltipla ou singular	Causalidade conjuntural múltipla
Universalidade ou equifinalidade	Equifinalidade
Unifinalidade	Multifinalidade
Causalidade simétrica	Causalidade assimétrica
Análise dos efeitos das variáveis	Análise das configurações

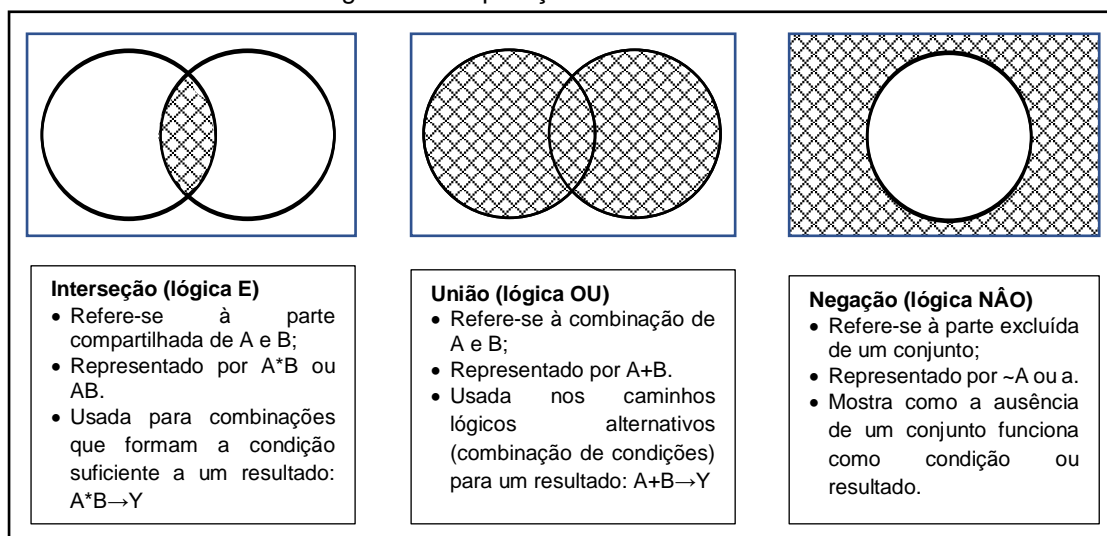
Fonte: Adaptado de RIHOUX; RAGIN, 2009; GURGEL (2011)

Como se vê o QCA possui terminologias próprias, que se diferenciam das técnicas puramente estatísticas. Nesse trabalho, as variáveis explicativas são retratadas aqui como condições, a variável dependente é denominada resultado, as observações são definidas como casos e as equações são rotuladas como soluções. A combinação das condições causais ou conjuntos individuais de um caso é referida como uma configuração específica. A seção sobre a análise e discussões esclarecerá mais a respeito.

Rihoux et al. (2013) trouxeram exemplos aplicados de análise de políticas feitas através do QCA. Ao contrário das ferramentas estatísticas e econométricas tradicionais, a comparação qualitativa é capaz de identificar de mais de um único caminho para um determinado resultado de política, haja vista a técnica propiciar combinações de condições (método configuracional) na condução de um determinado resultado

O uso do QCA requer fundamentos da Teoria dos Conjuntos e da Álgebra Booleana. Dessa forma, as noções lógicas de pertencimento e operadores lógicos são muito úteis na análise. Recorrendo a tais conceitos, a Figura 22 apresenta os principais alicerces.

Figura 22 – Operações booleanas e QCA

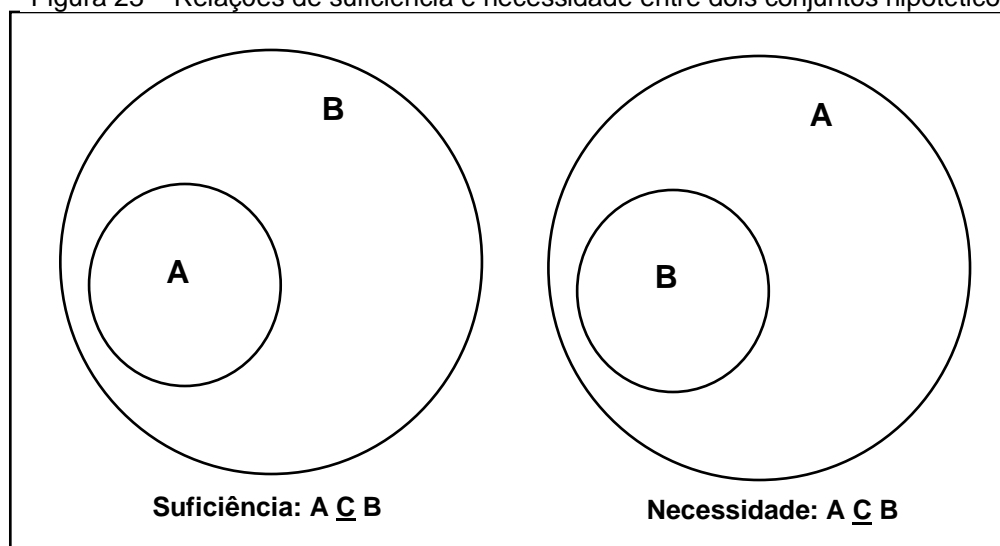


Fonte: Adaptado de LEGEWIE (2013)

Os conceitos de suficiência e necessidade fazem parte do universo investigativo dessa pesquisa e estão intimamente relacionados à condução metodológica do QCA. Seu principal propósito foi identificar as condições (conjuntos) ou combinações de condições que são necessárias e suficientes para o conjunto resultado. Nesse caso, saber se as condições socioeconômicas, institucionais e ambientais propostas são necessárias e suficientes para a garantia do resultado, a viabilidade total do abastecimento.

As propriedades suficiência e necessidade são encaradas como relações entre conjuntos. Quando A causa B, então o conjunto (ou condição) A é subconjunto do conjunto (resultado) B, A está contido em B, que é a propriedade de suficiência do conjunto A para o conjunto B. Por outro lado, a propriedade de necessidade define que B é subconjunto de A, B está contido em A. Em termos de diagramas de Venn, a Figura 23 apresenta essas relações de subconjuntos para conjuntos hipotéticos.

Figura 23 – Relações de suficiência e necessidade entre dois conjuntos hipotéticos



Fonte: Adaptado de JUNIOR, FERREIRA (2018)

O conjunto A é suficiente para B porque todos os casos presentes em A também estão presentes em B (está contido ou igual): o círculo que representa a condição A é completamente coberto pelo círculo (maior) que corresponde ao resultado B. Para a propriedade de necessidade, o círculo que denota o resultado B está completamente coberto pelo círculo (maior) que representa a condição A. Há casos incluídos no conjunto A que não estão no conjunto B, mas todos os casos no conjunto B também estão no conjunto A (JUNIOR; FERREIRA, 2018).

Uma causa é necessária e suficiente, se é a única causa que produz um resultado e é singular (isto é, não uma combinação de causas). Uma causa é suficiente, mas não necessária se é capaz de produzir o resultado, mas não é a única a causar com esta capacidade. Uma causa é necessária, mas não suficiente, se é capaz de produzir um resultado em combinação com outras causas e aparece em todas essas combinações. Finalmente, uma causa não é necessária e nem suficiente se aparece apenas em um subconjunto das combinações de condições que produzir um resultado (RAGIN, 2008).

Em suma, uma causa é definida como necessária se estiver presente para que um resultado ocorra. Uma causa é definida como suficiente se, por si só, produzir um certo resultado. Esta distinção é significativa apenas no contexto de perspectivas teóricas. Nenhuma causa é necessária, por exemplo, independente de uma teoria que a especifique como relevante. Nem necessidade, nem suficiência existem independentemente de teorias que propõem as causas. Por isso Ragin (2007) definiu

que a interpretação dessas propriedades estar atrelada à vivência do pesquisador e o referencial teórico adotado.

A análise comparativa trata os casos não somente em conjuntos dicotômicos, mas também pelo seu grau de pertencimento nos conjuntos. A partir do pertencimento dos casos, a QCA identifica como certos conjuntos, combinados ou não, estão presentes ou ausentes quando um fenômeno de interesse existe ou não, também tratado como um conjunto.

Existem inúmeras situações em que a relação de pertinência não é bem definida e, nestes casos, não é possível dizer se o elemento pertence ou não a um dado conjunto, assim para flexibilizar a pertinência de elementos aos conjuntos foi criado o grau de pertinência (N). Dessa forma, um elemento poderia pertencer parcialmente a um dado conjunto (ORTEGA, 2001). Ragin esclareceu ainda que diferente dos métodos estatísticos convencionais, a relação de pertencimento não deve ser confundida com o conceito de correlação (RAGIN, 2000).

O grau de pertencimento cresce conforme a magnitude do escore se aproxima da unidade (pertencimento pleno) e decresce quando se aproxima de zero (não pertencimento pleno). Esta pesquisa adotou que os subconjuntos (condições) das quatro unidades estudadas deveriam ter pertencimento maior ou igual a 50% do resultado (viabilidade), isto é, $N \geq 0,5$.

Para avaliar a extensão em que os conjuntos (isolados ou combinações deles por conjunção e disjunção) satisfazem a suficiência e necessidade, Ragin (2006) criou os índices de consistência (C) e Cobertura. O Índice de Consistência permitiu a avaliação da força do suporte empírico para a argumentação teórica, que descreve relações de causalidade entre conjuntos (conceitos). Esta medida representa a proporção do número de casos que compartilham uma determinada condição, ou combinação delas (socioeconômica, institucional e ambiental), com o resultado (viabilidade do abastecimento). É calculada a partir da seguinte Equação 1:

$$C = \frac{\sum \min(X_i, Y_i)}{\sum X_i} \quad \text{Equação 1}$$

A Cobertura, por sua vez, é uma medida descritiva que provê uma quantificação da relevância empírica de uma condição ou combinação causal no conjunto das combinações causais. Ela avalia o grau em que uma condição causal ou combinação de condições causais conta para um resultado. Uma alta cobertura denota que a configuração específica tem relevância empírica quanto ao resultado (Y) (JUNIOR;

FERREIRA, 2018). De acordo com Thiem (2010), ela se assemelha ao coeficiente de determinação no contexto econométrico, conforme Equação 2:

$$C_{XY} = \frac{\sum \min(X_i, Y_i)}{\sum Y_i} \quad \text{Equação 2}$$

As medidas de consistência e cobertura não expressam apenas a adequação da análise e o bom ajuste dos resultados (RAGIN, 2006, 2008). Em particular, as medidas de cobertura também atribuem pesos aos diferentes caminhos de uma solução equifinal, o que ajuda a melhorar as interpretações da fórmula de solução.

Segundo Costa (2014), o número mínimo de casos exigidos pelo método QCA são cinco unidades. Dessa forma, serão utilizadas quatro RESEX e uma unidade hipotética considerada “ideal”²², atendendo uma condição do método da diferença, que exige pelo menos um caso com resultado diferente. Isso será possível pois uma das hipóteses dessa pesquisa diz que os sistemas de aproveitamento pluvial, oriundos do Sanear Amazônia, apresentam os critérios necessários e suficientes para o alcance da total viabilidade do acesso sustentável à água.

O “tipo ideal” foi construído a partir da discussão metodológica de Weber, o qual se refere à construção de certos elementos da realidade numa concepção logicamente precisa e destituído de quaisquer espécies de avaliações, assim pode-se construir tipos ideais com finalidades analíticas (WEBER, 1983). Desse modo, o tipo ideal ajuda na compreensão da realidade, sem que necessariamente ele ocorra, pois os estudos científicos não conseguem alcançá-la em sua totalidade (COSTA, 2014).

Elucida-se que, o “tipo ideal” elaborado para esse trabalho considera que as famílias extrativistas, além de terem acesso digno à educação, saúde, saneamento, são atendidas em sua totalidade com água, sem restrições. E que além disso, a política implantada funcione com adesão total dos moradores, da forma que fora concebida, inclusive com a disponibilidade financeira para a manutenção devida. Idealizou-se a articulação necessária entre os entes envolvidos e que a estrutura organizacional esteja disposta de forma a evitar patologias que influenciem na sustentabilidade do abastecimento de água, isto é, um sistema com características perfeitas.

²² Construído a partir da discussão metodológica de Weber. Desse modo, o tipo ideal ajuda na compreensão da realidade, sem que necessariamente ele ocorra, pois os estudos científicos não conseguem alcançá-la em sua totalidade (COSTA, 2014).

A primeira publicação sobre lógica "fuzzy" data de 1965, quando recebeu este nome. Seu autor foi Lotfi Asker Zadeh (ZAH-da), professor em Berkeley, Universidade da Califórnia. Zadeh criou a lógica "fuzzy" combinando os conceitos da lógica clássica e os conjuntos de Lukasiewicz, definindo graus de pertinência.

Para Rihoux e Ragin (2009) há distinção em quatro classificações: a) Quando se referindo explicitamente à versão original (Booleana) de QCA, usa-se a notação csQCA (onde 'cs' significa '*crisp set*' – conjunto numérico tradicional); b) Quando se referindo explicitamente à versão que permite condições de multicategoria, usa-se a notação mvQCA (onde 'mv' significa '*multi-value*'); c) Quando se referindo explicitamente à versão de Conjuntos fuzzy que também liga os Conjuntos *Fuzzy* às tabelas de análise, usa-se fsQCA (onde 'fs' significa '*fuzzy set*'); e d) *Fuzzy Set*, que é utilizada para designar a análise *fuzzy set* original, conforme desenvolvida por Ragin (2000).

De forma geral existem duas principais variantes de conjunto para operacionalizar em QCA: os conjuntos *crisp* (*crisp set* - csQCA) e conjuntos *fuzzy* (*fuzzy set* - fsQCA). O csQCA é restrito a um conjunto binário convencional (dicotômico) com apenas duas categorias de informações (0 ou 1) (RAGIN, 1987, 2006). Entretanto, o fsQCA, *fuzzy set* QCA, fornece meios adequados de acomodar complementariedades complexas e relacionamentos não lineares entre as proposições (condições causais) (GANTER; HECKER, 2014).

De acordo com Junior e Ferreira (2018), na atualidade existem quatro programas computacionais específicos capacitados para operacionalizar diferentes variantes da QCA sobre dados multivariados, tais como: fsQCA 3.0; Tosmana 1.3.2; Stata, com do-file fuzzy, sendo QCA 1.0.3 e QCA3 0.0.5. O programa fsQCA 3.0 apresenta uma plataforma amigável para csQCA e fsQCA. Nesse estudo foi empregado recursos do fsQCA2.0.

O conjunto *fuzzy* é considerado um instrumento matemático poderoso para lidar com incertezas, imprecisões e verdades parciais, típicas dos cenários estudados, pois possibilita que os valores no intervalo entre "0" (pertence) e "1" (não pertence), tenham uma graduação de pertinência entre os elementos, em relação ao seu conjunto (YOSHINO, 2017).

Segundo Malutta (2004), uma vez formado o conjunto de regras *fuzzy*, há a necessidade de "regras de inferência" para a extração do julgamento final da análise. As regras são processadas em paralelo, ou seja, todas as regras (circunstâncias) são

consideradas ao mesmo tempo, e ao final obtemos uma resposta que pode ser tanto um valor numérico clássico, quanto um conjunto *fuzzy* ou um funcional, a depender do tipo de consequente que fora usado na avaliação.

O uso de remanescentes lógicos impõe especificidades às soluções finais de uma aplicação QCA, pois a maneira pela qual eles são considerados na operação de minimização, partindo das interseções fundamentais, conduz a três tipos de solução final: complexa, parcimoniosa e intermediária. Enquanto na solução parcimoniosa (simplificada) utiliza os remanescentes lógicos que conduzem à solução mais simples possível, na solução intermediária há o emprego na operação de minimização lógica somente os remanescentes que são *contrafactuais easy*. A solução complexa privilegia a complexidade (interseções fundamentais) (JUNIOR; FERREIRA, 2018).

Uma forma particular de mostrar as relações entre conjuntos *fuzzy* é chamada de gráfico XY. Sobre o eixo Y estão os valores *fuzzy* dos casos pertencentes no resultado (Y). Já sobre o eixo X se encontram os escores *fuzzy* dos casos pertencentes na condição.

Nesse estudo, as regras de inferência foram tomadas a partir das variáveis obtidas na IAD, com a aplicação dos questionários aos moradores nos quatro cenários estudados, considerando as condições socioeconômicas (X1), os fatores institucionais (X2) e os fatores ambientais (X3).

Os gradientes sugeridos por Ragin (indicados na tabela 22) baseiam-se na lógica *fuzzy* e podem ser trabalhados em três, quatro e seis valores ou a partir de expressões lógicas contínuas (consultar Quadro 17). Os níveis permitem identificar os intervalos existentes entre as variáveis em relação ao pertencimento ou não pertencimento a determinado grupo (resultado), além de possibilitar a valoração a partir da expertise do pesquisador mediante a análise dos dados quantitativos e qualitativos envolvidos na pesquisa. Os valores *crisps* são dicotômicos (1 e 0) e os valores *fuzzy sets* identificam níveis de análise entre 0 e 1, onde 0 representa a ausência total da variável e 1 a presença total.

Quadro 17 – Valores *crisp* e *fuzzy set's* utilizados no QCA

<i>Crisp set</i>	Três valores <i>fuzzy set</i>	Quatro valores <i>fuzzy set</i>	Seis valores <i>fuzzy set</i>	Valores "contínuos" <i>fuzzy set</i>
1 – Totalmente dentro	1 – Totalmente dentro	1 – Totalmente dentro	1 – Totalmente dentro	1 – Totalmente dentro
0 – Totalmente fora	0,5 – Nem totalmente dentro, nem totalmente fora	0,67 – Mais dentro do que fora	0,9 – Principalmente, mas não totalmente dentro	0,5 – Nem pra dentro, nem pra fora. Grau de adesão é mais "dentro" do que "fora" ($0,5 < X_i < 1$)
	0 – Totalmente fora	0 – Totalmente fora	0,6 – Mais ou menos dentro	0,5 – Nem pra dentro, nem pra fora. Grau de adesão é mais "fora" do que "dentro" ($0 < X_i < 0,5$)
			0,4 – Mais ou menos fora	0 – Totalmente fora
			0,1 – Principalmente, mas não totalmente fora	
			0 – Totalmente fora	

Fonte: RAGIN (2007)

Como sugerido pelo supracitado trabalho, a viabilidade do sistema de abastecimento implantado pelo Sanear Amazônia varia entre os extremos "1" (totalmente viável) a "0" (totalmente inviável). Nesta tese, foram adotados seis valores de gradientes para quantificação *fuzzy* dos resultados qualitativos são eles: 1 = totalmente viável; 0,9 = quase viável; 0,6 = parcialmente viável; 0,4 = parcialmente inviável; 0,1 = quase inviável; 0 = totalmente inviável.

3.3 Modelo do Sistema Viável (MSV)/ *Viable System Model* (VSM)

3.3.1 Alinhando Viabilidade à Sustentabilidade

Desenvolvido por Stafford Beer a partir da década de 60, o *Viable System Model* ou Modelo do Sistema Viável é uma ferramenta de enfoque sistêmico envolta às características necessárias e suficientes para gerenciar as organizações com eficiência (RIZZOLI; SCHLINDWEIN, 2012). Seu objetivo é projetar/diagnosticar a viabilidade organizacional (WALKER, 2017).

Beer aproveitou princípios da cibernética para introduzir conceitualmente o VSM. A partir de uma análise biológica, inspirou-se na fonte de organização efetiva na cibernética dos processos naturais - o próprio cérebro (WALKER, 2006). O comportamento do sistema nervoso diante do seu papel central e autônomo para gerenciar o funcionamento dos órgãos e músculos, levou-o a pensar nas leis

científicas que construíram a base do modelo de sistemas viáveis. É possível notar esse empenho em suas obras: *“Brain of the Firm”*, *“Heart of the Enterprise”*, *“Platform for Change”*, *“Designing Freedom”* e *“Diagnosing the System for Organizations”*.

De acordo com Beer (1989), um sistema é viável se for capaz de responder a mudanças ambientais, previstas ou imprevistas. Para Espejo et al. (1996), os sistemas viáveis possuem uma aptidão própria de resolver problemas. Um sistema viável é aquele que sobrevive e se adapta em qualquer entorno, mantendo sempre sua identidade no ambiente de mudança contínua (ESPINOSA; HARDNDER; WALKER, 2006).

Um sistema viável é capaz de uma existência independente e que lhe garanta autonomia (SCHWANINGER, 2009). O termo viável, a que se refere o modelo, deriva da habilidade de um sistema manter-se operacional, perpétuo e capaz de adaptar-se e sobreviver às condições que o ambiente lhe impõe (BEER, 1969 apud GONZALES-ADVINCULA et al., 2014).

Dessa forma, é interessante apresentar uma ótica que traz uma relação entre as qualidades “viável” e “sustentável”. Na concepção inicial, dada pela Organização das Nações Unidas (ONU), o conceito sustentável foi utilizado para indicar a continuidade do desenvolvimento, com a responsabilidade de não comprometimento das necessidades das gerações futuras.

Essa visão também é replicada por outros desdobramentos teóricos trazidos por Passet (1979) que, tendo por base a abordagem dos sistemas complexos, trouxe o desenvolvimento “durável” a partir de uma síntese dialética entre os pressupostos da economia política e da ecologia, com a introdução da Bioeconomia (LANGENBERGER; ANDION, 2004) e ainda Vieira e Weber (1997), com a visão de desenvolvimento “viável”, mostraram como um processo de gestão consegue articular satisfatoriamente as interações entre o meio natural, a economia e a sociedade através da análise de instrumentos de regulação e estudos de otimização, sem preocupar-se com o equilíbrio.

Hoje é percebido que, assim como “viabilidade”, a dimensão da palavra “sustentável” está atrelada a diversos campos de conhecimentos, fornecendo uma abordagem inter, multi, transdisciplinar e polissêmica ao termo. Segundo Shiva o conceito depende do segmento que o proponente se enquadra, apontando seu entendimento subjetivo (SHIVA, p.8, 1989 apud PHILIPPI JR; PELICIONI, 2005). Fenzl e Machado (2009) destacaram que as dificuldades em torno desse conceito se

devem ao grande número de pontos de vista, do alto nível de abstração, fato também sugerido na pesquisa de Philippi Jr e Pelicioni (2005) que apontou que apesar de popular, até mesmo um modismo, o conceito não foi totalmente compreendido.

Entende-se que o conceito de “viabilidade” caminha sinergicamente com os fundamentos do ser “sustentável” e juntos demonstram correlação à autonomia e continuidade. Chancelando esse entendimento, o estudo de Leonard (2009) *“Integrating sustainability practices using the viable system model”*, explorou o uso do VSM para adequar comunidades humanas a critérios de sustentabilidade em ambientes naturais e sociais. Ele concluiu que o VSM pode ser tanto um modelo para o design quanto uma estrutura para discussão acerca das comunidades sustentáveis em momentos de mudanças climáticas.

Em *“Governance for sustainability: learning from VSM practice”*, Espinosa (2015) apontou o VSM como uma ferramenta auxiliar às capacidades para a governança sustentável em organizações. A iniciativa explorou o Modelo de Sistema Viável como uma metalinguagem para facilitar a sustentabilidade a longo prazo nos negócios, comunidades e sociedades. Na pesquisa de Panagiotakopoulos et al. (2016), *“Sustainability management: insights from the Viable System Model”*, o VSM foi indicado como facilitador para implementação da sustentabilidade em todos os níveis da organização. O estudo trouxe uma discussão sobre as implicações do uso dessa abordagem para integrar os padrões de sustentabilidade.

Com isso, ratifica-se a associação entre os predicados “sustentável” e “viável” como sendo a capacidade de se retroalimentar, de permanecer ativo, qualificando a ideia de algo duradouro. Para Espejo (2003) os sistemas viáveis têm a capacidade de resolução de problemas e possuem como característica fundamental de sua “viabilidade” a redução da vulnerabilidade ao inesperado, tornando-os mais adaptáveis às mudanças.

3.3.2 Cenários da utilização do VSM

Após esse adendo, é mister apontar que a literatura internacional traz muitas contribuições acerca do VSM, além do próprio Beer, destacam-se autores como: Clemson (1984), Espejo e Harnden (1989), Flood e Jackson (1991), Espejo e Schwaninger (1993), Espejo et al. (1996), Yolles (1999), Schwaninger e Pérez Ríos (2008), Espejo (2003).

Segundo Brasil (2008, p.15):

O VSM tem sido objeto de interesse de estudiosos em diversos países, entre os já citados têm-se os valorosos trabalhos desenvolvidos por David Mitchell, Paul Rubinyi, Walter Baker e Raoul Elias, no Canadá; por Jorge Chapiro e Manuel Marina, na Venezuela; por Richard Ericson, Stuart Umpleby e Barry Clemson, nos EUA; e por Leonid Ototsky, na Rússia, além de outras experiências na Austrália, Índia e Finlândia.

Apesar disso, Hildbrand e Bodhanya (2015) indicaram a dificuldade em encontrar estudos sobre o uso do VSM na prática, mesmo com uma abrangente descrição sobre os fundamentos, estrutura, princípios e méritos da ferramenta. Mesmo com as recentes experiências de Raul Espejo (2008; 2011; 2015), o emprego do modelo com maior reconhecimento internacional ainda é o realizado por Beer e sua equipe, entre os anos de 1971 e 1973, por encomenda do governo chileno.

Na ocasião, os especialistas desenharam um sistema de gestão das indústrias estatais do Chile, chamado Projeto Cybersyn, que perdurou até o golpe militar de 1973 (BEER, 1981). Um dos colaboradores dessa iniciativa foi Raul Espejo que desde então tem sido um grande difundidor do VSM, através de suas pesquisas e diagnósticos organizacionais (SYNCHO, 2018).

Com uma literatura ainda muito escassa no cenário brasileiro, Rizzoli e Schlindwein em seu levantamento da aplicação do modelo diagnóstico, indicaram que sua utilização, no Brasil, se deu a partir de meados de 70 onde o consultor de empresas Jorge Chapiro, apresentou o VSM durante o Primeiro Congresso Brasileiro de Treinamento e Desenvolvimento (DIAS, 1980 apud RIZZOLI; SCHLINDWEIN, 2012). Complementando o supracitado estudo bibliográfico, Gonzales-Advincula et al. (2014) ratificaram a pouca divulgação e ensino do VSM nas universidades brasileiras.

Segundo Gonzales-Advincula et al. (2014) os campos de aplicação do modelo são amplos, sendo as áreas mais críticas e complexas: a tomada de decisões, a competitividade, o comportamento humano e social, a complexidade, a estratégia organizacional, o desenho e gestão de mercado e o sistema de gestão.

A aplicação do VSM na administração pública é útil para uma melhor compreensão da organização e melhor visualização das informações e de seus fluxos. O VSM permite a identificação dos sistemas de informações, auxilia os processos de tomada de decisão e nos diagnósticos da viabilidade das funções das organizações (DIAS, 1998, p. 140).

Na análise no ambiente público, destacam-se: a dissertação de Dias (1998) que fez um diagnóstico na Secretaria Municipal de Saúde do município de Belo Horizonte e avaliou a compreensão da organização pelas partes envolvidas; o diagnóstico da estrutura e os fluxos de informação do Centro Universitário de Franca, realizado por Neto e Monteiro (2006); Monteiro et al. (2006) aplicaram o modelo na construção de uma agência de desenvolvimento regional que atuaria no município de Franca-SP; e ainda outra dissertação que empregou o VSM no diagnóstico do sistema de auditorias de obras públicas do Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro (BRASIL, 2008). Mais recentemente Terra et al. (2015) divulgaram um estudo propondo um modelo de sistema viável para os três poderes estaduais do Brasil que objetivou a melhor distribuição de poderes, maior autonomia e representatividade na participação do governo.

Em suas orientações de aplicação do VSM, Hildbrand e Bodhanya (2015), citaram pesquisas voltadas para a área social, entre elas Luna-Reyes e Andersen (2003) que utilizaram métodos de pesquisa, como entrevistas, para gerar e avaliar modelos dinâmicos do sistema, metodologia também utilizada em seu trabalho.

Nas ciências sociais há relatos internacionais sobre seu uso na gestão de organizações, onde é elogiado por sua importância no campo da gestão (JACKSON, 1988). Segundo Espejo (2003), o Modelo de Sistema Viável oferece uma forma holística de observar comportamentos coletivos nas sociedades atuais. Os estudos de McEwan (2001) e Pfiffner (2010), demonstram experiências. A pesquisa de Leonard (2009) atuou no sentido de projetar comunidades humanas que promovam a adaptação a critérios de sustentabilidade em nossos ambientes naturais e sociais, diante da recente ameaça dos refugiados ambientais.

Demonstrando sua aplicação em estruturas sociais, Walker trouxe estudos de casos em associações e cooperativas de diferentes portes no Reino Unido e Espanha, entre 1985 e 1991. O pesquisador concluiu ser possível o diagnóstico de cooperativas através do VSM e apontou, em alguns casos, soluções que tornassem mais viáveis sua gestão e alertou algumas vulnerabilidades (WALKER, 2006).

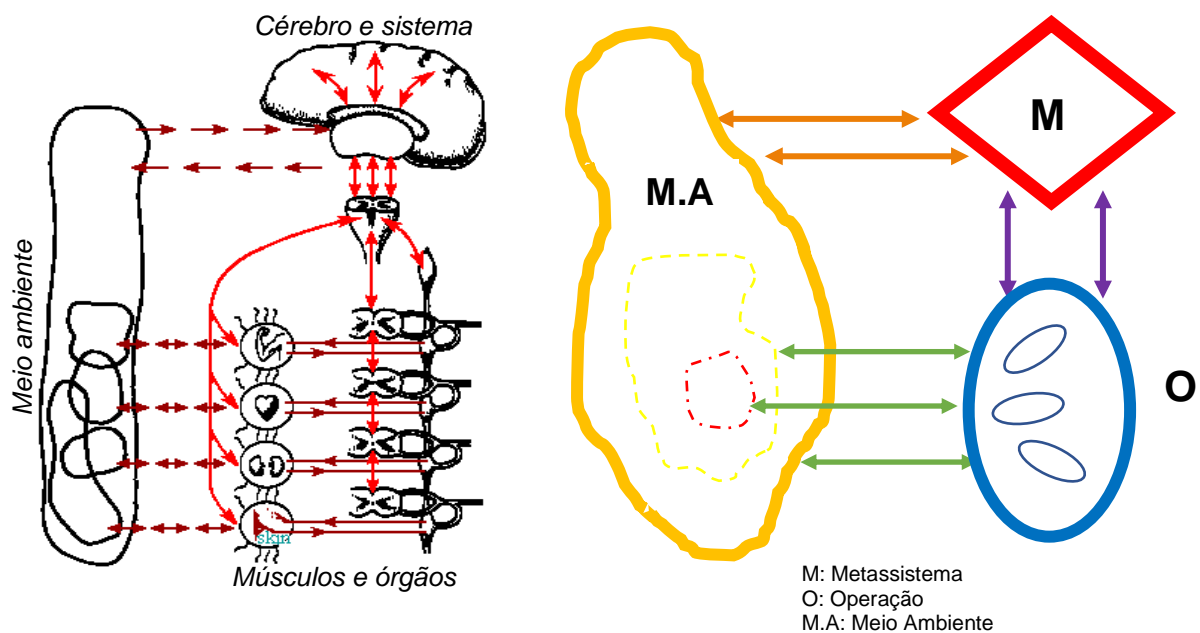
Para apontar algumas limitações desse caminho, destaca-se a posição de Jackson (2003) que indica o VSM como um modelo conceitual e não uma metodologia. Segundo ele, qualquer modelo é, necessariamente, uma representação parcial da realidade, e por isso, é importante reconhecermos as limitações do VSM, para que possamos utilizá-lo sabiamente.

3.3.3 A essência do VSM

Inspirado na fisiologia humana, por meio da autonomia e controle que o cérebro detém, Beer fundamentou seu entendimento acerca do VSM a partir de três elementos principais: os músculos e órgãos, os sistemas nervosos e o ambiente externo, mais grosseiramente: corpo, cérebro e meio ambiente (WALKER, 2006).

Segundo essa perspectiva, os músculos e órgãos são responsáveis em executar as atividades básicas do corpo humano, denominados de Operação. Com o fim de assegurar que as diversas unidades operacionais trabalhem juntas de forma integrada e harmônica, Beer (1981) nomeou todo o sistema nervoso como Metassistema, conforme Figura 24.

Figura 24 – Elementos do VSM



Fonte: Adaptado WALKER (2006)

Observando o mundo com os “olhos cibernéticos” (WALKER, 2006), a partir de pitadas pré-epistemológicas de Maturana e Varela, Beer concebeu sistemicamente seu modelo com base, além dos três elementos, em cinco subsistemas interativos, dispostos no Quadro 18.

Quadro 18 – Subsistemas do VSM

Sistema	Componente	Função
SISTEMA 1	Músculos e Órgãos	Corpo. As partes que realmente fazem alguma coisa. Realizam as atividades básicas do sistema, a operação.
SISTEMA 2	Sistema nervoso simpático	Parte do sistema nervoso autônomo, monitora os músculos e órgãos e garante que sua interação seja mantida estável.
SISTEMA 3	Ponte e Medula	Cérebro base, supervisiona todo o complexo de músculos e órgãos e otimiza o ambiente interno.
SISTEMA 4	Diencefalo	Cérebro médio. A conexão com o mundo exterior através dos sentidos. Planejamento futuro. Projeção e Previsão.
SISTEMA 5	Córtex cerebral	Funções cerebrais superiores. Formulação de decisões políticas, a identidade do sistema.

Fonte: Adaptado de WALKER (2006)

Tais sistemas têm sua própria capacidade de resolução de problemas. Se quiserem sobreviver, precisam não apenas da competência de responder a eventos familiares, mas também o potencial para responder a eventos inesperados, ao surgimento de novos comportamentos sociais e até mesmo a catástrofes dolorosas (ESPEJO, 2003).

O Meio Ambiente é o mundo exterior com relevância para o sistema em foco, i.e., aspectos tecnológicos, econômicos, socioculturais, políticos, ecológicos. Pérez Ríos (2012) chamou atenção para esse elemento. Segundo ele, o detalhamento do Meio Ambiente, conduzirá uma avaliação mais apurada dos aspectos relevantes que interferem no sistema observado. O autor chama atenção para a prospecção futura do Meio Ambiente. A distinção entre os aspectos que tem relação com o presente (clientes, fornecedores, legislação, regulamentos, instituições, etc.) e aqueles que requerem uma visão estratégica, mais voltada para o cenário futuro, possibilita a convergência para variáveis que podem ter impacto maior sobre o sistema.

De acordo com Walker (2006), fazendo analogia ao “gerenciamento” cerebral com as ações organizacionais, Beer, a partir de uma teoria de sistemas inteiros, desenvolveu a base do Modelo de Sistemas Viáveis, da seguinte forma:

- Sistema 5: Política, autoridade final, identidade.
- Sistema 4: Adaptação, planejamento avançado, estratégia.
- Sistema 3: Regulação interna, otimização, sinergia.
- Sistema 2: Resolução de conflitos, estabilidade.
- Sistema 1: Atividades primárias de produção

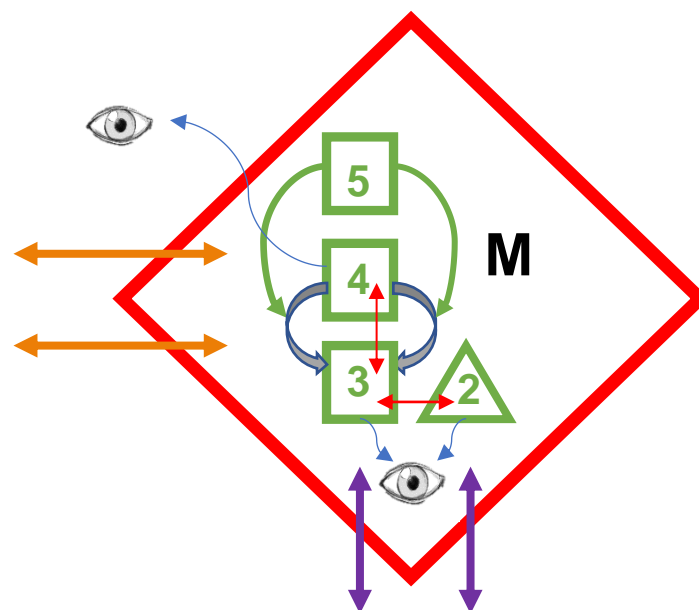
Autores como Espejo e Gill (1997), Dias (1998) nomearam os “sistemas-chave” da seguinte forma: Implementação (Sistema 1/S1), Coordenação (Sistema 2/S2), Controle (Sistema 3/S3), Inteligência (Sistema 4/S4) e Política (Sistema 5/S5). As cinco funções essenciais para a viabilidade assumem um grande papel na autonomia

e funcionamento do conjunto. Dessa forma, para a compreensão das principais características do VSM serão detalhadas, genericamente, as funcionalidades e interações entre os três elementos e os cinco subsistemas.

O sistema 5 é a alta liderança, fornece as regras básicas e os meios para aplicá-las para a promoção de um sistema completo, fornece a autoridade final. O S4 interage com o meio externo, lhe cabendo a adaptação do conjunto e o planejamento estratégico. A sinergia interna é responsabilidade dos S2 e S3, com as atividades de coordenação e controle. O S2 atua no sentido de garantir a coesão ao lidar com interesses conflitantes, por sua vez o S3, com o papel de otimizar os processos é o regulador interno. (WALKER, 2006).

Ainda com uma visão fisiológica do sistema, o supracitado autor simplifica e atribui a existência do “olho interno” (S2 e S3), que examina toda a coleção de unidades operacionais e estimula o trabalho cooperativo de maneira mutuamente benéfica, visando a resolução de conflitos, o “olho externo” (S4) que examina o ambiente externo, avalia as ameaças e as oportunidades e faz planos adaptáveis a um ambiente em constante mudança e o sistema de políticas (S5), que estabelece as regras básicas e mantém o controle final. A Figura 25 ilustra esse esquema.

Figura 25 – Olhos interno e externo



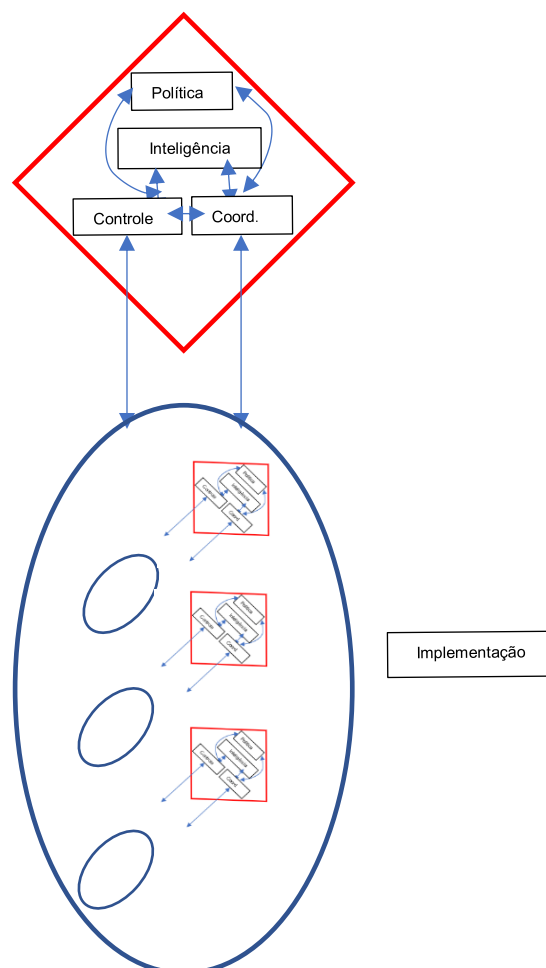
Fonte: Adaptado de WALKER (2006)

Com suas funções definidas, a essência da interação metassistêmica é equilibrar os dados provenientes do ambiente externo (em S4) com as informações provenientes do ambiente interno (em S3) e planejar adequadamente (WALKER, 2006).

O Sistema 1 pode ser representado por pessoas, departamentos, divisões, seja qual for o tipo de organização, sempre terá a parte operacional. Assim sendo, a produção efetiva do objeto fim de todo sistema é realizada pelo S1. Ao detalhar essa parte do sistema encontramos embutidos outros subsistemas, onde a mesma estrutura é repetida, seguindo um padrão semelhante as bonecas russas, como descrito por Beer (1984); Espejo e Gill (1997) e Bauer (1999).

Essa ideia ilustra o princípio da recursão, proposto por Beer, uma das características fundamentais dos diagnósticos VSM, onde um sistema viável compreende uma série de subsistemas, todos equipados e auto-organização (ESPEJO; HARNDEN, 1989; ESPEJO; GILL, 1997; TERRA et al., 2015). A Figura 26 mostra as subunidades da implementação (S1) como sendo unidades replicadas do metassistema. É possível perceber que as unidades operacionais desenhadas parecem com versões menores (giradas) do sistema maior.

Figura 26 – Subunidades do Sistema 1



Fonte: Adaptado de WALKER (2006)

O número de níveis recursivos no sistema depende da complexidade de suas tarefas de controle. Espera-se ver sistemas viáveis, em qualquer nível estrutural, contendo outros sub-sistemas como uma maneira de ajudá-los a lidar com a complexidade de seus ambientes, isto é, a complexidade que desafia um sistema pode ser tratada através da distribuição em vários níveis recursivos (SCHUHMANN, 1990). Estruturas recursivas, portanto, são geradores e absorvedores eficientes de complexidade, beneficiam a coesão e são altamente adaptáveis à mudanças, possibilitando que seus sistemas sejam autônomos (ESPEJO; GILL, 1997).

Além da complexidade, o conceito de recursão ainda inclui o princípio da Autonomia, outra característica central do VSM, já tecida por Beer desde 1973. Este princípio concede um poder decisório de nível recursivo mais baixo, desde que suas atividades não ameacem a coerência do sistema global (SCHWANINGER, 2006). Recursão e autonomia permitem o tratamento direto e imediato de questões em nível local (LEWIS; LYTTON, 1997). Isso libera a alta administração de se envolver desnecessariamente nessas questões (ESPINOSA; WALKER, 2006).

O VSM é um modelo que pode lidar com “variedade”. Variedade é uma medida de complexidade e é definida como o número de estados possíveis que um sistema pode tomar (BEER, 1984). Para obter respostas ótimas, a variedade dos estímulos e a variedade do sistema precisam está equilibradas.

Para entender melhor como as organizações lidam e se adaptam ao ambiente em constante mudança, o VSM fornece uma descrição das interações dinâmicas necessárias e suficientes que devem existir entre os diferentes tipos de funções. De acordo com Beer (1989) o processo diagnóstico se inicia com a definição da identidade da organização. A etapa seguinte é o mapeamento dos diferentes sistemas e por fim a interpretação dos resultados, onde se apontam as patologias organizacionais.

Conforme Espejo, Bowling e Hoverstadt (1999), trata-se de uma ferramenta para modelar a estrutura de uma organização. Espejo, com sua consolidada experiência em consultorias, organizou o método Viplan de diagnóstico VSM com as seguintes etapas:

1. Estabelecendo a identidade organizacional;
2. Modelagem de atividades estruturais;
3. Desdobramento da complexidade: modelagem de níveis estruturais.
4. Distribuição de modelos de descrição;

5. Modelagem da estrutura organizacional: estudo, diagnóstico e projeto de regulamentação mecanismos (adaptação e coesão).

A declaração de identidade é o escopo explicativo sobre o arranjo organizacional. Nela tem-se uma ideia clara do que a organização é e seu(s) objetivo(s), isto é, tornar explícita sua identidade e propósito (PÉREZ RÍOS, 2012). No modo diagnóstico, essa declaração é baseada tanto na observação de atividades, relacionamentos existentes e no entendimento de suas finalidades. Essa etapa ajuda os participantes relevantes a capturar as interações (ESPEJO; BOWLING; HOVERTADT, 1999).

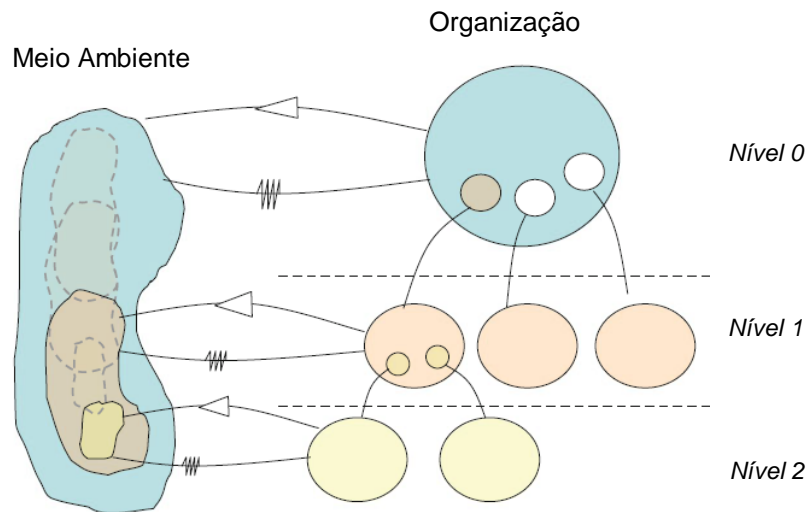
A declaração de identidade diz o que a organização faz, quem faz, quem eles fazem isso em nome de quem eles fazem e quem mais está envolvido. Para isso, eles criaram perguntas facilitadoras:

- Transformação: Qual entrada é convertida em qual saída?
- Atores: Quem está envolvido na realização das atividades vinculadas ao transformação?
- Fornecedores: Quem são os fornecedores dos insumos para a transformação?
- Clientes: Quem são os que recebem as saídas da transformação?
- Proprietários: Quem no sistema tem uma visão geral de sua transformação?
- Intervenientes: Quem, de fora, está definindo o contexto do sistema em formação?

Segundo Espejo, Bowling e Hoverstadt (1999) a finalidade da modelagem estrutural é começar a examinar proposições ou hipóteses sobre o modo como a organização está gerenciando suas operações. A intenção é criar um modelo organizacional que relacione a complexidade de suas operações e seu ambiente. Essa etapa permite a visualização da complexidade em perspectivas distintas.

O desdobramento da complexidade sugere a divisão da grande complexidade em unidades primárias autônomas, que operam recursivamente. A lógica é decompor esse componente gradativamente de forma que resulte a unidade indivisível da organização, isto é, o indivíduo. A Figura 27 demonstra a auto-organização natural dos processos.

Figura 27 – Auto-organização dos processos



Fonte: Adaptado de PÉREZ RÍOS (2012)

O objetivo é explorar cada pedaço da complexidade que compõe a transformação, avaliando o impacto sobre a estrutura da organização. Para isso, cada atividade primária tem um número mínimo de funções. O mapeamento detalhado das atividades primárias permite avaliar melhor a distribuição discricionária.

Se muita discricção for mantida no nível mais elevado, a flexibilidade dos níveis estruturais inferiores perde capacidade de ação. Ter discricção em uma função, em um dado nível de recursão, significa afastar os níveis abaixo da discricção para atuar naquela função específica. Caso contrário, se não houver discricção suficiente, economias de escala e sinergia poderão ser penalizadas.

Daí a relevância da melhor distribuição da discricção em cada caso. Fornecendo a cada uma das unidades primárias a autonomia necessária. Isso garante que tomada de decisão seja devolvida ao nível prático mais baixo para cada atividade, enquanto uma visão agregada é mantida no (s) nível (s) acima. Isso aumenta a capacidade da organização, como um todo, para se adaptar.

A culminância desse processo é a criação da modelagem da estrutura organizacional. Com o diagnóstico será possível identificar prováveis patologias organizacionais que estejam resultando em obstáculos à gestão do sistema. Nesse instante, para permanecer viável, o sistema deve ter a capacidade de criar novas possibilidades, acionando mecanismos de adaptação e coesão.

3.4 Combinando IAD e VSM

Uso combinado desses quadros metodológicos se exprime a partir do entendimento que as tecnologias de abastecimento foram concebidas com uma visão de apropriação coletiva baseada no “diálogo Freiriano”. Onde a interação social permite conhecer a realidade vivenciada pela família extrativista, para transformá-la e melhorá-la, mediante a descoberta conjunta de novos conhecimentos que levem a novas práticas (MCM, 2014).

O Plano de Trabalho do Sanear trouxe como uma das premissas metodológicas a autonomia. Segundo o documento, esse preceito leva a população extrativista à facilitação de processos coletivos, o estabelecimento de prioridades e ações, bem como a possibilidade de identificar problemas do grupo. Independentemente do tipo de sistema fornecido (coletivo ou autônomo), a viabilidade no fornecimento de água está atrelada à autonomia, na pedagogia da participação social e na interação comunitária.

O conceito de autonomia se alinha à auto-organização, auto-regulação. Apesar de óticas diferentes (DAVIS; WACKER, 1987; SUSMAN, 1987), sua definição foi utilizada para descrever auto-regulação e autocontrole (HACKMAN, 1986). Posteriormente, Cooney (2004) também incluiu sua abordagem sinonímica referente a empoderamento, utilizada para discutir como membros da uma equipe interpretam e autogereciam suas funções.

A autonomia é intrínseca a todo sistema viável. Segundo Beer, seu princípio tá no cerne dos sistemas viáveis (BEER, 1973), sendo encarada como uma condição por Schwaninger (2009) “um sistema viável é capaz de uma existência independente e que lhe garanta autonomia”.

O estímulo à participação das famílias no desenvolvimento do projeto é a vertente metodológica voltada para à governança. Sobre isso os estudos de Ostrom estão imbricados à governança local, ou seja, à capacidade de grupos comunitários se organizarem para gerir seus recursos por meio de condições institucionais que tornem esses recursos mais efetivos, eficientes e estáveis ao longo do tempo, evitando, dessa maneira, seu colapso (MCGINNIS, 2011; BEVIR, 2010).

A VSM encoraja uma determinação coletiva das identidades e objetivos e assim capacita o envolvimento de nível mais baixo de ação (LEONARD, 2006). Consequentemente, reconhece a importância do envolvimento das partes

interessadas. O rico trabalho de Walker (2017) descreveu uma série de intervenções que usaram os princípios do VSM na melhoria da governança local.

Enfatiza-se que o sucesso do abastecimento, nesse caso, não depende apenas da responsabilidade do morador. A tomada de decisão é multifatorial, uma vez que questões sociais, culturais, econômicas, estruturais e de governança refletem diretamente na forma de apropriação dos dispositivos pelos moradores.

Para guiar o uso combinado desses referenciais metodológicos é importante descrever as sinergias entre os princípios de auto-organização na IAD e a natureza de auto-organização embebida no VSM. Ostrom fixou a necessidade de autonomia no estabelecimento de regras vinculativas no ambiente de uso coletivo. Em todos os regimes de governança de recursos auto-organizados conhecidos que sobreviveram por várias gerações, os participantes investem recursos no monitoramento e punir as ações do outro, de modo a reduzir a probabilidade de parasitismo (OSTROM, 1990). O desdobramento da complexidade em um ambiente coletivo é, de modo geral, o resultado de processos locais de auto-organização (ESPEJO, 2003).

Dessa forma, esse conjunto metodológico se complementou e aperfeiçoou a análise, pois enquanto o IAD *Framework* auxiliou a visualização das variáveis dependentes, por serem pressupostos implícitos sobre as regras utilizadas pelos participantes, no ordenamento das relações dentro da arena de ação, o VSM possibilitou o diagnóstico da estrutura organizacional, a partir dos princípios de auto-organização e gerenciamento de complexidade, tão presentes na análise de Ostrom.

Outro ponto de congruência entre seus princípios são os níveis de atuação. Segundo Auer (2006) o *Framework* está, em parte, ligado à sua aptidão para a análise de microescala e por sua clareza operacional, ou seja, permite a exame das partes para se entender o sistema como um todo de forma coerente e lógico. Essa característica se alinha ao detalhamento dos níveis recursivos expressos no VSM.

O fatiamento da estrutura de análise, com o detalhamento de multicamadas usado por Elinor muito se assemelha com os propósitos do desmembramento da complexidade do VSM. Em “*Understanding Institutional Diversity*” (OSTROM, 2005), ela buscou entender a existência de “estruturas por trás de estruturas”. Seu entendimento foi que problemas complexos exigem soluções e explicações complexas.

Na busca dessa explicações complexas recorreu a sistemas adaptativos formados por subconjuntos organizados em unidades, chamados de “Hólon”, que são

qualquer sub-todo estável em uma hierarquia orgânica ou organizacional, que exiba comportamento governado por regras. As unidades têm subunidades e são, elas próprias, partes de unidades maiores que se encaixam como um padrão (ALEXANDER, 1964 apud OSTROM, 2005).

Assim, as muitas variáveis relevantes, o imenso número de combinações dessas variáveis e sua organização em múltiplos níveis de análise tornam a compreensão da vida social organizada em um empreendimento científico analítico. Essa característica procura decompor a complexidade em seus componentes mais simples (LARA, 2015).

“Assim, as diversas variáveis relevantes, o imenso número de combinações dessas variáveis, e sua organização em múltiplos níveis de análise tornam a compreensão da vida social organizada” (OSTROM, 2005). O entendimento dos atributos das comunidades, como o modo de vida dos atores sociais, o contexto cultural e social, suas correlações e reflexos na forma de apropriação da tecnologia, foi indispensável para o reconhecimento do desenho e análise da arena de ação, bem como os desencadeamentos de como o arranjo organizacional do Sanear lida com toda a complexidade em seu ambiente.

Na perspectiva das interrelações entre essas variáveis, a compreensão dos diversos níveis de complexidade imbricados à gestão do sistema, os comportamentos humano e social, estratégia organizacional e suas interconexões com a dimensão local, apontam que essa combinação é satisfatória para a análise.

A articulação entre as linhas metodológicas se mostrou uma maneira de unir os pontos fortes, de cada ferramenta de análise, no gerenciamento das complexidades, a partir dos princípios da auto-organização em sistemas sociais. A combinação propiciou um contorno metodológico estruturado e elucidador, que auxiliou o entendimento da governança local, a identificação de patologias organizacionais e obstáculos à gestão que possam intervir na sua viabilidade do sistema.

3.5 Caracterização das áreas de estudo, procedimentos metodológicos, técnicas de pesquisas

3.5.1 Áreas de estudo

A pesquisa tem como objetivo avaliar o abastecimento de água por recursos pluviais, enquanto política pública, e nesse viés dar-se ênfase ao Projeto Sanear Amazônia, iniciativa embutida dentro do Programa Cisternas, que visa garantir o acesso à água a comunidades extrativistas amazônicas. O projeto acolhe oito RESEX's localizadas em quatro estados amazônicos. Arióca Pruanã, Mapuá, Soure e Terra Grande Pracuúba, no Pará. As Reservas Rio Cajari, no Amapá, Baixo e Médio Juruá, no Amazonas e ainda a emblemática Chico Mendes, no Acre. Ao todo são quatorze municípios atendidos na Amazônia.

Como as áreas estudadas estão situadas em unidades de conservação intituladas RESEX's, é oportuno, mesmo que brevemente, comentar que essa forma de organização de áreas protegidas pelo poder público é fruto das lutas dos movimentos sociais (empates) para garantia de seus direitos e um ambiente sustentável, a partir da década 80 (ALLEGRETTI, 1989, 1994, 2002; DIEGUES, 1993).

Segundo o Decreto nº 98.897/90 essas unidades de conservação são territórios destinados à exploração autossustentável e conservação dos recursos naturais renováveis pela população extrativista ali residente. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação definiu Reserva Extrativista como uma área utilizada por populações locais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo.

A pesquisa optou em utilizar uma lente de análise focada em unidades de conservação, devido o entendimento de que a comparação entre os estados não traria o grau de refinamento necessário e o que ainda poderia omitir ou disfarçar as especificidades locais. A exemplo disso, tem-se o Pará, que dentre as quatro RESEX's beneficiadas, é possível encontrar biomas diferenciados, como as Reservas Extrativistas Marinhas e ainda há dois executores locais diversos. Uma análise por estado, poderia minimizar essas considerações tão peculiares.

A caracterização dessas áreas de estudo foi um tanto limitada em virtude da escassez da dados junto aos órgãos oficiais como o ICMBio (Coordenações Regionais) e CNS, que não possuem ou não disponibilizaram informações atualizadas sobre as RESEX's. Para isso, além dos relatórios institucionais, recorreu-se a artigos

científicos, dissertações, teses, bem como impressões e informações colhidas junto a seus agentes sociais, durante as visitas às localidades.

A pesquisa adotou como área de estudo quatro Unidades de Conservação, uma em cada estado atendido pelo Sanear. A Figura 28 traz em azul as RESEX's contempladas pelo projeto e em evidência, as objeto dessa pesquisa, que serão caracterizadas a seguir.

Figura 28 – Áreas de atuação do Sanear Amazônia



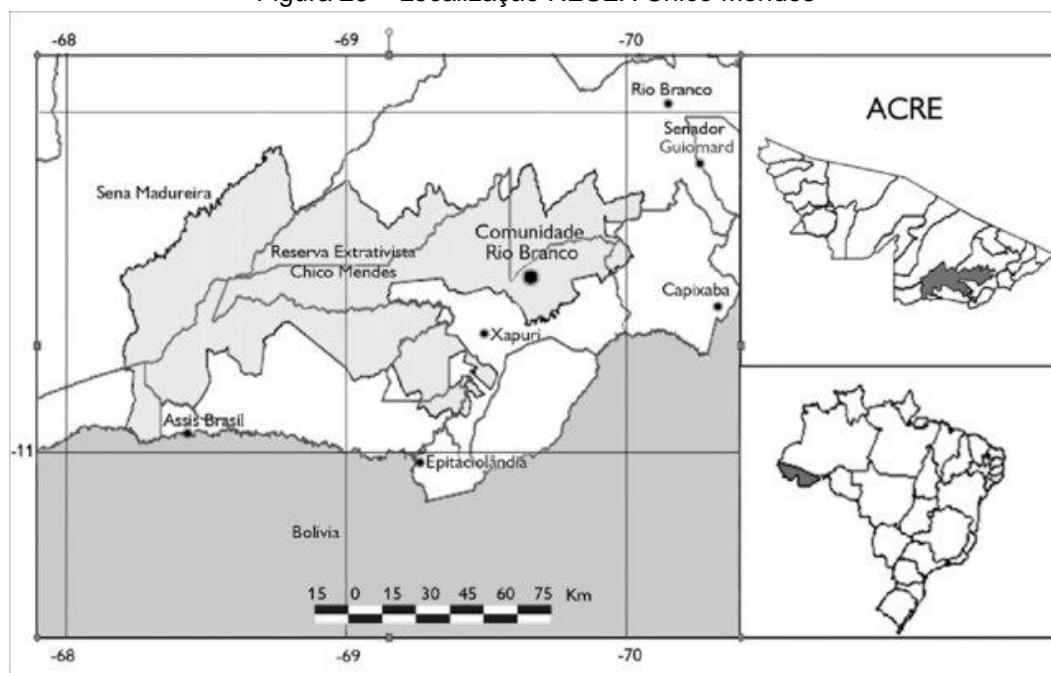
Fonte: MCM, 2015

3.5.1.1 RESEX'S Chico Mendes

A simbólica RESEX Chico Mendes foi uma das primeiras a serem oficialmente implantadas. A partir do Decreto nº 99.144, de 12 de março de 1990, os seringueiros do Vale do Acre conquistaram essa alternativa à ocupação do território amazônico (IBAMA, 2006). Considerada a maior em extensão na categoria de uso sustentável, sua área geográfica é de aproximadamente 1 milhão de hectares, compreendendo sete municípios do sudeste do estado, Assis Brasil, Brasiléia, Capixaba, Epitaciolândia, Rio Branco, Sena Madureira e Xapuri (MMA, 2018; LESSA, 2016), como ilustra a Figura 29. Segundo o Relatório parametrizado do Cadastro Nacional

de Unidades de Conservação (CNUC), em 2015, a população da área chegava a 24.800 habitantes.

Figura 29 – Localização RESEX Chico Mendes



Fonte: FANTINI; CRISÓSTOMO (2009)

O acesso à reserva pode ser feito por via rodoviária pela BR-317 e por via fluvial, pelo Rio Xapuri e afluentes, exceto no período de seca, quando praticamente, não é possível a navegação devido ao baixo nível de água e à formação de enormes bancos de areia. Outro acesso viável é pela parte mais ocidental da Reserva, no município de Sena Madureira, pelo Rio Iaco e Rio Macauã e seus afluentes. Por via aérea, é possível chegar a todas as cidades no entorno da Reserva que possuam campo de pouso, sendo o principal o Aeroporto Internacional de Rio Branco (IBAMA, 2006).

Com o objetivo de apoiar as atividades sociais e produtivas locais, com evidência a extração da borracha e da castanha, diversas associações se estabeleceram nos limites da RESEX Chico Mendes. De acordo com o defasado Plano Diretor da Reserva, a população se organizava em 15 Associações, 05 Cooperativas e 54 Núcleos de Base (IBAMA, 2006). Entre as principais organizações sociais, inclusive com participação no Conselho Deliberativo da unidade de conservação, tem-se:

- Associação dos Moradores e Produtores da Reserva Extrativista Chico Mendes de Brasília – AMOPREB;

- Associação dos Moradores e Produtores da Reserva Extrativista Chico Mendes de Assis Brasil – AMOPREAB;
- Associação dos Moradores e Produtores da Reserva Extrativista Chico Mendes de Xapuri – AMOPREX;
- Associação de Seringueiros e Produtores Rurais Unidos dos Seringais Tabatinga, Nova Olinda e Canamari;
- Associação Agroextrativista Santa Ana;
- Associação de Moradores e Produtores do Seringal Vila Nova –Capixaba;
- Associação de Moradores e Produtores Unidos do Rio Caipora – ASPRUC;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Xapuri;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Brasiléia;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Assis Brasil;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Sena Madureira;
- Cooperativa das Associações de Produtores e Extrativistas de Brasiléia – CAPE;
- Cooperativa de Produtores e Extrativistas do Rio Acre – COOPERACRE;
- Cooperativa Agroextrativista de Brasiléia – COAEB;
- Cooperativa Agroextrativista de Xapuri – CAEX;

No município de Xapuri, devido ao isolamento das moradias, foram instalados apenas sistemas autônomos, aquele que visa atender a família apenas com o recurso pluvial, possuindo como sistema complementar o reservatório de 5000litros. A Figura 30 identifica e traz detalhes desse tipo de sistema.

Figura 30 – Sistema Autônomo na RESEX Chico Mendes



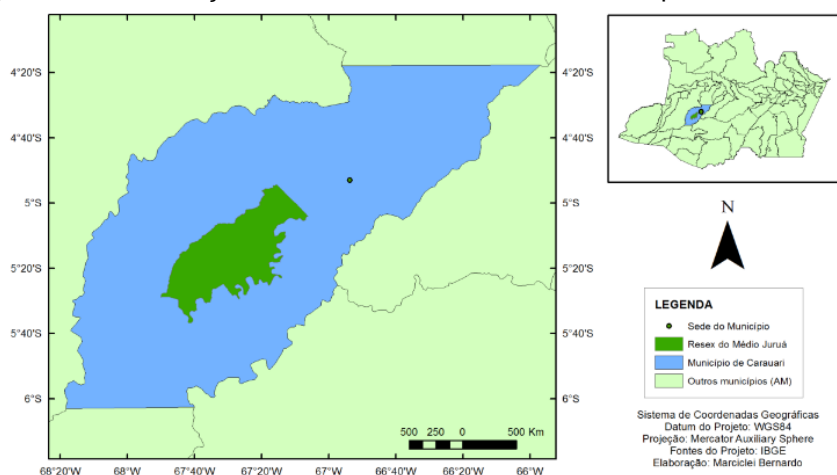
Fonte: Autora (2018)

3.5.1.2 RESEX'S Médio Juruá

A Reserva Extrativista do Médio Juruá foi decretada em março de 1997, sendo a primeira RESEX criada no Amazonas. Esterci e Schweickardt (2010) anunciaram a área como a primeira Reserva institucionalmente reconhecida como Projeto de Reforma Agrária. Foi a primeira a receber o embrião do que hoje é o Sanear Amazônia.

Está localizada às margens do Rio Juruá, o território está circundado por outras áreas protegidas como a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari e a Terra Indígena do Rio Biá. A Unidade de Conservação ocupa uma área de 286.933 hectares e está situada no município de Carauari, conforme Figura 31 (ICMBio, 2011; MMA, 2018).

Figura 31 – Localização da RESEX Médio Juruá no município de Carauari-AM



Fonte: SILVA (2014) apud CARVALHO; COSTA (2016)

O acesso à unidade de conservação pode ser realizado via fluvial enfrentando a distância de 1.676km da capital do estado (ICMBio, 2011), chegando a totalizar 6 dias de deslocamento. Outra forma de acesso é através do aeroporto da cidade, por meio de dois voos semanais regulares em aeronave de médio porte.

A Médio Juruá foi escolhida porque além de abrigar a grande maioria das tecnologias instaladas no Amazonas, teve como executora uma precursora do projeto, a ASPROC, sediada em Carauari. A oportunidade de analisar onde o projeto começou e quais os possíveis reflexos dessa condição nos sistemas lá construídos foi motivador para essa predileção.

Segundo o CNUC, em 2015, a população da Reserva alcançava 8.400 habitantes (MMA, 2018). De acordo com Rizek (2006) o território abriga 13

comunidades, além das famílias ribeirinhas isoladas que moram ao longo do curso do rio. De modo geral, suas populações são tradicionais e organizam a vida comunitária de forma peculiar, como será narrado posteriormente. Estando distantes dos equipamentos urbanos do município, esses moradores acabaram criando estratégias próprias de cooperação e organização comunitária para a convivência e sobrevivência dos grupos.

Durante a visita *in-locu* verificou-se que subsistência se baseia no extrativismo de óleos vegetais, complementarmente, na agricultura de subsistência (principalmente mandioca) e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade de conservação. A região possui um forte incentivo para a geração de renda local, com destaque aos polos de comercialização e entreposto de mercadoria nas comunidades da Reserva.

Entre as entidades sociais componentes do Conselho Deliberativo há: a Associação de Produtores Rurais de Carauari (ASPROC), a Colônia de Pescadores (COLPESCA), Associação de Moradores da RDS Uacari (AMARU) e a Cooperativa de Desenvolvimento Agroextrativista e Energia do Médio Juruá (CODAMEJ) (ICMBio, 2011). Dar-se destaque à ASPROC pela liderança e desenvolvimento de diversos projetos locais.

Os dois tipos de abastecimento foram implantados na região, porém há predominância do sistema coletivo. As Figuras 32 e 33 demonstram a diferença entre as tecnologias instaladas na Comunidade do Roque na RESEX Médio Juruá.

Figura 32 – Sistema Autônomo



Fonte: Autora (2018)

Figura 33 – Sistema Coletivo



Fonte: Autora (2018)

3.5.1.3 RESEX Rio Cajari

A RESEX Rio Cajari foi criada por meio do Decreto nº99.145/90, ato este estimulado pela luta dos extrativistas prejudicados pela retirada clandestina de madeira da região. Seu território se estende pelos municípios de Laranjal do Jari, Mazagão e Vitória do Jari, no sul do Amapá, conforme ilustra Figura 34. Com área de 532.397, 20 hectares ela subdivide-se em três jurisdições: Alto, Médio e Baixo Rio Cajari.

Figura 34 – Localização da RESEX Rio Cajari, no Amapá



Fonte: KONZETT (2018)

A região possui uma vegetação que inclui floresta de terra firme intercalada com Savanas, onde há presença dos Castanhais e seringais nativos, tendo assim uma capacidade natural para o extrativismo vegetal (ROLIM NETO, 2016).

O acesso ao Alto Cajari é via terrestre, pela BR-156. Saindo de Macapá em direção a Laranjal do Jari percorrem-se 200 quilômetros até a Vila Água Branca do Cajari. O acesso ao Baixo e Médio Cajari é via fluvial, através dos rios Amazonas, Cajari e Ajuruxi. A subdivisão da UC ensejou visitas em mais de uma jurisdição.

Em 2016, residiam cerca de 8000 pessoas no interior da Reserva (IBAMA, 2018). A maior parte da renda local é oriunda do extrativismo de espécies vegetais, entre os principais a castanha-do-Pará, palmito, açaí e animais, da produção agrícola (mandioca, macaxeira, laranja, limão, cupuaçu, bata-doce e outros), aposentadorias e programas sociais (FILOCREÃO, 1993; MMA, 2018).

O trabalho de Rolim Neto (2016) apresentou o diagnóstico do abastecimento de água em uma comunidade do Alto Cajari. Segundo ele as pessoas que moram às

margens do rio Cajari, obtém água diretamente do manancial superficial através do recalque por conjuntos motor-bomba. As famílias da parte alta fazem uso da água retirada por poços Amazonas, com profundidade de 3 a 4m.

A primeira associação mãe da RESEX Cajari foi criada em 1991, denominada Associação Extrativista da Reserva do Rio Cajari (ASTEX-CA), com 235 sócios fundadores, porém, quando aconteceu a divisão da reserva por jurisdições a ASTEX-CA, por uma questão de localização mudou seu nome para Associação dos trabalhadores agroextrativista do Alto Cajari, já que esta estava localizada na jurisdição do Alto (RIBEIRO; FILOCREAO, 2013).

Hoje, além dessa, destacam-se no cenário local organizações como: Associação dos Moradores Agroextrativistas da Reserva Rio Cajari - AMAEX-CA; Associação das Mulheres do Baixo Cajari - AMBAC; Associação das Mulheres do Alto Cajari - AMAC; Associação de Mulheres Moradoras e Trabalhadoras da Cadeia de Produtos da Biodiversidade no alto RESEX Cajari AMOBI; Associação dos Produtores Agroextrativistas do Médio e Baixo Cajari - ASS-CAJARI; Cooperativa dos Produtores Agroextrativistas da Reserva do Rio Cajari - COOPER-CA; Cooperativa Mista dos Trabalhadores Agroextrativistas do Alto Cajari - COOPERALCA.

As Figuras 35 e 36 mostram os tipos de sistemas instalados ao longo da UC, tanto na parte baixa, comunidade Canaã, quanto na alta comunidade Água Branca do Cajari.

Figura 35 – Sistema Autônomo



Fonte: Autora (2018)

Figura 36 – Sistema coletivo

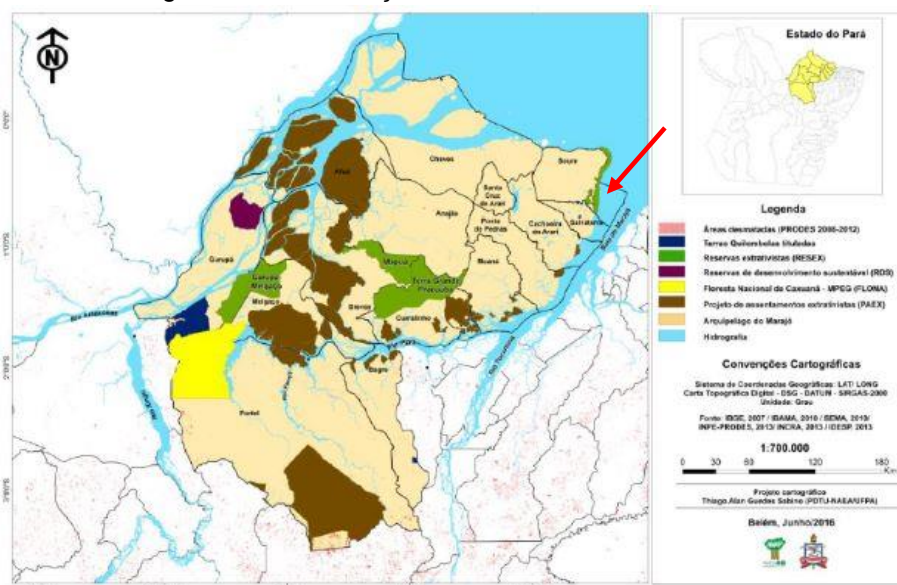


Fonte: Autora (2018)

3.5.1.4 RESEX Marinha de Soure

Dentro das unidades de conservação contempladas no estado do Pará, optou-se em retratar a RESEX de Soure, a única Reserva no ambiente marinho costeiro beneficiada pelo Sanear Amazônia. Localizada no arquipélago de Marajó, a maior ilha fluvio-marinha do mundo, situada na foz do rio Amazonas. A Figura 37 traz a localização da Unidade.

Figura 37 – Localização da RESEX Marinha de Soure



Fonte: AMARAL (2016)

A mobilização das comunidades pesqueiras, especialmente dos caranguejeiros da região em defesa da conservação dos manguezais, foi um grande estímulo para a criação, em novembro de 2001, da primeira RESEX Marinha paraense, a reserva de Soure. Com 27.464 hectares, a área abriga cerca de 700 famílias empenhadas diretamente da extração de caranguejos, camarão, turú (molusco), peixes de água doce e salgada, provenientes do complexo de manguezais, praias, dunas, costa, pântanos, igarapés e canais de maré que compõem a região. Outra atividade que complementa a renda é a produção advinda do manejo não-madeireiro, como óleos (andiroba, tucumã) e artesanato em geral. Esta população é distribuída em comunidades tradicionais no interior da Unidade (MMA, 2018; ROLIM NETO, 2016).

No Marajó, na maioria das vezes, o fornecimento de água para consumo da população é feito pelo próprio rio, sendo que apenas uma proporção muito pequena faz algum tratamento dela. Em 2010, Soure apresentava a melhor taxa de

atendimento com água encanada em seus domicílios da ilha, cerca de 66%. (BARBOSA et al., 2012).

As organizações sociais que mais se destacam na Reserva de Soure são: Colônia de Pescadores Z-01, Associação das Mulheres de Soure (ASMUPESQ), Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Soure - STR/Soure, Associação da Comunidade Pesqueira do Caju-una, Associação de Moradores do Céu/AMPOC, Associação dos caranguejeiros de Soure, Associação da Comunidade Pesqueira da Vila do Pesqueiro.

As Figuras 38 e 39 demonstram os tipos de sistema entregues nas comunidades dessa UC.

Figura 38 – Sistema Autônomo, Pedral



Fonte: Autora (2018)

Figura 39 – Sistema Coletivo, Tucumamduba



Fonte: Autora (2018)

Para realização da pesquisa nas RESEX's foi solicitada a autorização ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, está devidamente concedida conforme Autorização para Atividades com Finalidade Científica nº62554, emitida em 02/05/2018 (Anexo C). Em relação aos entrevistados, todos foram esclarecidos quanto ao tema e abordagem da pesquisa por meio do Termo de Consentimento (ver Apêndice A).

3.5.2 Técnicas de pesquisa, procedimentos e ferramentas metodológicas

Os instrumentos de pesquisa utilizados nessa pesquisa envolvem olhares interdisciplinares, sendo um esforço na busca um consenso ao antigo antagonismo vivido por muitos pesquisadores: o dilema entre as ciências sociais x ciências exatas. Os métodos qualitativos e quantitativos são ótimas ferramentas de pesquisa e quando bem utilizados contribuem com a produção científica. Cervo e Bervian (2003, p.23) entenderam que o “método concretiza-se como o conjunto de diversas etapas ou passos que devem ser dados para a realização da pesquisa. Esses passos são as técnicas”.

Dessa forma, o arcabouço metodológico se ancora em procedimentos de cunho quantitativos, como o *survey* para aplicação de questionários, parametrização dos dados, até mesmo com o uso de ferramentas computacionais como Excel, o *fsQCA* 2.0 para a lapidação dos resultados. E ainda em etapas qualitativas como as observações diretas realizadas nas visitas exploratórias, pesquisas de campo e em evento interno²³ e ainda as entrevistas abertas.

As observações realizadas favoreceram o entendimento da dinâmica de funcionamento do projeto, detalhes da gestão dos processos e execução dos sistemas e contribuíram para garimpagem de dados atualizados. Complementando essa observação, houve registros fotográficos dos sistemas e suas formas de uso, bem como de situações que denunciassessem o estado de conservação.

O processo de coleta de informações abarcou um conjunto de diferentes fontes, técnicas e procedimentos. Nessa pesquisa os dados secundários foram retirados de documentos institucionais como: Relatórios de Acompanhamento, Instruções Operacionais, Leis, Decretos, Portarias, base do IBGE. Foram consultados sites de entidades envolvidas como: MDS, IBAMA, ICMBio, MMC, SICONV (Portal de Convênios do governo federal), Prefeituras dos municípios atendidos pelo Sanear Amazônia. Completando o levantamento básico, informações foram colhidas em livros, teses e dissertações que versam sobre a área e objeto de estudo.

²³ Nesse contexto enfatiza-se a participação no IV Sanear Amazônia, encontro de avaliação do projeto, realizado em Belém entre 4 e 6 de abril que foi muito útil para a compreensão geral da iniciativa.

3.5.2.1 Survey

A pesquisa do tipo *survey*, se destina a pesquisa em grande escala caracterizada por ser uma abordagem quantitativa, que visa apresentar as opiniões das pessoas por meio de questionários ou entrevistas (BABBIE, 1999). Para May (2004) trata-se de uma ferramenta de pesquisa social empírica.

A realização do *survey*, é de grande valia para o entendimento do perfil socioeconômico dos beneficiados pelo Sanear Amazônia, o diagnóstico das fontes de abastecimento de água antes e depois da implantação do projeto, hábitos de tratamento da água, condições físicas das instalações, sondagem da aceitabilidade da água da chuva para consumo humano, entendimento dos aspectos reais legados com a gestão dos sistemas e outros.

Conforme será visto, o instrumento foi formulado e, após o teste, passou por adequações, sendo reformulado, passando a possuir 44 questões. O tamanho da amostra foi definido segundo técnicas estatísticas descritivas, como detalhado adiante.

3.5.2.1.1 O dimensionamento da amostra

Como se trata de um estudo quali-quantitativo, há a necessidade de fornecer representatividade à amostra, seguindo as orientações de Minayo (2000). Assim, recorreu-se à estatística para estabelecer o quantitativo da amostra, mas observou-se a perspectiva que abrangesse as múltiplas dimensões da totalidade amazônica. Nesse sentido procurou-se investigar mais de uma comunidade por RESEX, em ambientes diferenciados: terra-firme, várzea, áreas costeiras, ribeirinhas.

Elucida-se ainda que o tamanho da amostra foi calculado considerando os sistemas entregues até dezembro/2017, dessa forma se assegurou que as moradias visitadas utilizando a tecnologia a pelo menos 6 meses. Esse prazo é considerado o tempo mínimo para que o morador tenha sua percepção formada acerca da dinâmica de funcionamento.

De acordo com o último Relatório de Acompanhamento (MCM, 2018a), publicado no último março, até o fim de 2017, foram entregues os quantitativos descritos no Quadro 19.

Quadro 19 – Execução física do Sanear Amazônia, por estado

Estado	Total previsto até dez/2018	Entregues até dez/2017
Amazonas	933	737
Amapá	612	384
Pará	1347	799
Acre	513	365
Total	3405	2285

Fonte: Compilada do Portal de Convênios do governo federal (SICONV, 2018)

Levin (1987) e Triola (1999) em suas publicações mencionaram fórmulas para determinação do tamanho da amostra para populações finitas²⁴. Nessa situação foi utilizada a fórmula baseada na estimativa da proporção populacional, descrita na Equação 3:

$$n = \frac{N.p.q.(Z_{\alpha/2})^2}{p.q(Z_{\alpha/2})^2 + (N-1).E^2} \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

n = número de indivíduos na amostra

N = tamanho da amostra

$Z_{\alpha/2}$ = valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado, para 95%, foi assumido 1,96.

p = proporção populacional de indivíduos alvo do estudo.

q = proporção populacional de indivíduos que NÃO pertencentes à categoria alvo do estudo ($q = 1 - p$).

E = Margem de erro, assumido 0,05.

Os cálculos apontaram para o tamanho da amostra total corresponderia a 309 questionários. De posse desse valor foi calculado as amostras por estado, segundo a proporcional ao quantitativo entregue. A Tabela 2 apresenta o tamanho da amostra por estado. Fixou-se o mínimo de 311 questionários aplicados.

Tabela 2 – Tamanho da amostra por estado

Estado	Total entregue até dez/2017	Percentual (%)	Tamanho da amostra
Amazonas	737	32,25	100
Amapá	384	16,81	52
Pará	799	34,97	109
Acre	365	15,97	50
Total	2285	100,00	311

Fonte: Adaptada de MCM (2018a), SICONV (2018)

²⁴ Caso a amostra tenha um tamanho maior ou igual a 5% do tamanho da população.

3.5.2.1.2 Aplicação dos questionários e entrevistas

A pesquisadora foi a única entrevistadora de campo. A escolha das casas passíveis da aplicação do questionário foi aleatória e buscou apreciar moradias diversas e ainda a possibilidade de investigar os dois tipos de sistemas, autônomo e coletivo. Evidencia-se além da percepção da realidade de funcionamento e gestão dos sistemas, a pesquisa de campo foi um momento de aprendizagem e troca de experiências e saberes entre a pesquisadora e os atores locais. Cabe destacar que as abordagens foram amistosas e a interação com os comunitários, calma e respeitosa, conforme flagrantes expressos nas Figuras 40 e 41.

Figura 40 – Aplicação de questionário – Céu (PA)



Fonte: Autora (2018)

Figura 41 – Aplicação de questionário, Betel (AP)



Fonte: Autora (2018)

Quanto as entrevistas, cabe esclarecer que foram questões abertas, facilitando o diálogo e propiciando a naturalidade das respostas. Os entrevistados autorizaram a gravação de suas participações. Foram ouvidos sujeitos diversos nessa teia complexa que é o abastecimento de água na Amazônia.

Os entrevistados foram: o presidente do Memorial Chico Mendes, um representante do CNS no Pará, a chefia da coordenação regional do ICMBio no Amapá, presidente da Associação de Produtores Agroextrativista do Médio e Baixo Cajari (ASS-Cajari). Ressalta-se que todas as entrevistas auxiliaram a pesquisa, mostrando a situação investigada por óticas diferentes.

Afim de evitar conflitos de interesse, os procedimentos se mantiveram totalmente independentes quanto aos aspectos econômicos, de logística e físicos. Houve apenas o apoio no sentido confirmar os locais de atuação do projeto e informações de cunho administrativo. Os deslocamentos e diárias foram pagas por meio de recursos de agência de fomento à pesquisa.

3.5.2.1.3 Elaboração, teste e adequação do questionário

A formulação do questionário se baseou inicialmente com a separação por eixos de investigação, onde a parte inicial se dedicou a perfil socioeconômico familiar e o bloco de questões seguinte enfatizou o aspecto infraestrutura, apresentando perguntas inerentes ao estado físico da moradia, haja vista o sistema requerer condições mínimas de telhado para o funcionamento eficiente.

O eixo abastecimento trouxe perguntas que visavam o entendimento acerca: da origem da fonte de água para consumo humano, a percepção do morador de sua qualidade, o tipo de tratamento fornecido à água e ainda os impactos na saúde a partir da sondagem de doenças de veiculação hídrica, antes e após o Sanear Amazônia. Ainda junto a essa parte, incluiu-se questões sobre o uso da água da chuva e frequência de utilização. Nesse momento, considerou-se favorável diagnosticar o abastecimento de água e consultar a aceitabilidade da água da chuva para consumo humano.

No eixo acessibilidade, foram inseridas questões pudessem quantificar qual sistema é mais acessível, na visão dos moradores, e ainda as distâncias físicas para a alternativa.

O eixo conhecimento/gestão visou verificar se os moradores conhecem de fato o sistema pluvial e se realizam tarefas básicas de manutenção, ações coletivas de limpeza, pois como o projeto prevê modelos comunitários, tal percepção facilitou a compreensão da capacidade de auto-organização do sistema.

Destaca-se que as respostas formuladas foram adequadas à multivalência típica da lógica *fuzzy* por meio de variantes linguísticos com a priorização do uso de gradientes como: ótimo, muito bom, bom, mediano, ruim e péssimo, ou ainda sempre, muitas vezes, algumas vezes, raramente e nunca, conforme modelo do questionário situado no Apêndice B. Espera-se que essa divisão em eixos e a utilização dessa escala de resposta melhore a compreensão da realidade local e a análise da sustentabilidade do acesso desse modelo de abastecimento.

O questionário foi testado durante a visita exploratória RESEX Rio Cajari, em Laranjal do Jari, no Amapá. Conforme constatação dos sistemas ali construídos, foi necessário a inclusão de duas questões que deveriam ser respondidas pelo entrevistador após observação *in locu*: “É observado modificações e/ou adaptações nos sistemas? Se sim, em qual(is) local(is)? Com as opções: calha, caixa d’água,

descarte e instalações. E ainda observar se o registro do dispositivo de descarte inicial está posicionado aberto ou fechado.

Entre outras adequações do instrumento de diagnóstico, destaca-se a troca da ordem de algumas perguntas, o que permitiu maior celeridade nas aplicações futuras. Houve ainda a inclusão de uma pergunta voltada aos aspectos construtivos do sistema, haja visto moradores apontarem possíveis falhas que interferiam no modo de uso.

A necessidade de desvincular respostas quanto ao uso da água da chuva, em vez a modalidade “banho/descarga” foi dividida em alternativas distintas. Foi observado em algumas moradias a existência de até 3 caixas d’águas, fora a cedida pelo projeto, daí optou-se em inserir uma pergunta a respeito, o objetivo será subsidiar a avaliação de critérios relevantes como: a urgência da família em ter água, medo de ficar sem o recurso, ou ainda o critério de escolha da família atendida pelo programa.

A pergunta sobre a data da entrega do sistema também foi removida. É difícil para o morador largar a entrevista e procurar o termo de entrega em pastas de documentos. Sendo assim, o procedimento adotado para as próximas aplicações foi anotar o número da tecnologia social e verificar junto à entidade executora a data de entrega. O questionamento sobre o estado de conservação dos telhados também foi retirado, já que se trata de um aspecto difícil de ser averiguado pelo entrevistador.

Após remodelado, o questionário ficou com 40 questões fechadas a serem feitas aos moradores e 4 com a observação do entrevistador, de acordo com o Apêndice B. A nova ordem dos eixos proporcionou uma aplicação mais fluida. Iniciando com o perfil socioeconômico familiar, seguido da infraestrutura da moradia, logo após o diagnóstico do abastecimento pró-Sanear, depois o da aceitabilidade do recurso pluvial para consumo humano, só depois o direcionamento para as questões referentes ao pós-Sanear, e com isso a redução de algumas perguntas, de acordo com cada situação. Na sequência, os eixos acessibilidade, manejo/gestão.

3.5.2.1.4 Visitas exploratórias

Com o objetivo de aprimorar a percepção dos diversos cenários de estudo, através da familiarização com o ambiente e das relações sociais, as inserções exploratórias foram norteadas por conhecimento prévio conquistado com a leitura de literatura científica acerca da localização, deslocamento, hábitos locais, bem como a partir de contato com líderes de associações, barqueiros, terminais rodoviários, etc. Ao total foram aplicados 318 questionários.

3.5.2.1.4.1 RESEX Rio Cajari

A subdivisão da RESEX em Alto, Médio e Baixo Cajari, ensejou visitas em mais de uma jurisdição. Assim ocorreram duas viagens distintas, uma em abril/2018 com visitas à Associação das Mulheres do Baixo Cajari (AMBAC), entidade executora do projeto na região, à coordenação local do ICMBio e comunidade Água Branca do Cajari, no município de Laranjal do Jari, mais ao alto da reserva, a cerca de 200km de Macapá, via BR 156. A outra em setembro/2018 com destino ao Baixo Cajari, com passagem pelas localidades: Maranhata, Canaã, Santo Antônio I, no rio Ajuruxi e Betel, no Ariramba. A disposição geográfica da Figura 42 mostra as áreas visitadas.

Figura 42 – Comunidades visitadas na RESEX Médio Juruá



Fonte: Google Maps (2018)

Na diligência inicial foi sondado, junto à AMBAC, o quantitativo atualizado de sistemas entregues. De acordo com o último relatório de execução física e financeira do Memorial Chico Mendes (MCM, 2018a), até final de 2017 foram executadas 496

tecnologias sociais na Unidade de Conservação (UC), sendo a maioria instaladas no Baixo Cajari.

A visita ao ICMBio serviu para entender um pouco mais sobre a realidade local. Na ocasião entrevistou-se o presidente da Associação de Produtores Agroextrativista do Médio e Baixo Cajari (ASS-Cajari), o senhor Calixto Pinto de Sousa, morador da comunidade Conceição do Muriacá e o administrador local do ICMBio da RESEX do Rio Cajari, o analista ambiental Francisco Edemburgo Ribeiro de Almeida.

De acordo como presidente da associação, sua comunidade tem 80 famílias, das quais 45 próximas geograficamente, as restantes estão distribuídas ao longo da ilha. Apenas 40 dessas foram escolhidas para receber as tecnologias sociais do projeto Sanear Amazônia. O morador informou que não fora beneficiado com o sistema, o que levou a pesquisadora a um olhar mais atento e ponderativo da sua fala, filtrando situações, quando necessário, afim de evitar conflitos de interesses e o comprometimento da percepção da realidade ali vivenciada.

Foi revelado pontos positivos e negativos da iniciativa. O representante realçou a importância do projeto para as comunidades extrativistas amazônicas e o contentamento em vê finalmente alguns frutos das reivindicações do CNS e da luta política em favor de melhorias para a região. No entanto, ressaltou a falta de adaptação da tecnologia social ao contexto amazônico, inclusive apontando incoerências, que no seu entender, comprometem a manutenção dos sistemas.

Segundo ele, os banheiros da sua comunidade precisam de acessibilidade por estarem em níveis diferentes aos suspensos assoalhos das casas (tipo palafita), o que vem comprometendo o uso por idosos e crianças. Aspectos construtivos da fossa também o incomodam, entre eles: o inadequado nível da fossa frente à elevação do rio, levando a possível interdição do vaso sanitário e ainda o material de constituição da fossa, que deveria proteger mais o solo.

Quanto ao sistema pluvial de abastecimento de água, o entrevistado revelou que:

“o programa tem que ser atualizado, o projeto tem que ser feito de acordo com a região, com a localidade. Aqui é uma realidade, aqui não é nordeste, aqui é Amazônia, aqui tem água. Nós não precisamos acatar a água da biqueira da casa, isso é feito pra nordeste. Todo o telhado, todo os passarinhos cagam, cai cisco, e nós temos água em abundância aqui, tanto no solo, o poço artesiano, como no rio, nós pode adotar um sistema de tratamento de água.....Para mim, essa da biqueira da casa, que apra água

da chuva, era praticamente pra servir o banheiro, não para o consumo e só instalaram uma caixa d' água pra receber a da chuva e do sistema de tratamento de água que eles cavaram o poço artesiano" (SOUSA, 2018).

Essa visão pessoal reverbera a não aceitação da água da chuva e uma preocupação com a mistura de águas de fontes diversas, em um único reservatório, e ainda a urgência na adequação da tecnologia à realidade amazônica. A apuração das condições de funcionamento dos sistemas e o diagnosticar o abastecimento, ratificará a preocupação do morador.

A entrevista com representante do ICMBio visou recolher informações gerais sobre a UC, o perfil socioeconômico da população, reconhecer as organizações sociais atuantes nos territórios e compreender a relação do órgão como o Sanear Amazônia. Segundo ele, um levantamento realizado em 2013 apontou que 1491 famílias habitavam no território da RESEX. A organização social se demonstra bem atuante e diversa, sendo composta por 11 entidades: 9 associações e 2 cooperativas. Em 2015, início do Sanear Amazônia, uma analista ambiental dedicada à educação ambiental acompanhava as ações do projeto, no entanto a remoção da servidora reduziu ainda mais o quadro de pessoal, que já era deficitário. Atualmente, o ICMBio se mantém informado sobre o projeto através do CNS e das lideranças locais, não possuindo vínculos com a gestão e monitoramento de seus reflexos.

Quando questionado acerca da adaptação do Sanear à realidade amazônica, em uma visão superficial, o representante sugeriu que o sistema da água da chuva responde bem na estação chuvosa, porém gera dúvidas se a quantidade de água armazenada é suficiente, durante o verão amazônico.

O trajeto à Água Branca do Cajari ocorreu via rodoviário, saindo de Macapá (ver Figura 43), com passagem pelas vilas de Sororoca e São Pedro, lugares contemplados pelo projeto. O espírito curioso, típico de todos que visitam pela primeira vez certo lugar, e o olhar, quase investigativo, procuravam pelos sistemas que chegavam colorir de azul (cor das caixas d'águas) a campestre paisagem.

Figura 43 – Translado rodoviário



Fonte: Autora (2018)

Figura 44 – Sistema desconfigurado



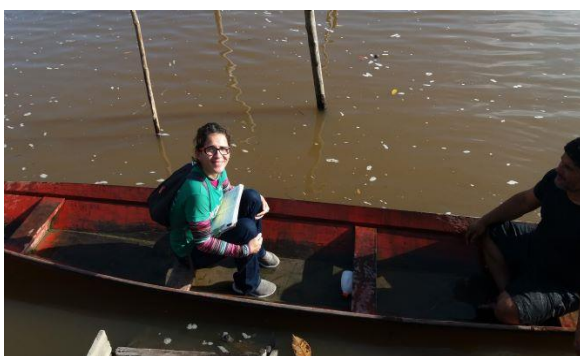
Fonte: Autora (2018)

Nas duas vilas foi possível visualizar pseudossistemas que apresentavam configurações originais alteradas (sem calhas, conexões hidráulicas e até mesmo sem reservatório), conforme Figura 44. A inesperada impressão de encontrar instalações incompletas causou um alerta acerca da real aceitabilidade do sistema pelos extrativistas locais e alterou, pelo menos inicialmente, o olhar da pesquisa. O fato levou, inclusive, a adequação no questionário, como foi visto anteriormente.

Apesar das casas serem próximas umas às outras, todos os moradores receberam Sistemas Pluviais Multiuso Autônomos (SPMA). A visita à localidade foi muito proveitosa para a percepção dos hábitos e da dinâmica dos moradores com esse modelo de abastecimento. Todos foram solícitos às questões e na demonstração das instalações hidráulicas.

Em meados de setembro de 2018, a segunda viagem ao Amapá contemplou a região do Baixo Cajari, saindo de Mazagão, após quase 2h de uma voadeira (ver Figura 45), chegava-se na comunidade de Maranata, região da foz do rio Ajuruxi com o “oceano” Amazonas. O deslocamento para Canaã e Santo Antônio I, localidades próximas ocorreu por canoa, conhecida localmente como “cascos” (ver Figura 46).

Figura 45 – Translado de voadeira



Fonte: Autora (2018)

Figura 46 – Deslocamento de casco



Fonte: Autora (2018)

A partir de uma carona do barco utilizado no transporte de estudantes entre as localidades da UC (ver Figura 47), houve oportunidade de investigar a comunidade de Betel, no rio Ariramba. A disposição das casas no território é muito semelhante nas áreas do Baixo Cajari. Há uma passarela que interliga as casas formando uma espécie de ruela (ver Figura 48). Nas comunidades verificou-se centros comunitários, escolas, igrejas e posto de saúde. A energia disponibilizada é pelo gerador comunitário, que segundo os moradores, não atende à demanda mensal. Há casas com sistemas solares.

Figura 47 – Translado em barco



Fonte: Autora (2018)

Figura 48 – Ruela de acesso as casas em Betel



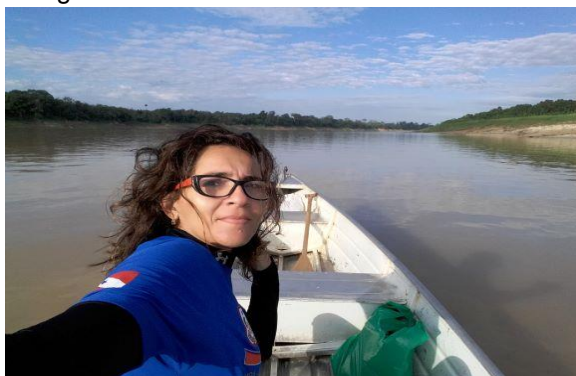
Fonte: Autora (2018)

Dos 85 beneficiários do projeto nas comunidades do Baixo Cajari, 44 foram ouvidos. Ao total, 53 moradores responderam o questionário, 9 em Água Branca do Cajari, 13 em Maranata, 8 em Santo Antônio I, 8 em Canaã e 15 em Betel. A grande maioria dos sistemas instalados são SPMC, porém para constatação das duas dinâmicas de abastecimento, houve visitas em 9 moradias providas com SPMA's.

3.5.2.1.4.2 RESEX Médio Juruá

Durante o mês de julho/2018, foram 8 dias de convivência em três comunidades extrativistas do Médio Juruá, como indica a Figura 49. Saindo da sede de Carauari, o deslocamento em uma embarcação de médio porte pelo sinuoso rio Juruá se estendeu por cerca de 3 horas, como mostra Figura 50.

Figura 49 – Translado de voadeira rio Juruá



Fonte: Autora (2018)

Figura 50 – Comunidades visitadas



Fonte: Autora (2018)

As diligências começaram pela comunidade Gumo do Facão que possui 23 famílias atendidas pelo Sanear. Das 30 moradias contempladas em Nova Esperança, 28 foram passíveis dos questionamentos sobre os hábitos e interação com o modelo de abastecimento. Com 73 tecnologias instaladas²⁵, maior quantitativo de beneficiário distribuído pelo projeto na RESEX, a comunidade do Roque teve 69 moradias visitadas. Ao todo 105 questionários foram aplicados na região.

Em cada localidade existe apenas uma instalação de sistema coletivo construído, que atende todas as casas. Entrevistou-se apenas uma residência que possui sistema autônomo. O rodízio de abastecimento de água entre os moradores da comunidade do Roque foi a descoberta mais intrigante. O fornecimento de água entre os moradores é feito em dias intercalados, de acordo com a localização das casas.

Previa-se que a população contemplada fosse atendida em sua totalidade, porém como os 73 beneficiários recebendo água de um único sistema, tecnicamente não há vazão suficiente na rede, piorando a situação há outros moradores com ligações clandestinas no ramal de água do sistema. Essa realidade será tratada mais adiante na discussão dos resultados sobre a sustentabilidade do Sanear.

²⁵ Quantitativo levantado junto a Relatório Consolidado Programa Cisternas/SESAN/MDS (Agosto/2018).

As três comunidades apresentaram muitas semelhanças. A disposição das casas dos ribeirinhos é muito peculiar. Uma grande parcela das moradias foi construída através de recursos de programas estatais, entre eles do INCRA e Caixa. As casas de aproximadamente 40m², com banheiro dentro, pia na cozinha e fossa séptica, o que veio a contribuir com o status do saneamento básico local.

Os povoados visitados são caracterizados no início por ruas pavimentadas com mistura cimentícia que se estendem pra dentro da floresta. A partir dessas principais, há ruelas e caminhos que acomodam mais casas.

O aparato de serviços para a população se restringe a alguns orelhões públicos, na maioria das vezes danificados, com exceção da comunidade Nova Esperança com dois aparelhos funcionando. A energia elétrica é garantida a partir de uma rede de transmissão vinda da sede do município, o fornecimento é contínuo. Há igrejas, escolas, centro comunitário, casa de farinha. Quanto à saúde, não foi notado postos de saúde, apenas agentes comunitários de saúde.

Há em funcionamento, na Comunidade do Roque, a Cooperativa de Desenvolvimento Agroextrativista e de Energia do Médio Juruá (CODAEMJ). A entidade é responsável pela ocupação de alguns extrativistas que vivem do beneficiamento e comercialização dos óleos dos vegetais.

3.5.2.1.4.3 RESEX Chico Mendes

No início de outubro/2018 a UC Chico Mendes foi visitada. Após deslocamento aéreo entre Belém e Rio Branco, com direito à conexão e escala, o terrestre até Xapuri e a travessia de uma balsa para o lado da RESEX. A partir daí a viagem se alongou por cerca de 60 quilômetros em ramais e sub-ramais de seis seringais (ver Figuras 51 e 52).

Figura 51 – Travessia de balsa do rio Acre



Fonte: Autora (2018)

Figura 52 – Sub-ramais de acesso aos seringais



Fonte: Autora (2018)

3.5.2.1.4.4 RESEX Marinha de Soure

As viagens para o Marajó ocorreram em maio e outubro do corrente ano. O percurso de lancha entre Belém e Soure durou cerca de 2h e o outro de veículo automotor com travessia por balsa (ver Figura 54). As comunidades visitadas foram: Tucumanduba, na estrada do Pesqueiro, próximo ao centro urbano, Pedral, Caju-una e Céu, ao longo da PA 154, cerca de 15km da sede do município. O trajeto cruzou fazendas e zonas alagadiças, santuários dos típicos búfalos marajoaras.

Figura 54 – Travessia de balsa para Soure

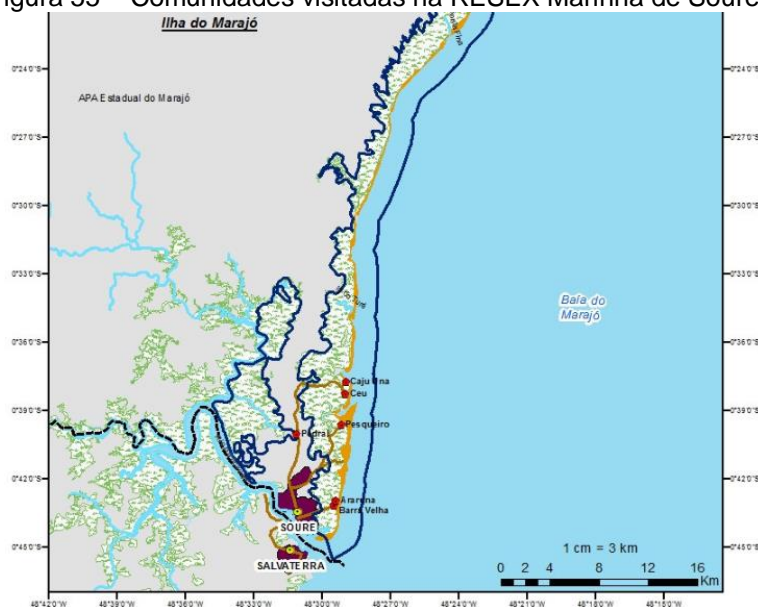


Fonte: Autora (2018)

Tucumanduba está localizada na zona periférica urbana. Das 19 famílias atendidas pelo Sanear, 9 SPMC e 10 SPMA, foram ouvidas 17. Dos 76 sistemas instalados em Caju-una, apenas 1 é autônomo, trata-se de uma casa isolada, as restantes são abastecidas com uma única de torre coletiva, desses, 38 foram visitadas. Na comunidade do Céu, do total de 63 unidades, 37 foram submetidas à aplicação do questionário. Pedral teve 17 visitas. Na RESEX foram visitadas 109 famílias.

A região é totalmente peculiar pois recebe influência do mar. A água de poço é salobra. Devido à proximidade com o centro urbano, os moradores também são abastecidos de água por carro-pipa da prefeitura que distribui o recurso a cada dois dias, segundo os moradores. Com tantas especificidades, despertam o interesse na investigação de como a população interage como os sistemas do Sanear. A Figura 55 revela detalhes da localização da área visitada.

Figura 55 – Comunidades visitadas na RESEX Marinha de Soure



Fonte: Adaptado de ICMBio (2018)

3.6 Síntese metodológica

Nessa síntese, é mister elencar como as principais linhas metodológicas adotadas se articularam, através de suas compatibilidades e complementariedades, na condução dessa análise. As premissas de Beer e Ostrom permitiram a construção analítica, que a partir de um contexto interdisciplinar, avaliaram a viabilidade do abastecimento a partir das relações entre as variáveis que influenciam as formas de uso dos sistemas de abastecimento. Como ferramentas para a análise comparada foram empregados o método *Qualitative Comparative Analysis* (QCA) desenvolvido por Charles Ragin (1987) e a *lógica fuzzy* (ZADEH, 1975).

O entrosamento entre essas linhas de pensamento se deu pela sinergia que as mesmas detêm com os aspectos da governança, a interação com os processos de tomada de decisões, a auto-organização embebidos em seus princípios, além, é claro, da capacidade de lidar com questões complexas.

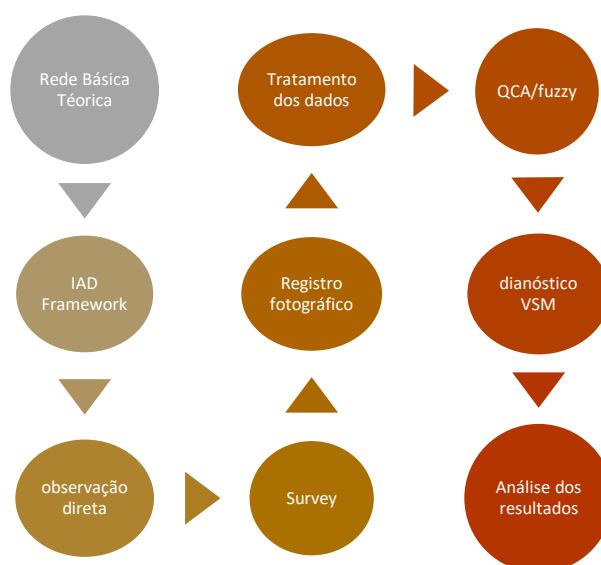
A partir da definição da estrutura básica da IAD, com a identificação das variáveis, parâmetros, indicadores e subindicadores, houve a aplicação dos questionários, entrevistas e registros fotográficos que se dispuseram a aumentar o nível de compreensão das práticas, principais dificuldades, dinâmica do abastecimento e ainda o reconhecimento das identidades do sistema.

Dessa forma, o IAD se consolidou como uma estratégia de análise qualitativa, cujos resultados subsidiaram a quantificação das variáveis componentes do QCA. Os

dados quantitativos gerados pela análise comparativa foram operacionalizados posteriormente pelo programa *fuzzy set* QCA 2.0. A particularidade de cada método resultou em uma interface de comparação entre quatro unidades analíticas (RESEX's), compreendendo um total de 11 comunidades e 6 seringais, localizados em quatro estados amazônicos: Acre, Amapá, Amazonas e Pará.

Para alimentar o aspecto gerencial do VSM, além da observação e entrevistas durante as viagens de campo, foram coletados dados e informações Projeto do Sanear junto ao gestor, no Plano de Trabalho, Relatórios trimestrais de Acompanhamento e trâmite do processo de gestão junto ao MDS, a partir do Portal de Convênios federais. Costurando esse apanhado de técnicas e procedimentos de pesquisa, formulou-se um organograma que descreve o esquema metodológico utilizado nesse estudo. A Figura 56 sintetiza essas etapas.

Figura 56 – Síntese metodológica



Fonte: Autora (2018)

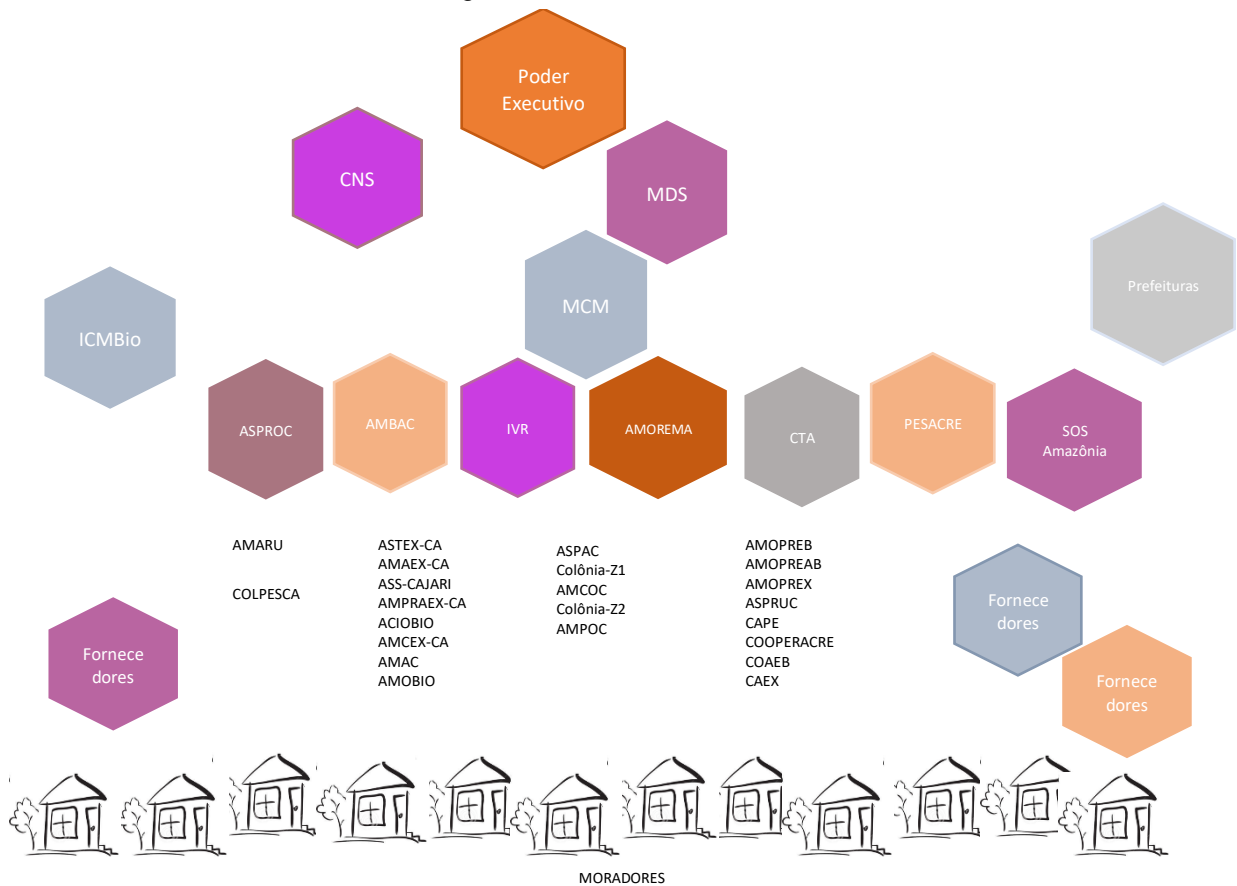
4 ANÁLISES DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Identificação dos atores envolvidos

O conjunto metodológico até aqui realizado: visitas exploratórias, entrevistas e questionários, leitura e interpretação dos relatórios de execução físico-financeira, a participação no encontro interno de avaliação do projeto, facilitou a visualização das relações e níveis de ação entre os atores, as múltiplas estruturas organizacionais, bem como dos fatores influenciadores das variáveis.

Recorrendo ao histórico e ao detalhamento do Sanear Amazônia foi possível indicar os sujeitos envolvidos, seus papéis e presumíveis vulnerabilidades da arena de ação do projeto. Trata-se da declaração de identidades, com a indicação dos participantes relevantes. Assim sendo, a Figura 57 identifica, os diversos atores atuantes nesse universo.

Figura 57 – Atores sociais envolvidos



Fonte: Autora (2018)

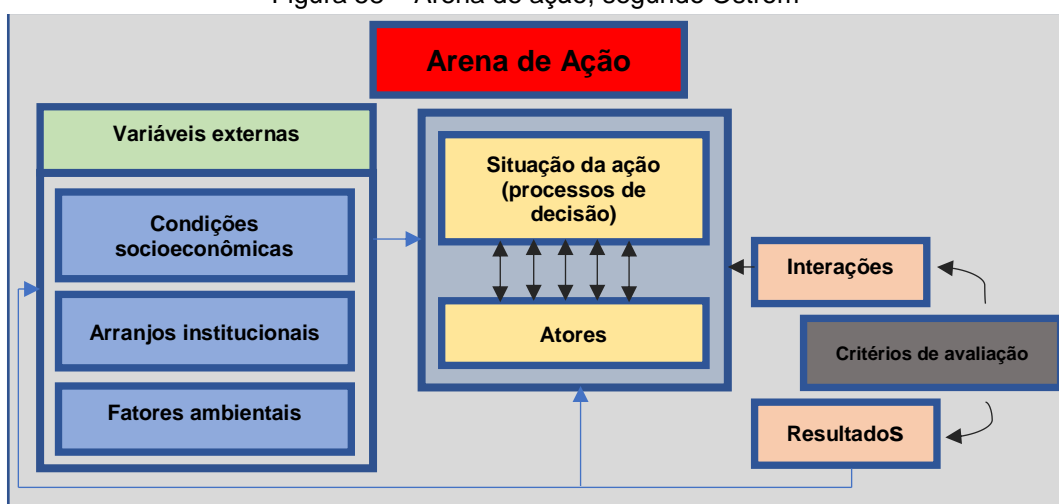
4.2 Construção do Quadro Referencial

O Quadro analítico da IAD é uma ferramenta útil na análise de políticas públicas em ambientes de recursos comuns. Segundo para Smyth, Kerr e Phillips (2013) este *Framework* concentra na interpretação das interações entre os atores e as regras institucionais e as normas que regem as suas trocas, oferecendo, assim, uma visão sobre os fundamentos do comportamento de desenvolvimento.

Essa estratégia de investigação possibilitou a análise das variáveis que influenciam a sustentabilidade do abastecimento dos moradores beneficiários, bem como o entendimento da complexidade das interrelações. Assim, a arena de ação utilizada neste estudo é composta pelo espaço social partir do governo federal, seus arranjos institucionais entre ministérios, secretarias, gestor, executoras e moradores das áreas contempladas, conforme detalhado na seção anterior.

A coleta e a análise das informações de campo se basearam na estrutura da arena de ação disposta na Figura 58. Adaptada aos princípios de Elinor Ostrom, o quadro traz as variáveis influenciadoras no universo de estudo. Foram adotadas como variáveis externas: 1) As condições socioeconômicas (X1): situação da infraestrutura, educação, saúde, renda. 2) Os arranjos institucionais (X2), relacionados diretamente com as instituições atuantes, bem como seus níveis de interações, medidas adotadas pelo poder público e aspectos da auto-gestão. 3) Os fatores ambientais (X3) associados às formas de acesso e uso do sistema, percepção dos moradores.

Figura 58 – Arena de ação, segundo Ostrom



Fonte: Adaptado da IAD *Framework* de Ostrom (2005)

Com a função de identificar o perfil socioeconômico dos moradores atendidos quanto aos parâmetros: infraestrutura, educação, saúde e renda. As avaliações feitas

nessa variável foram substanciadas a partir da aplicação do questionário. Entende-se que as características das moradias e seus modos de vida, atrelados ao saneamento local, estão relacionados à viabilidade do modelo de abastecimento.

O parâmetro Energia foi verificado haja vista a presença de fonte energética domiciliar possibilitar, além de mais conforto e bem-estar, a implementação de outros tipos de abastecimento. Ressalta-se que o sistema coletivo requer uma fonte energética para o acionamento do sistema de recalque, seja qual for a fonte. Buscou-se compreender uma relação entre esses interesses.

A visibilidade do sistema como um todo requer a compressão básica de alguns aspectos técnicos relevantes ao bom funcionamento, entre eles: a necessidade do descarte das primeiras águas, para a alternância entre as fontes quando do abastecimento complementar, limpeza do sistema e tratamento da água. Dessa forma, esses pontos-chave remontam a uma escala de educação, não totalmente correlacionada a essa, mas minimamente dependente.

Para indicar o nível de impacto à saúde do morador atendido optou-se sondar a frequência de doenças de veiculação hídrica, ou seja, aquelas relacionadas à ingestão da água.

Considerado como um dos indicadores mais interdependente à continuidade, a acessibilidade econômica se relaciona com a capacidade do amazônico em garantir os recursos necessários à limpeza periódica que as instalações requerem para seu funcionamento eficiente.

Dividida em três parâmetros, a variável institucional, traz aspectos relacionados à gestão, auto-organização e comunicação. A governança a partir da interatividade entre os principais entes da cadeia gestora do projeto, com atenção às interfaces de comunicação, aspectos técnicos relacionados à tomada de decisão e às ações em redes direcionadas pelos fluxos gestores.

A averiguação da interface de comunicação entre os entes institucionais: MDS, MCM, executoras e a organização social e tende à visibilidade geral do desenho institucional que sustentou a arena de ação. A leitura dos processos e trâmites inerente à gestão do Sanear, auxiliaram a condução da avaliação e do diagnóstico do projeto, podendo explicar, aliado ao VSM, possíveis patologias organizacionais.

A variável ambiental se apresenta com parâmetros relacionados aos requisitos de acesso sustentável à água da ONU, i.e.: suficiência, segurança, aceitabilidade e acessibilidade.

Quanto à suficiência, não basta o modelo de abastecimento dispor do quantitativo desejado, aqui fornecido através dos índices pluviométricos locais, a continuidade no atendimento também deve ser satisfeita. O abastecimento ininterrupto propicia a completude do direito à água e proporciona bem-estar e desenvolvimento humano.

No caso em estudo, a segurança pôde ser analisada em situações de manejo indispensáveis à proteção sanitária e qualidade da água. A dinâmica de funcionamento do sistema exige cautela na sincronia do acionamento dos dispositivos de segurança. Equívoco nesse momento, comprometem o volume armazenado.

A aceitabilidade é um dos principais indicadores. O entendimento das formas de apropriação dos moradores, demonstra o nível de adesão ao modelo de abastecimento, isto é, a escala de comprometimento em aceitar, operar e difundir a tecnologia assim como fora proposta, assumindo-a como sua.

Essa capacidade de empatia está associada diretamente aos atributos da comunidade a partir do envolvimento na gestão, regras de uso, costumes locais e hábitos de vida, entre eles: o conhecimento prévio sobre a prática da coleta dos recursos pluviais, formas de uso de fontes alternativas e até mesmo pelo seu consumo em tempo anterior. O questionário e a vivência local foram úteis nessa análise. Como os sistemas pluviais promovidos pelo Sanear foram concebidos enquanto tecnologia social, parte-se do princípio que os mesmos deveriam ser desenvolvidos a partir da interação com a população e por ela apropriados.

A acessibilidade física é o indicador mais favorável ao abastecimento pluvial. Não há grandes deslocamentos entre o ponto de abastecimento e a fonte do recurso. Porém quando o foco de análise é a acessibilidade econômica, diante da realidade da população atendida na Amazônia, esse indicador passa a ser um complicador. O poder aquisitivo dos extrativistas não demonstra suporte para a garantia dos recursos necessários para as manutenções do sistema, mesmo que não sendo tão altos.

O Quadro 20 sintetiza o conjunto de variáveis, parâmetros, indicadores e subindicadores concretizando o IAD *framework* desse estudo.

Quadro 20 – Quadro referencial IAD

VARIÁVEIS	PARÂMETROS	INDICADORES	SUBINDICADORES	
Socioeconômica	Infraestrutura	Moradia		
		Energia		
		Saneamento	Esgotamento sanitário	
			Abastecimento de água	
	Educação	Nível de escolaridade		
	Saúde	Doenças de veiculação hídrica		
	Renda	Acessibilidade econômica		
Institucional	Gestão			
	Auto-organização			
Ambiental	Suficiência	Quantidade e continuidade		
	Aceitabilidade	Diagnóstico do abastecimento		
	Segurança	Manejo e Tratamento		
	Acessibilidade	Física e Econômica		

Fonte: Autora (2018)

4.3 Análise das variáveis IAD-Framework

As visitas exploratórias e a aplicação dos questionários nas RESEX's Chico Mendes, Rio Cajari, Soure e Médio Juruá, possibilitaram a construção da percepção dos parâmetros característicos dos sujeitos da pesquisa. É apresentada a seguir um conjunto de análises acerca das variáveis da IAD-Framework.

Para facilitar a análise comparativa do QCA, no final de cada indicador e subindicadores foi construída uma tabela que associa a mensuração qualitativa a sua conversão quantitativa na escala de gradiente *fuzzy*. Observa-se que cada indicador ou subindicador tem o mesmo peso no cálculo (média), em situações onde a média não for o valor exato de um gradiente, considera-se o maior valor *fuzzy* subsequente, conforme descrito por Ragin (2007).

4.3.1 Socioeconômica

Quanto a realidade socioeconômica, verificou-se uma uniformidade quanto ao perfil das famílias atendidas pelo Sanear Amazônia. Tratam-se de famílias constituídas principalmente por crianças e adolescentes, com média de habitante de 4,36 na RESEX do Acre; 4,98 na reserva do Amapá; cerca de 5,03 nas comunidades amazonenses e no Pará aproximadamente 4,02. Houve casos onde à união de deus entre casais jovens, que permaneceram morando com seus pais, fazendo com que uma única residência abrigue muitas pessoas.

4.3.1.1 Infraestrutura

4.3.1.1.1 Moradia

As questões P11, P12, e P13 do instrumento interrogatório contribuíram para a aferição da percepção desse indicador, já que traziam considerações acerca das condições da moradia (absoluta, normal, mediana, pouca, pouquíssima e nenhuma) e do material de constituição do telhado, que aliado à observação *in locu* da pesquisadora possibilitou o entendimento da realidade habitacional de cada família.

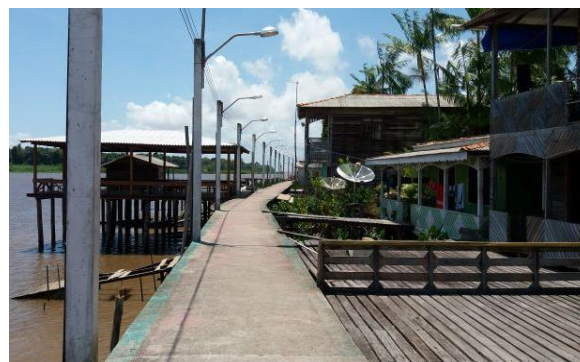
Em uma avaliação comparativa constatou-se uma vasta diferenciação nas condições de moradia entre as comunidades visitadas. Na comunidade Água Branca, na parte alta da RESEX Rio Cajari, a maioria das casas visitadas tinham boas condições físicas de moradia, edificadas em alvenaria, com piso em cerâmica ou acimentado (vermelhão). O baixo rio Cajari, apresenta um modo de vida bem peculiar. Como as casas sofrem a influência direta do rio, foram construídas no estilo palafitas, com predominância das edificações em madeira. Destaca-se a presença de ruelas e passarelas com estrutura em concreto ou madeira que interligam as moradias, formando um corredor de tráfego e acesso às diversas partes da comunidade, conforme ilustram Figuras 59 e 60.

Figura 59 – Passarela de acesso, S. Antônio



Fonte: Autora (2018)

Figura 60 – Passarela de acesso, em Maranata



Fonte: Autora (2018)

Em Soure, a realidade da moradia das famílias é bem discrepante. Enquanto as comunidades Cajuuna e Céu possuem casas boas, que mesmo construídas em madeira, estão em bom estado de conservação (ver Figura 61), em Tucumanduba e Pedral, fora notado que existem edificações de barro, com telhados até mesmo de palha (ver Figura 62). Apurando esse cenário junto ao comunitários, foi verificado que uma parte da população foi agraciada com a construção de casas por programas federais.

Figura 61 – Condições de moradia, Cajuuna



Fonte: Autora (2018)

Figura 62 – Condições de moradia, Tucumanduba



Fonte: Autora (2018)

As comunidades amazonenses Nova Esperança, Gumo do Facão e Roque foram as localidades que apresentaram melhores condições de moradia. A maioria das casas visitadas foram entregues pelo INCRA (madeira) ou através do Minha Casa Minha Vida (alvenaria com banheiro interno, pia na cozinha e fossa séptica), em parceria com a Caixa Econômica Federal (ver Figuras 63 e 64), o que também veio contribuir com o *status* do saneamento básico local. Destaca-se a infraestrutura

peculiar de integração física do grupo, ruelas em concreto, que estão presentes em algumas vias.

Figura 63 – Condições de moradia, Roque



Fonte: Autora (2018)

Figura 64 – Condições de moradia, Gumo Facão



Fonte: Autora (2018)

No Acre as casas são, em sua maioria, construídas em madeira, com condições medianas de habitabilidade. Enfatiza-se que as casas da RESEX Chico Mendes possuem maiores dificuldades de acesso do que as outras reservas. Elas estão distribuídas no território de forma isolada (ver Figuras 65 e 66). Durante as diligências de campo, foram quase 60Km percorridos ao longo de ramais e sub-ramais dentro das colocações e seringais, praticamente não foram encontradas casas próximas umas das outras. Essa característica refletiu diretamente no tipo de abastecimento escolhida pra essa região. Todas as famílias receberam sistemas autônomos.

Figura 65 – Condições de moradia, Acre



Fonte: Autora (2018)

Figura 66 – Condições de moradia. Acre



Fonte: Autora (2018)

Diante disso, as condições do indicador Moradia foram classificadas conforme Quadro 21.

Quadro 21 – Gradiente *fuzzy* do indicador Moradia

RESEX	Gradiente <i>fuzzy</i>	Moradia
Rio Cajari	0,9	quase viável
Chico Mendes	0,6	parcialmente viável
Médio Juruá	0,9	quase viável
Marinha de Soure	0,6	parcialmente viável

Fonte: Autora (2018)

4.3.1.1.2 Energia

Foram encontradas várias formas de acesso à energia entre os moradores das RESEX's. As que mais chamaram atenção foram as praticadas nas comunidades do Rio Cajari. As quatro comunidades contam com energia oriunda de gerador. Essa realidade fornece instabilidade ao fornecimento de energia, haja visto requerer recursos financeiros para a compra de combustível (do morador, quando particular e da associação de moradores, no caso coletivo).

De acordo com os moradores a cota do insumo normalmente não vem sendo suficiente para o abastecimento durante todo o mês, fato testemunhado durante a viagem de campo pela pesquisadora. Como a maioria dos moradores das comunidades do Baixo Cajari conta com sistemas coletivos, que demandam de bomba para o recalque da água, a situação ainda se agrava.

Foram ouvidos inúmeros depoimentos que descrevem a saga dos extrativistas em garantir água em suas torneiras. Os moradores, de forma aleatória, colocam a quantidade mínima de combustível necessária para o funcionamento da bomba para um dia. Na sequência, outro morador intervém e assim sucessivamente. Também foram encontradas casas sendo abastecidas com sistema solar, no Baixo Cajari.

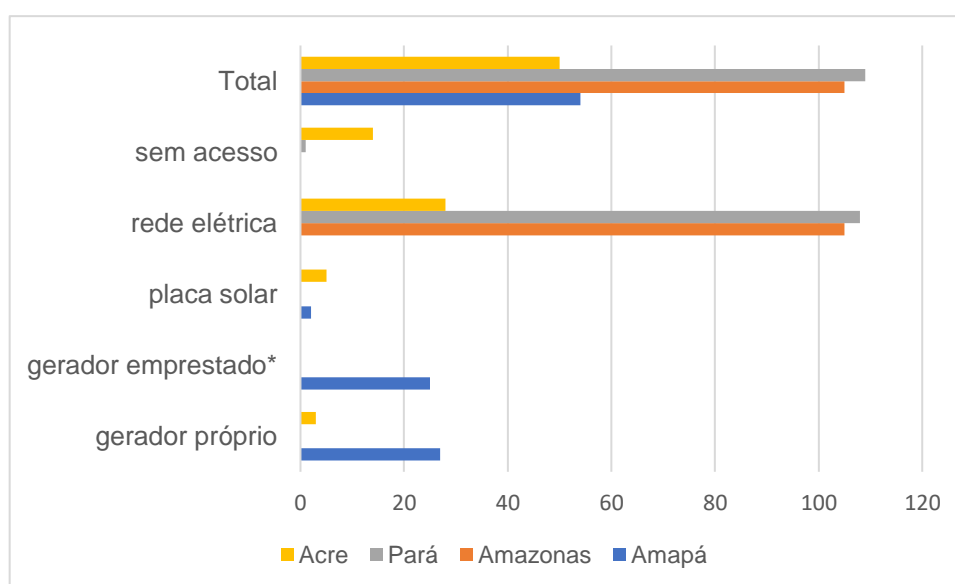
As comunidades do Marajó, pela proximidade do centro urbano, possuem energia elétrica contínua, porém isso não vem sendo suficiente para garantir o funcionamento dos sistemas coletivos. No Pedral, os moradores acusam que não foi instalado o padrão de energia requerido pela bomba. Eles fizeram a requisição para a concessionária local que até o momento da visita não tinha resolvido o problema. A solução está sendo a mesma praticada em Amapá, o rateio do insumo, de acordo com a disponibilidade financeira dos moradores.

Ainda no Pará, a comunidade de Cajuuna sofre situação semelhante. Como a instalação da bomba foi ligada na casa de um extrativista, o valor mensal devido a

cada família não ficou claro. Para evitar maiores problemas com a inadimplência dos moradores, a instalação foi desativa e até aquele momento o sistema coletivo estava inoperante.

As comunidades visitadas na RESEX Médio Juruá possuem sistema de eletrificação através de rede de distribuição oriunda de Carauari. No Acre, devido ao isolamento das casas, nem todas são alcançadas pela simplificada rede de energia disponível nos seringais. O Gráfico 3 apresenta a matriz energética das UC visitadas, por estado de localização.

Gráfico 3 – Matriz energética, por estado



*comunitário ou do vizinho

Fonte: Autora (2018)

Diante desse cenário, o indicador de Energia, infraestrutura fundamental para a continuidade do atendimento, foi classificado qualitativamente de acordo com o Quadro 22:

Quadro 22 – Gradiente *fuzzy* do indicador Energia

RESEX	Gradiente <i>fuzzy</i>	Energia
Rio Cajari	0,4	parcialmente inviável
Chico Mendes	0,6	parcialmente viável
Médio Juruá	0,9	quase viável
Marinha de Soure	0,6	parcialmente viável

Fonte: Autora (2018)

4.3.1.1.3 Saneamento

4.3.1.1.3.1 Esgotamento sanitário

Como esperado, todas as moradias possuem instalação sanitária (outra medida implantada pelo Sanear). Normalmente edificados próximos às casas, os banheiros apresentaram bom estado de conservação e limpeza. Os localizados no Amazonas, devido o maior tempo de construção, apresentam mais consequências resultantes do uso (lajotas quebradas, portas sem fechar). Em alguns casos houve relato de falhas no nível do piso, como o fluxo de água residuária se dirigindo em direção à porta e não para o ralo. Fora constatado também que alguns chuveiros tinham sido rebaixados, refletindo em uma altura útil não condizente com o uso na ergonomia normal do banho e problemas com a descarga. Em Soure, não foi possível observar o efetivo uso dessas instalações, o que levanta possibilidades para o bom estado de limpeza encontrado na maioria das instalações: falta/pouco de uso ou simplesmente hábito de higiene dos moradores.

Um fato preocupante constatado nas comunidades da RESEX's Médio Juruá foi o estado da tampa das fossas entregues pelo projeto. Trata-se de assoalho de madeira sem proteção, com riscos aos moradores. Nas comunidades da Unidade de Conservação Marinha de Soure, como houve uma adaptação por se tratar de áreas de várzea, as fossas foram elevadas e construídas com placas de concreto. O contraste é visto nas Figuras 67 e 68.

Figura 67 – Fossa em Soure (PA)



Fonte: Autora (2018)

Figura 68 – Fossa no Médio Juruá (AM)



Fonte: Autora (2018)

No Baixo Cajari, Amapá, a população das comunidades ribeirinhas demonstrara satisfação com a implementação da instalação sanitária domiciliar do Sanear. Como as localidades estão em zona de várzea, os moradores apontaram melhorias na qualidade da água do rio, pois no passado o esgoto era levado para o rio com a subida das águas. Com o projeto, o banheiro passou para um nível mais elevado (ver Figura 69). Na RESEX Chico Mendes, as fossas simplificadas têm características construtivas de regiões de terra firme, porém receberam uma camada de terra sobre a tampa, conforme Figura 70.

Figura 69 – Instalação Sanitária Domiciliar Baixo Cajari



Fonte: Autora (2018)

Figura 70 – Cobertura da fossa na RESEX Chico Mendes



Fonte: Autora (2018)

Ainda quanto ao saneamento, a constatação não foge à realidade das cidades nortistas rurais. Não há coleta de lixo. Percebeu-se lixo doméstico espalhado nos quintais e na frente das casas. As águas servidas de pias e banheiros são depositadas a céu aberto, formando áreas alagadiças propensas a proliferação de vetores. Houve o flagrante de várias situações que retrataram os hábitos de falta de higiene com as vezes dos animais que ajudam no transporte da produção e com descarte inadequado de lixo dos moradores, conforme Figura 71.

Figura 71 – Descarte inadequado de lixo em Nova Esperança (AM)



Fonte: Autora (2018)

4.3.1.1.3.2 Abastecimento de água para fins potáveis

O diagnóstico das formas de abastecimento de água praticadas pelos moradores foi aferido através das respostas dadas e da observação da estrutura comunitária e das conversas durante a aplicação dos questionários. As questões relacionadas ao estado de conservação das instalações, presença de modificações e/ou adaptações em partes do sistema, observação se o descarte estava aberto ou fechado e ainda as demais perguntas acerca do uso e aceitabilidade da água da chuva permitiram a compreensão da real fonte de abastecimento ou de combinações entre elas.

O eixo abastecimento do questionário foi dividido em dois momentos: antes e após o Sanear. Foram sugeridos como fonte hídrica destinada à ingestão e cozimento dos alimentos as seguintes possibilidades: água superficial oriunda do rio, igarapé ou fontes (cacimbas), água subterrânea de poços, na propriedade ou no vizinho, água mineral, água da chuva, comprada ou trazida de outra localidade e outra a ser especificada pelo morador.

Elucida-se que cada RESEX possui características próprias que influenciam diretamente a forma de apropriação do recurso hídrico para consumo. A Unidade de Conservação Chico Mendes, por exemplo, possui apenas Sistemas Pluviais Multiuso Autônomos (SPMA). Como anteriormente comentado, o território tem como característica o isolamento entre as casas. Já as comunidades do Médio Juruá, em função da disposição espacial em série, os domicílios são abastecidos apenas por Sistemas Pluviais Multiuso Comunitários (SPMC). No Amapá, a influência do nível do rio no Alto e Baixo Rio Cajari reflete em diferenças no abastecimento hídrico. Em Soure, a proximidade com a zona urbana e a marcante presença do oceano também fornecem peculiaridades. Para entender melhor tal diagnóstico considera-se conveniente, nesse momento, apresentar os resultados e discussões por Unidade de Conservação.

4.3.1.1.3.2.1 RESEX Chico Mendes

Todos os domicílios visitados nessa UC possuem como fonte de para o abastecimento potável (beber e cozinhar) cacimbas, vertentes ou olhos d'águas, ou

seja, mesmo após a implantação dos sistemas pluviais, a origem da água usada para esses fins não foi alterada.

As fontes d'água estão nas partes baixas da propriedade, próximas das residências. São utilizadas bombas e tubulações para recalcarem o recurso até o(s) reservatório(s), conforme Figura 72.

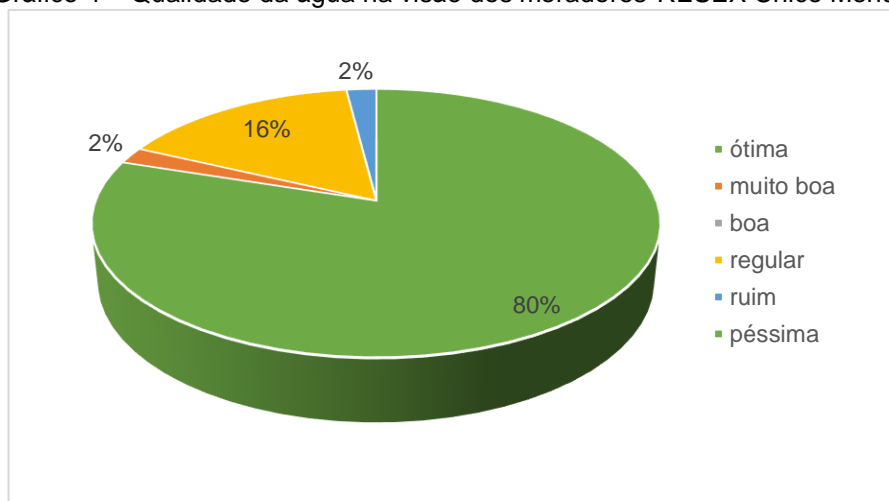
Figura 72 – Instalação de recalque das fontes d'água



Fonte: Autora (2018)

Como não houve mudança na origem, a qualidade da água apontada foi a mesma, antes e depois do Sanear. A percepção dos moradores é indicada no Gráfico 4. A maioria deles considerou a água das fontes ótima, 16% avaliou como regular, muito boa e ruim foram indicadas por 2% dos moradores, cada. As percepções boa e péssima não foram cogitadas.

Gráfico 4 – Qualidade da água na visão dos moradores-RESEX Chico Mendes



Fonte: Autora (2018)

4.3.1.1.4.2 RESEX Rio Cajari

Os moradores da parte alta da UC fazem uso da água para fins potáveis dos poços amazonas, em suas propriedades ou do vizinho, que a partir de bombas e tubulações próprias ou emprestadas reservam o recurso. Esse diagnóstico também foi revelado por Rolim Neto (2016). Das 9 famílias ouvidas, apenas 1, disse consumir água mineral para essa finalidade.

No Baixo Cajari todos os extrativistas revelaram que antes do Sanear Amazônia bebiam a água do rio, através de sistema próprio de captação (bomba ou coleta com balde) ou, no caso das comunidades do Ajuruxi, o abastecimento de dava por meio de um antigo sistema da Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA), inoperante há mais de um ano (ver Figura 73).

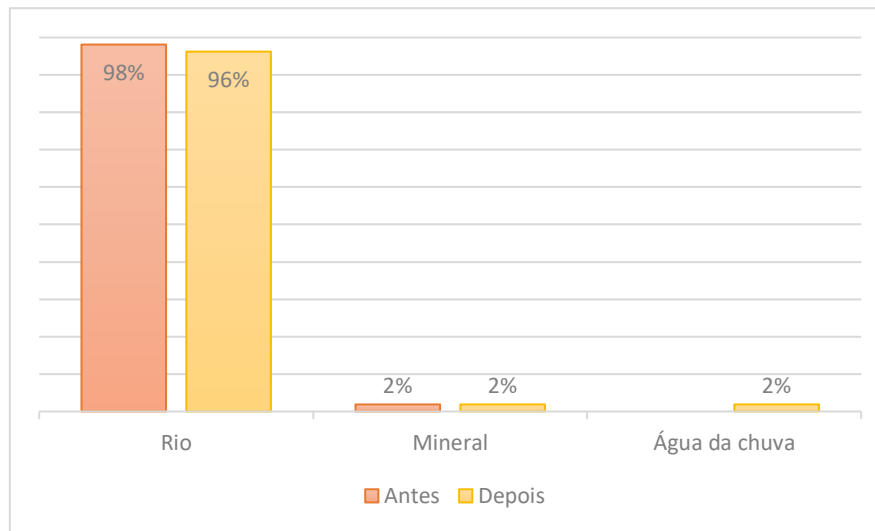
Figura 73 – Antigo sistema de abastecimento da CAESA



Fonte: Autora (2018)

Uma análise geral do diagnóstico do abastecimento na RESEX revela que praticamente não houve mudança significativa na fonte de água potável consumida antes e depois da implantação dos sistemas, conforme Gráfico 5. A mudança se configurou apenas nos dispositivos de coleta. Enquanto os moradores do rio Ajuruxi utilizam os SPMC's e SPMA's, que captam do rio e distribuem para as moradias, os da comunidade Betel, coletam água do sistema instalado pela FUNASA, SALTA-Z, que coleta e trata o recurso fluvial, de acordo com as Figuras 74 e 75.

Gráfico 5 – Diagnóstico do abastecimento antes e depois Sanear-RESEX Rio Cajari



Fonte: Autora (2018)

Figura 74 – Sistema SALTA-Z (FUNASA)



Fonte: Autora (2018)

Figura 75 – Abrigo da bomba do sistema coletivo

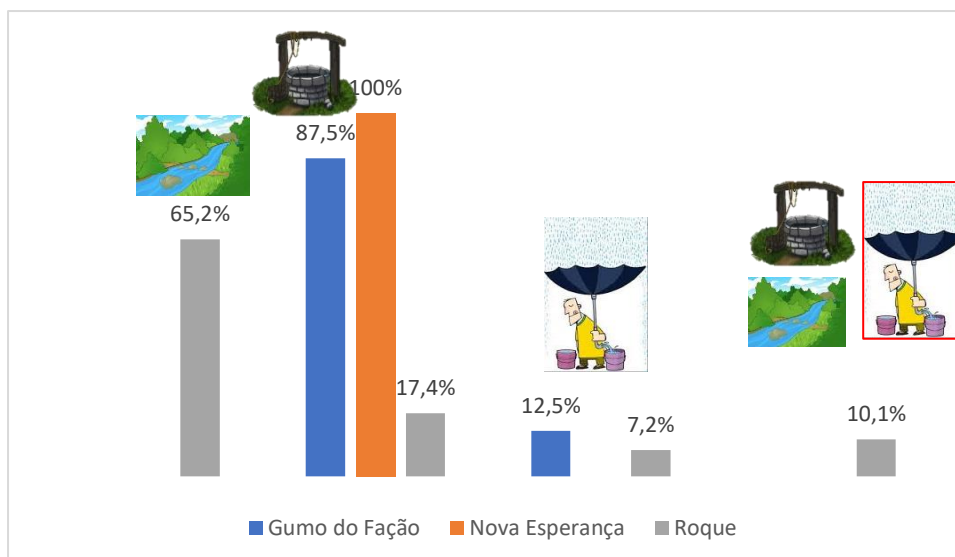


Fonte: Autora (2018)

4.3.1.1.3.3 RESEX Médio Juruá

Antes da implantação do programa, as fontes de abastecimento de água se dividiam entre: o rio/igarapé, poço comunitário, água da chuva e ainda aqueles que combinavam mais de uma dessas formas. O Gráfico 6 indica tal cenário. Ressalta-se que todas as vezes que o morador disse consumir de mais de uma origem, a água da chuva foi citada como alternativa. Dessa forma, verificou-se que cerca de 12,5% do total de moradores da RESEX já faziam uso dos recursos pluviais para fins potáveis, antes do Sanear.

Gráfico 6 – Diagnóstico do abastecimento antes do Sanear-RESEX Médio Juruá



Fonte: Autora (2018)

Atualmente, nas três localidades amazonenses a principal fonte de água para fins potáveis é oriunda dos sistemas comunitários do Sanear, que são alimentados por poços, conforme Figuras 76 e 77. Na comunidade Nova Esperança percebeu-se a vazão bastante reduzida nas torneiras, relatos apontam a demora no enchimento dos reservatórios, ou até mesmo o não preenchimento de sua capacidade máxima.

Figura 76 – Sistema Pluvial Multiuso Comunitário em Nova Esperança



Fonte: Autora (2018)

Figura 77 – Sistema Pluvial Multiuso Comunitário em Gumo do Fação



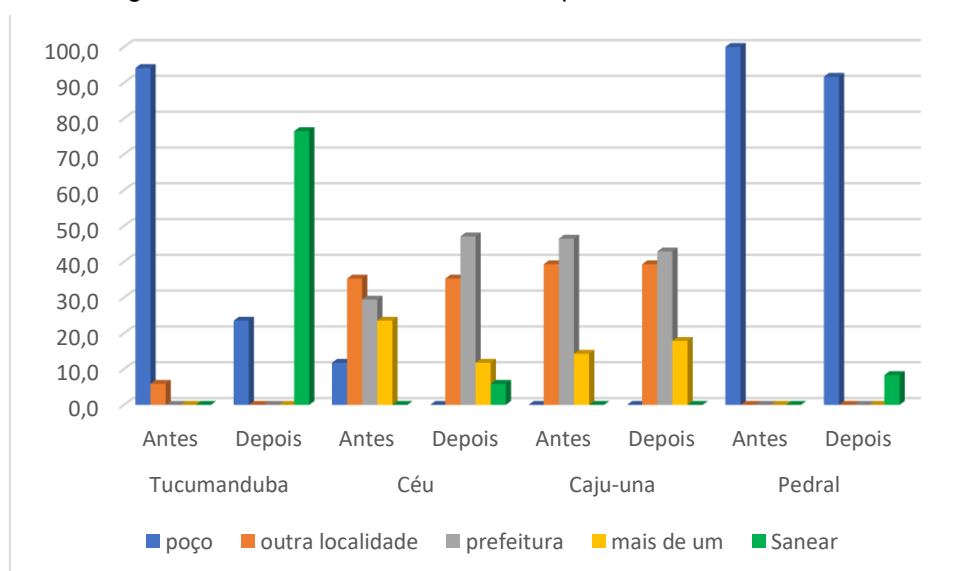
Fonte: Autora (2018)

Além do supracitado, a comunidade do Roque, onde 73 famílias dividem um único conjunto coletivo, há racionamento no fornecimento de água. As casas recebem água em dias intercalados, aproveitam reservatórios domésticos próprios para armazenar o recurso para dias sem abastecimento.

4.3.1.1.3.4 RESEX Marinha de Soure

As fontes de abastecimento potável mais utilizadas na UC do Marajó, foram: poços, próprios, dos vizinhos ou comunitários; oriunda de outras localidades próximas; distribuída pela prefeitura de Soure, nas comunidades mais distantes, de duas a três vezes por semana, em caminhões que depositam o recurso em reservatório na frente das casas. Há ainda a combinação entre elas, conforme ilustra o Gráfico 7.

Gráfico 7 – Diagnóstico do abastecimento antes e após Sanear-RESEX Marinha de Soure



Fonte: Autora (2018)

O projeto implicou mudança significativa em Tucumanduba, assumindo 76,5% do abastecimento, que antes tinha como fonte prioritária o poço, com 94%. Algumas casas contam com SPMA's, mas a maioria faz uso do sistema coletivo, que também é alimentado por recurso subterrâneo. Na prática, a fonte não foi alterada, apenas o dispositivo de reservação e a presença da rede de distribuição.

As demais comunidades, o abastecimento hídrico não foi tão impactado com a introdução do projeto. Céu e Cajuuna não possuem histórico do uso de poços, pois como estão bem próximas à costa, apresentam recurso subterrâneo salobra. A mínima presença do Sanear se deve aos sistemas autônomos, já que o SPMC de Caju-una está inoperante, em virtude de problemas de gestão, descritos posteriormente na seção que introduzirá o indicador Energia e o da comunidade do Céu oferecer água salobra, inclusive consumida pela pesquisadora, que vem sendo utilizada para fins menos nobres pelos moradores.

Pensando nos recursos subterrâneos, mais utilizados em Pedral e Tucumanduba, há preocupações quanto a qualidade da água consumida. O conjunto de imagens que formam a Figura 78 retratam os poços que são utilizados pelos moradores para o consumo de água “potável”.

Figura 78 – Poços utilizados como fonte de água potável em Tucumanduba



Fonte: Autora (2018)

A necessidade por água é muito grande. Muitas famílias recorrem a fontes hídricas variadas, como ilustra a figura 45, onde tem-se o reservatório utilizado para o transbordo da água do carro-pipa da prefeitura, o poço, a instalação doméstica do Sanear, que capta o recurso pluvial e no quintal da casa uma caixa d'água que recebe água do sistema coletivo.

Figura 79 – Moradia com várias fontes de abastecimento de água



Fonte: Autora (2018)

A partir dessas condições, o indicador Saneamento, através dos subindicadores: esgotamento sanitário e abastecimento de água, foi avaliado nos moldes do Quadro 23.

Quadro 23 – Gradiente *fuzzy* do indicador Saneamento

RESEX	Gradiente Esgotamento sanitário	Gradiente Abastecimento de água	Gradiente Fuzzy geral*	Saneamento
Rio Cajari	0,9	0,4	0,9	quase viável
Chico Mendes	0,9	0,4	0,9	quase viável
Médio Juruá	0,6	0,4	0,6	parcialmente viável
Marinha de Soure	0,9	0,4	0,9	quase viável

*Média, com arredondamento para gradiente superior seguinte.

Fonte: Autora (2018)

Sistematizando os valores dos indicadores das Condições de moradia, Energia e Saneamento, encontra-se o gradiente *fuzzy* do parâmetro Infraestrutura, conforme Quadro 24.

Quadro 24 – Determinação do Parâmetro Infraestrutura

Indicadores	Rio Cajari	Chico Mendes	Médio Juruá	Marinha de Soure
Moradia	0,9	0,6	0,9	0,6
Energia	0,4	0,6	0,9	0,6
Saneamento	0,9	0,9	0,6	0,9
Média	0,7	0,7	0,8	0,7
Valor fuzzy	0,9	0,9	0,9	0,9
Gradiente	Parcialmente viável			

Fonte: Autora (2018)

4.3.1.1.4 Educação

O perfil da escolaridade foi utilizado para indicar o parâmetro Educação. A apuração trouxe dados bem característicos das populações que vivem em zonas rurais amazônicas, com maior concentração sem o ensino fundamental completo. Apesar de haver escolas em todos núcleos comunitários visitados (ver Figuras 80 e 81), são escassas as que possuem ensino médio, havendo a necessidade de deslocamento para outras comunidades.

Figura 80 – Escola em Betel (AP)



Fonte: Autora (2018)

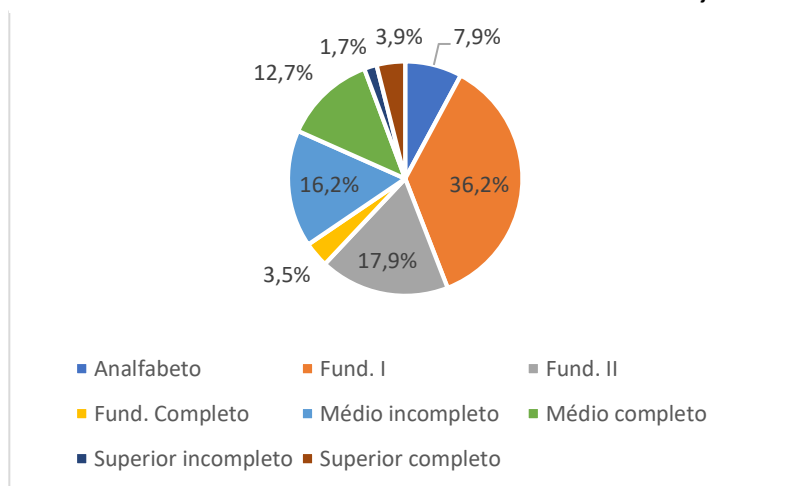
Figura 81 – Escola em Nova Esperança (AM)



Fonte: Autora (2018)

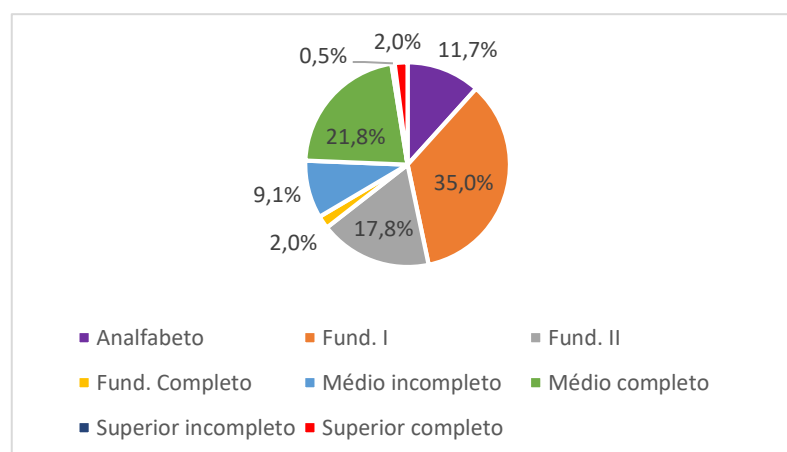
De forma geral, se constatou que a maioria dos extrativistas visitados não possuem o Ensino Fundamental completo. De acordo com uma análise comparativa dos Gráficos 8, 9, 10 e 11, em todas as comunidades esse perfil se consolida com mais de 50% do público total. A baixa escolaridade reflete diretamente na capacidade de entendimento da lógica e da dinâmica dos sistemas de abastecimento.

Gráfico 8 – Nível de escolaridade RESEX Rio Cajari



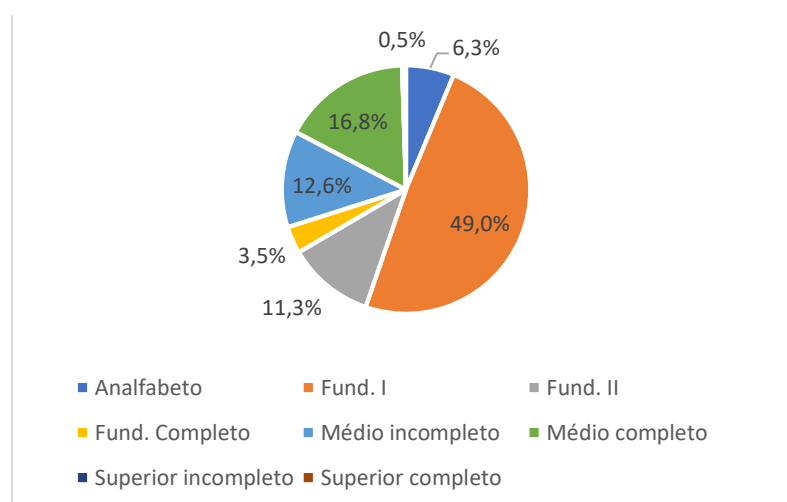
Fonte: Autora (2018)

Gráfico 9 – Nível de escolaridade RESEX Chico Mendes



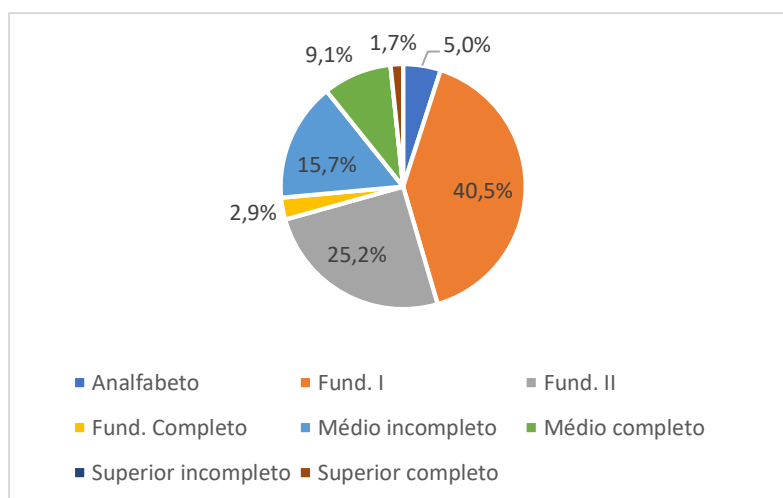
Fonte: Autora (2018)

Gráfico 10 – Nível de escolaridade RESEX Médio Juruá



Fonte: Autora (2018)

Gráfico 11 – Nível de escolaridade RESEX Marinha de Soure



Fonte: Autora (2018)

25. Diante disso, foi permitido qualificar o parâmetro Educação, conforme o Quadro

Quadro 25 – Gradientes *fuzzy* parâmetro Educação

RESEX	Gradiente <i>fuzzy</i>	Educação
Rio Cajari	0,1	quase inviável
Chico Mendes	0,1	quase inviável
Médio Juruá	0,1	quase inviável
Marinha de Soure	0,1	quase inviável

Fonte: Autora (2018)

4.3.1.1.5 Saúde

Diante de dados secundários tão ultrapassados ou indisponíveis pelo DATASUS, a análise da saúde foi baseada na percepção dos moradores sobre as questões direcionadas à frequência de sintomas de doenças de veiculação hídrica após o desenvolvimento do projeto, entre eles: dor de barriga, diarreia, vômito, urina escura e outros. A presença de unidades básicas de saúde também serviu para desenvolver argumentos, haja visto a importância desses equipamentos na conservação da atenção básica.

Não fora observado a presença do poder público de forma mais atuante nesse aspecto. Nos lugarejos que tinham um espaço dedicado para esse fim, o mesmo não estava equipado com os insumos devidos. De forma geral as localidades contam apenas com agentes comunitários de saúde.

O Acre foi o estado onde menos se observou a presença de equipamentos de saúde. RESEX Marinha de Soure têm a sua disposição o posto de saúde localizado no centro urbano, há cerca de 15km das comunidades mais afastadas. No Médio Juruá, não há posto de saúde. Na comunidade do Roque, apenas uma casa reservada para esse fim, porém sem pessoal e materiais, estando inoperante. Os núcleos comunitários amapaenses, contam com posto de saúde. A Figura 82 demonstra o localizado em Betel.

Figura 82 – Posto de saúde em Betel, Baixo Cajari (AP)



Fonte: Autora (2018)

Em todas as RESEX's, a maioria dos moradores acusaram que nenhum familiar foi acometido por sintomas de doenças de veiculação hídrica, nos últimos meses. O Gráfico 12 apresenta o cenário a frequência das ocorrências, por Unidade de Conservação.

Gráfico 12 – Frequência de sintomas de veiculação hídrica, após o Sanear



Fonte: Autora (2018)

Com tudo, mesmo que os moradores não sejam impactados com sintomas de doenças hídricas, os mesmos não possuem condições de atendimento satisfatórias. O Gráfico 26 descreve a classificação dos gradientes *fuzzy* adotados para o parâmetro Saúde.

Quadro 26 – Gradientes fuzzy parâmetro Saúde

RESEX	Gradiente fuzzy	Saúde
Rio Cajari	0,4	parcialmente inviável
Chico Mendes	0,1	quase inviável
Médio Juruá	0,1	quase inviável
Marinha de Soure	0,4	parcialmente inviável

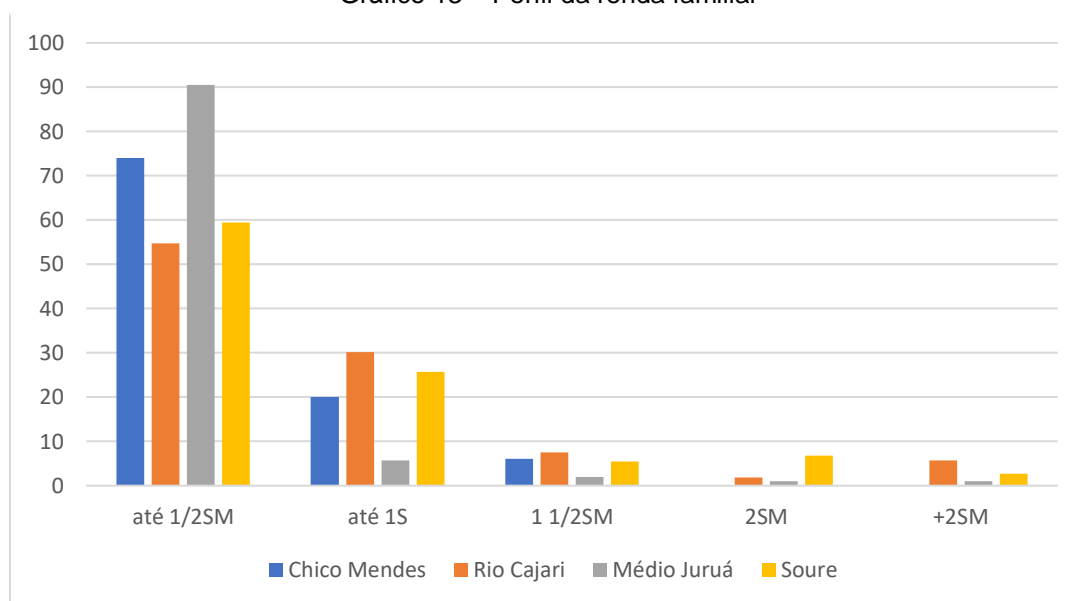
Fonte: Autora (2018)

4.3.1.1.6 Renda

A renda familiar é um grande indicador da capacidade do morador em prover os insumos necessários para a manutenção dos sistemas. Não que essa seja a condição ótima, pois a continuidade da política deveria ter sido planejada pelo poder público, de forma que não acarretasse ônus para o morador.

O repasse dessa obrigação influencia o insucesso do projeto. Segundo o levantamento socioeconômico, a renda da maioria das famílias é composta por programas sociais como o bolsa-família, seguro defeso, aposentadorias e pensões. O de Bolsa-Família é recebido por 66% das famílias entrevistadas no Acre, 63% no Amapá, 87% no Amazonas e 51% no Pará. A maioria dos moradores afirmou que a renda mensal familiar é de menos de 1 salário mínimo, em todas as comunidades visitas, conforme Gráfico 13.

Gráfico 13 – Perfil da renda familiar



Fonte: Autora (2018)

Verificou-se que o sustento advém do extrativismo vegetal (grãos e sementes), da pesca (caranguejo, camarão, peixe), do cultivo e produção da agricultura familiar (farinha, horta) e criação de animais de pequeno porte. As Figuras 83, 84, 85, 86 descrevem momentos flagrantes das tarefas diárias realizadas pelos moradores para garantir sua sobrevivência.

Figura 83 – Fabricação de farinha (Médio Juruá)



Fonte: Autora (2018)

Figura 84 – Remendos na rede de pescar (Soure)



Fonte: Autora (2018)

Figura 86 – Coleta de sementes (Rio Cajari)



Fonte: Autora (2018)

Figura 85 – Criação de animais (Rio Cajari)



Fonte: Autora (2018)

Diante disso, a análise conduz aos seguintes gradientes *fuzzy* para o parâmetro Renda, descritos no Quadro 27.

Quadro 27 – Gradientes fuzzy parâmetro Renda

RESEX	Gradiente <i>fuzzy</i>	Renda
Rio Cajari	0,1	quase viável
Chico Mendes	0,1	quase viável
Médio Juruá	0,1	quase viável
Marinha de Soure	0,1	quase viável

Fonte: Autora (2018)

4.3.2 Institucional

O objetivo dessa análise é avaliar os parâmetros: Gestão e Auto-organização. Os fatores institucionais são considerados uma variável externa e independente, denominada de X2.

Essa seção enfatiza o papel desempenhado pelas instituições na arena de ação do Sanear. Segundo Elinor, o termo instituição refere-se a muitos tipos diferentes de entidades, incluindo organizações e as regras usadas para estruturar padrões de interação dentro e entre organizações. A cientista evidenciou a necessidade de abrangência de análise em níveis institucionais diversos, principalmente pelo impacto das regras em uso na tomada de decisão.

Governança local está relacionada à capacidade de grupos comunitários se organizarem para gerir seus recursos por meio de condições institucionais que tornem esses recursos mais efetivos, eficientes e estáveis ao longo do tempo, evitando, dessa maneira, seu colapso (MCGINNIS, 2011; BEVIR, 2010).

Dessa forma, esta variável analisou a gestão, fazendo uma breve avaliação de alguns aspectos decisórios, a auto-organização e as regras de uso, uma vez que os critérios de seleção das áreas do Sanear Amazônia se basearam na disposição de boa organização social e lideranças atuantes e ainda na comunicação entre os entes institucionais.

4.3.2.1 Gestão

Em todas as RESEX's foi observado que alguns critérios de seleção dos beneficiários não foram seguidos adequadamente, indicando falha na gestão e ausência de sinergia entre os sistemas organizacionais. O cadastramento e a seleção das famílias são responsabilidade da executora local, com supervisão do gestor do processo (MCM), e estão baseados em critérios objetivos preestabelecidos pelo MDS: Número de Inscrição Social (NIS), documentação pessoal do morador, condições físicas da moradia, perfil socioeconômico e outros já comentados anteriormente.

Ocorre que o processo de seleção prevê a articulação com as organizações sociais representativas (associações, cooperativas, sindicatos de trabalhadores rurais e outras), que avaliam o nível de envolvimento e a participação em ações comunitárias da família potencialmente beneficiada. Isso flexibilizou as regras e pode ter aberto lacunas para algumas incoerências.

Em todas as UC foi possível flagrar situações que põem em dúvida a escolha das famílias. Na comunidade marajoara Cajuuna foi possível identificar casas inacabadas e inabitadas com sistemas instalados e entregues há quase dois anos (ver Figura 87). O fato aponta, no mínimo, a ausência de moradia efetiva pelo proprietário e a subutilização da tecnologia.

Nas três comunidades do Médio Juruá contatou-se moradores já beneficiados pelo Minha Casa Minha Vida com casas em alvenaria, com banheiro e caixa d'água, sendo duplamente agraciados com as tecnologias do Sanear Amazônia, conforme Figura 88. Essas situações colocam em dúvida os critérios locais de escolha das famílias que pode não ter priorizado famílias em maior vulnerabilidade social. O processo de cadastramento e escolha dos atendidos é responsabilidade das executoras locais, com supervisão superior.

Figura 88 – Moradia inacabada beneficiada



Fonte: Autora (2018)

Figura 87 – Família duplamente beneficiada



Fonte: Autora (2018)

Enfatiza-se que o MCM fez recomendações básicas reforçando os critérios de escolha das famílias atendidas. “Famílias que já tenham sido contempladas por programas públicos, com este tipo de infraestrutura (“banheiro e a fossa”) não participariam do SANEAR. A prioridade seria às famílias sem nenhuma infraestrutura de acesso à água e saneamento” (MCM, 2017b).

Outra questão de ordem estrutural, específico na RESEX Marinha de Soure, foi a não previsão da instalação elétrica padrão ou correspondente, que garantisse a funcionalidade do conjunto elevatório do sistema complementar. Esse ponto compromete a viabilidade do sistema, pois compromete a autonomia das instalações.

As Instruções Operacionais do MDS especificam tecnicamente o conjunto motor-bomba, porém não incluem os requisitos e condições para sua instalação. Na prática, o projeto fornece as bombas e a comunidade deve se mobilizar para garantir os meios necessários para o funcionamento, seja a instalação junto à concessionária local, ou por outros meios como grupos geradores.

O sistema coletivo da comunidade do Pedral, em Soure, foi encontrado o sistema coletivo parado. Segundo os moradores, até aquele momento (1ano aproximadamente), a concessionária de energia elétrica não havia instalado o padrão necessário para a operação do conjunto elevatório. O sistema funciona quando os moradores contribuem entre si e compram o combustível para geração de energia.

Outro reflexo dessa situação está relacionado ao observado ainda em Soure, porém na comunidade de Cajuuna. De acordo com os moradores, o conjunto motor-bomba foi instalado em uma ligação de energia doméstica e que o morador interrompeu o fornecimento de energia em virtude de não ter recebido dos beneficiários a cota correspondente ao pagamento da energia elétrica.

Entretanto, alguns moradores não confiam nessa forma de cobrança, pois não sabem certamente quanto efetivamente o funcionamento da bomba representa do total da fatura. O recomendado seria que as tecnologias coletivas fossem entregues com toda a instalação elétrica concluída, com medidor vinculado à associação de moradores e que o gestor viabilizasse essa questão, restando aos moradores os cuidados com a gestão e manejo, após a entrega. Elucida-se que essa situação foi encontrada apenas na RESEX Marinha de Soure.

Outra vertente ligada à gestão é a escolha do tipo de sistema implantado. A comunidade de Água Branca do Cajari, tem a distribuição espacial linear de suas casas. Elas estão dispostas à margem da BR e foram construídas próximas umas das outras. Aparentemente, não houve necessidade que as famílias ali residentes tivessem sido beneficiadas com 48 sistemas autônomos, principalmente porque já era recorrente o uso pelos moradores da água de poço. Foi verificado, que os moradores já partilhavam bombas, motores e tubulações para a retirada da água do lençol subterrâneo.

A racionalização dos recursos financeiros exige atenção à escolha do melhor tipo de sistema fornecido à cada comunidade. O MCM orientou as executoras a priorizarem - onde houvesse mais de 6 famílias (seis casas próximas umas das outras) - a construção das tecnologias comunitárias. Está medida visou garantir às famílias acesso à água o ano inteiro, com o fortalecimento do sentimento de comunidade e a participação comunitária (MCM, 2017b).

Uma análise econômica simples é suficiente para o entendimento de que seria mais razoável construir quatro tecnologias coletivas, cada uma com 3 reservatórios de 5000litros, totalizando cada conjunto coletivo com 12 famílias, e 48 sistemas familiares, que já fazem parte dos quantitativos (48 reservatórios de 1000litros). Seriam 36 reservatórios de 5000litros a menos, um dos itens mais caro do orçamento. É um recurso que poderia ter sido remanejado para o atendimento de novas famílias.

Se em uma comunidade, distribuiu-se muitos sistemas, em outras, eles foram escassos. Na comunidade do Roque constatou-se cerca de 70 famílias dividindo um único sistema coletivo. A consequência disso vem sendo a descontinuidade no abastecimento. As casas são atendidas em dias intercalados, de 2 a 3 vezes, por semana.

Esse rodízio no acesso à água parece ir de encontro com os objetivos do Sanear Amazônia. Essa situação deve ser discutida profundamente, pois a

continuidade no abastecimento é um dos pilares do projeto, principalmente pela opção do modelo comunitário, que prever até mesmo um sistema alternativo diante de situações impossibilitantes. Os prejuízos aos moradores são enormes.

O excesso de ligações acarreta perdas de carga na rede de distribuição, redução da pressão, acarretando a demora ou até mesmo o não enchimento dos reservatórios. Aliado a isso há a sobrecarga do conjunto motor-bomba, aumentando o risco de danos ao seu funcionamento. É nítida a conclusão que, nesse caso, a comunidades precisaria de mais sistemas complementares.

Porém, o que mais preocupa, é a não possibilidade de cobrança do gestor do projeto. O MDS/SESAN não definiu formalmente o número mínimo e máximo de casas atendidas por cada sistema comunitário. Causa estranheza a não previsão de demanda por sistema complementar. Esse critério é relevante para o dimensionamento das condições técnicas e operacionais para o funcionamento satisfatório.

Se as 73 famílias usuárias tivessem à sua disposição pelo menos seis sistemas, o nível do serviço de abastecimento melhoraria muito. Enseja-se mudanças nesses sentido, principalmente considerando a atual expansão do projeto. Não basta oferecer o serviço, a continuidade no atendimento deve ser contemplada.

Ainda relacionado ao aspecto financeiro, existe o fato confuso dos sistemas comunitários serem contabilizados em função do número de moradias abastecidas. Exemplificando: quando é citada a entrega de 73 sistemas coletivos, não são 73 conjuntos de sistema coletivo (torres com 3 reservatórios de 5000litros, motor-bomba, tubulação e conexões para recalque da água). Na verdade, são 73 sistemas familiares e 1 sistema coletivo, caso da comunidade do Roque; em Tucumanduba são 9 sistemas coletivos, porém há apenas 1 estrutura coletiva que atende as 9 famílias. Essa situação, além de levar uma desigualdade no nível de serviço do abastecimento, leva conflito ao entendimento, principalmente em uma análise financeira.

Como há diferença de valores para a implantação de SPMA's e SPMC's, que variam por estado e bioma (ver Quadro 28), acredita-se que a análise comparativa de custos seria mais compreendida se houvesse o número mínimo e máximo de moradias atendidas por estrutura de abastecimento, afinal no sistema autônomo, sabe-se que o total é usado para beneficiar uma família, e no sistema coletivo, o mesmo valor é aplicado no atendimento de um número indefinido de famílias.

Quadro 28 – Valor unitário de referência por tipo de sistema e bioma

Estado	Valor Unitário de Referência* (R\$)			
	Terra Firme		Várzea	
	Comunitário	Autônomo	Comunitário	Autônomo
Acre	15.638,29	16.626,47	17.246,37	18.234,56
Amapá	14.603,40	15.652,41	16.014,66	17.063,67
Amazonas	14.810,20	16.090,80	16.245,41	17.526,02
Pará	15.452,97	16.379,20	16.821,93	17.747,98

Fonte: Adaptado de MDS (2018, b, c, d)

Mesmo considerando toda a complexidade associada ao universo amazônico, lembra-se que os valores foram adequados para cada realidade. Acredita-se que mudanças nesse sentido dirimiriam vários questionamentos que podem ser levantados, principalmente quanto à transparência do processo. A fixação de *step's* quantitativos (até 10, até 15, até 30 famílias, etc.) melhoraria esse aspecto.

Alguns critérios técnicos merecem ser trazidos à discussão por serem condicionantes ao bom funcionamento do sistema, continuidade do abastecimento e estarem relacionados à escolha das moradias atendidas (tomada de decisão/gestão). As Instruções Operacionais do MDS, definem alguns, entre eles cabe destaque para: altura e tipo de material do telhado.

A altura do telhado é um parâmetro técnico que refleti diretamente no uso da água. Esta característica está relacionada às condições satisfatórias do serviço, pois sem uma altura mínima, não haverá pressão suficiente para o funcionamento dos pontos de utilização. Recorrentes situações apontaram equívocos construtivos, onde mesmo a residência possuindo o telhado elevado, as instalações foram rebaixadas, expondo o morador ao nível de serviço insatisfatório, conforme ilustra Figura 89.

Figura 89 – Rebaixamento das instalações



Fonte: Autora (2018)

Houve ainda momentos onde a escolha da habitação foi duvidosa, pois a própria estrutura casa não permitia a instalação que possibilitasse o uso eficiente (ver Figura 90). Nesses casos, procedimentos alternativos e sem respaldo técnico surgem na tentativa de reduzir as perdas. Na Figura 91 é mostrado a alteração da altura do chuveiro, tornando seu uso muito limitado.

Figura 90 – Altura inapropriada do chuveiro



Fonte: Autora (2018)

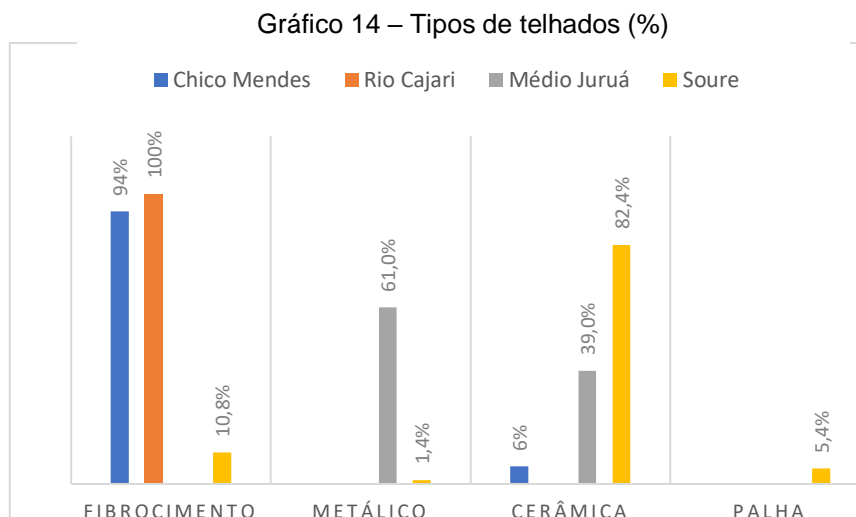
Figura 91 – Altura reduzida do telhado



Fonte: Autora (2018)

Quanto ao tipo de material do telhado, não existe uma superfície prefixada como mais recomendada para a captação da água da chuva. A exigência mínima é a impermeabilidade e a garantia de fluidez da precipitação, porém quando se pensa em abastecimento potável, algumas medidas devem ser tomadas para a melhoria da qualidade da água.

Estudos sobre a influência do tipo de telhado na qualidade da água (CHANG; MCBROOM; BEASLEY, 2004; OLAOYE; OLANIYAN, 2012) demonstraram que os telhados podem ser uma séria fonte de poluição da água. Foram encontrados quatro tipos de materiais de constituição: fibrocimento, metálico, cerâmico e palha, de acordo com a disposição descrita no Gráfico 14.



Fonte: Autora (2018)

Apesar de não ser um proibitivo, o uso de superfícies metálicas desperta o cuidado contínuo com o estado de conservação do telhado. Telhas enferrujadas comprometem a qualidade da água. Na RESEX Médio Juruá é um costume local cobrir as residências com esse tipo de material. Apesar de ser uma característica difícil de ser aferida, foi observado um telhado em situação de risco (ver Figura 92). Isso abre precedentes para especulações sobre a questão.

Figura 92 – Ferrugem na superfície de coleta



Fonte: Autora (2018)

Os telhados de fibrocimento, ausente apenas no Amazonas, podem levantar dúvidas quanto à inercia química dos materiais de composição, principalmente pela presença do amianto. Com a decisão que proibiu o uso do produto em todo o país, a principal marca desse produto anuncia que a composição da telha é cimento reforçado com fio sintético.

Muito frequentes, as telhas de cerâmica são as que menos causam indagações. Além do conforto térmico, esta cobertura escoam com facilidade a água coletada. Foram encontradas moradias com telhados de palha. Este material não

fornece condições suficientes que garantam o escoamento pluvial, além do eminente risco de contaminação da água.

O Gráfico 14 apontou que a RESEX Marinha de Soure possuiu casos de telhados de palha. Na comunidade de Tucumanduba, que esse aspecto decisório refletiu em incoerências de gestão. Houve casos de casas com cobertura de palhas receberem o sistema sem a mínima estrutura de escoamento da água e atualmente estarem com o sistema inoperante. Outras famílias, apesar dessa adversidade, receberam do vizinho a possibilidade de participação, através do empréstimo do telhado, de acordo com Figuras 93 e 94.

Figura 93 – Empréstimo de telhado



Fonte: Autora (2018)

Figura 94 – Moradia com telha de palha



Fonte: Autora (2018)

Essa ação, foi um exemplo prático de adequação fomentado pela interação social. Não há previsão nos instrumentos de planejamento do Sanear que a família atendida não possua o mínimo para a instalação do sistema – um telhado que escoe as águas. Esse dilema foi elucidado por meio da ação conjunta e solidária entre os moradores que será discutida com mais detalhe na próxima seção.

Durante as visitas de campos, nas quatro RESEX's, falhas construtivas foram observadas, entre elas: a falta de sustentação e desnível nas calhas, recalque nas torres dos reservatórios, não cumprimentos dos requisitos de localização do sistema diante das condições da moradia, descargas não funcionando, desníveis no piso do banheiro, portas que não fecham, vazão mínima nos pontos de utilização, não colocação de manta geossintética, descartes com conexões frágeis, entre outros.

Foi frequente o flagrante de intervenções feitas pelo morador na tentativa de promover melhorias: aumentou a altura da torre do sistema autônomo, acionamento de bomba submersa para recalcar água para o ponto de utilização, e outras. Além de demonstrar incapacidade institucional das executoras, ausência de fiscalização pelo

gestor, a presença dessas inconformidades construtivas estimula a não utilização do sistema pelo morador.

Não foi possível averiguar se essas irrazoabilidades estão relacionadas à aspectos políticos, de logística ou à capacidade institucional das executoras. Algumas narrativas, junto aos Relatórios de Acompanhamento do MCM apontaram, repetidamente, dificuldades no planejamento e execução dos serviços pela AMOREMA, AMBAC e CTA. Segundo o MCM,

[...] no acompanhamento e monitoramento das ações das executoras nos Estados identificou essas dificuldades de planejamento. Durante as reuniões de monitoramento fez-se sugestões e buscou orientá-las na estruturação de um planejamento que pudesse atender as etapas de implementação. Os principais pontos identificados envolvendo a gestão e o planejamento são: a) Falta de controle na aquisição de material e no trabalho de construção das tecnologias sociais; b) Contratação de equipes (frentes de trabalho) abaixo do necessário para garantir a implementação das tecnologias sociais no tempo previsto e c) Ausência de uma supervisão sistemática no processo de construção, que possibilite antever a falta e a necessidade de material para a construção, de forma a garantir o desenvolvimento das ações previstas no contrato com o Memorial Chico Mendes (MCM, 2016b,c,d,e).

Mesmo com isso, não é possível associar os erros construtivos apenas às terceirizadas locais, pois, a partir de 2017, foram concretizadas parcerias entre a ASPROC (entidade executora do Estado Amazonas) com a AMOREMA/PA e um aditivo possibilitou a intervenção da entidade no Amapá para construção de 112 sistemas (MCM, 2017d).

A ASPROC, atendendo ao pedido do Memorial Chico Mendes realizou em parceria com a AMOREMA a construção das 201 tecnologias sociais em Soure. O trabalho da ASPROC nas RESEX Marinha do Pará possibilitou um aumento significativo do número de construção das tecnologias sociais no Estado. Em 4 meses - janeiro a maio - construiu-se mais tecnologias sociais no Pará, que em 1 ano e 6 meses pela AMOREMA (MCM, 2017c).

Segundo o último relatório de acompanhamento de 2017, foram mobilizadas 3115 famílias. As capacitações para a gestão sobre o uso da tecnologia e da água para o consumo humano somam 3277, desde a implantação. A meta de capacitação dos envolvidos com a construção dos componentes já foi alcançada, com 344 moradores treinados (MCM, 2018a).

A forma como o projeto entrou na realidade das comunidades está relacionada ao modo de gestão assumido. O fato da concepção original ter sido fundamentada na ideia de tecnologia social, ou seja, com a previsão de interação social como característica-mãe, não define a atual forma de ação nas localidades amazônicas.

A exemplo do P1MC, que também tem suas falhas, mas que no aspecto mobilização social encontra na Articulação do Semiárido (ASA) o grande cerne das abordagens humanas, que levaram ao nordestino o real sentimento de conquista da água, o conceito de tecnologia social se ancora na participação e envolvimento comunitários na reaplicação do modelo de solução do problema social.

Isso abre espaço para algumas questões: que tipo de mobilização vem sendo feita, ela atende aspectos genuínos? A capacitação vem sendo eficiente e demonstrado resultados junto à população? Quais os reflexos da altíssima produção de sistemas em curtos espaços de tempo?

Entre os aspectos negativos imbricados ao processo de gestão e a identidade do sistema como tecnologia social foram percebidos: falta de levantamento local de necessidades apontando a disponibilidade dos moradores em receberem a chuva como recurso potável; não existência de momento predecessor onde a população pudesse expor seus anseios e sugestões para adequação da tecnologia à realidade local, o que permitiria que se sentissem parte da solução; ausência de articulação com prefeituras e governo estadual como parceiros formais do projeto, o que representaria um ganho consistente quanto à disposição de investidas locais de acompanhamento; as capacitações dos moradores para gestão da água e saneamento, com uma carga horária não muito amistosa, poderia rever a discussão técnica e enfatizar a percepção da pessoa, do conjunto e seus modos de vida e ainda o tipo de vínculo que as executoras possuem com as comunidades, já que enquanto tecnologia social a técnica prevê interação social, com o engajamento dos valores humanos locais. Mesmo com a premissa de capacitação dos moradores na atuação das atividades construtivas dos sistemas (344 capacitações), o ideal seria que a organização envolvida tivesse vínculo com a população local, corroborando com o reconhecimento da tecnologia.

Considerando o descrito até aqui, sistematizou-se os seguintes gradientes *fuzzy* para o indicador Gestão (ver Quadro 29).

Quadro 29 – Gradientes *fuzzy* indicador Gestão

RESEX	Gradiente <i>fuzzy</i>	Gestão
Rio Cajari	0,6	parcialmente viável
Chico Mendes	0,6	parcialmente viável
Médio Juruá	0,4	parcialmente inviável
Marinha de Soure	0,4	parcialmente inviável

Fonte: Autora (2018)

Esse diagnóstico se baseou na constatação de incoerências de gestão que impactaram diretamente no abastecimento pluvial. Acredita-se que a seleção da família é uma fase importante para a aplicação da política, pois o universo de amazônicos que vivem sem acesso à água potável é imenso e qualquer economia é bem-vinda para o aumento de atendimentos.

A escolha racional do tipo de sistema, em função do perfil familiar/comunitário, deve ser considerado para se evitar custos desnecessários. Falhas construtivas são inadmissíveis, principalmente pelos relatórios apontarem atividades de acompanhamento, monitoramento e visitas técnicas periódicas pelo gestor, inclusive a presença do Protocolo de Avaliação da Tecnologia Social, um instrumento de gestão usado pelo MCM, para avaliar *in loco*, os principais itens relacionados à qualidade e segurança da TS (MCM, 2017b).

4.3.2.2 Auto-organização e regras de uso

De acordo com o Caderno Água, Saneamento e Saúde, material gráfico utilizado nas capacitações do Sanear, se tratando do modelo comunitário, os cuidados com os componentes de uso geral são de responsabilidade direta da comunidade. “Isso faz com que seja importante que a comunidade se reúna e decida como deverá ser feita a gestão dos componentes e quem ficará responsável pelos cuidados cotidianos” (BERNARDES; BERNARDES, 2016).

Os critérios de seleção das áreas do Sanear Amazônia foram: boa organização social e lideranças atuantes, principalmente pela relevância na condução dos processos comunitários. Tão importante quanto à implantação de um sistema de abastecimento é o compromisso dos moradores em favorecerem suas condições para a efetividade do uso. Nesse contexto, o morador é o grande protagonista. Se ele não for consciente do seu papel gestor, a continuidade do fornecimento é comprometida.

Nesse sentido, para facilitar essa auto-organização, foi recomendado que no decorrer da construção, a comunidade alcançasse o consenso dos procedimentos que norteariam o uso e manutenção das instalações coletivas. O acordo comunitário seria formalizado no momento da entrega do sistema. “Este processo deve gerar uma consciência coletiva de envolvimento e responsabilidade de todos os comunitários por este bem comum na entrega da tecnologia” (BERNARDES; BERNARDES, 2016).

Para auxiliar essa construção, seriam definidos os seguintes tópicos: a) quem são as pessoas responsáveis pelas manutenções periódicas; b) como serão adquiridos os recursos necessários para a manutenção do sistema, principalmente quando houver a necessidade de peças de reposição, compra de combustível para o motor que move a bomba d’água e etc; c) as tolerâncias e medidas adotadas em relação aos beneficiários que deixarem de colaborar (BERNARDES; BERNARDES, 2016).

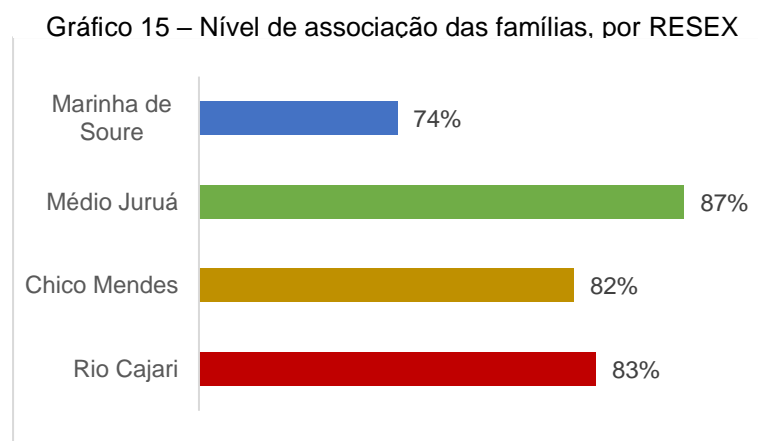
O Anexo D e E traz cópias dos Termos de Compromisso das comunidades Canaã e Maranata, na RESEX Rio Cajari. Neles os moradores decidem em comum acordo que será coletado um valor mensal, destinado ao combustível e manutenção do motor bomba. Houve ainda a fixação da responsabilidade pela arrecadação da mensalidade, a data da arrecadação, regras de funcionamento e a determinação de uma tabela que aponta as famílias responsáveis pelo funcionamento do sistema por semana.

A publicação ainda alertou para o caso da não formalização do acordo de responsabilidades. Segundo o Caderno, “corre-se o risco da Tecnologia Social ficar parada, sem funcionamento na hora que queimar a primeira bomba ou mesmo quando tiver que trocar a peça do gerador de energia para o bombeamento de água”.

Junto aos gestores do projeto foi possível o acesso a uma cópia do Termo de Recebimento da Tecnologia Social: Sistema Coletivo (Anexo F). Nele houve o repasse formal dos bens entregues e a transferência da responsabilidade pelo funcionamento e manutenção para a comunidade.

No universo familiar, a entrega é formalizada com o Termo de Recebimento da Tecnologia (Anexo B) onde consta a declaração do beneficiário. Nele o membro da família acusa além da participação nos processos de mobilização, seleção e capacitação, o recebimento do sistema e que o mesmo está em perfeitas condições. Não há a formalização da responsabilidade pelo funcionamento e manutenção.

Cabe destacar o papel da organização social local em facilitar os processos de interação, articulação e envolvimento comunitário. O levantamento apontou que as comunidades visitadas apresentam alto nível de associação em alguma organização social (sindicatos, colônias de pescadores, associação de moradores, cooperativas, etc.). Houve muitos casos onde as famílias participam de mais de uma entidade. O Gráfico 15 mostra os valores por RESEX.



Fonte: Autora (2018)

Entretanto, bons níveis de organização social não garantem o comprometimento comunitário. O acompanhamento da gestão feita pelo MCM já apontava, no início de 2017, que mesmo enfrentando dificuldades de acesso à água potável, a proximidade com a cidade e aos serviços públicos básicos, pode ter contribuído com a falta de engajamento e participação comunitária, das famílias de Soure. Segundo o gestor, “apenas alguns líderes comunitários vêm participando mais, ativamente, de todo o processo” (MCM, 2017b).

Para Ostrom (2003), a análise das instituições em ambiente de ação coletiva significa um esforço para compreender as regras que estão em funcionamento em um grupo e que são usadas pelos indivíduos para justificar e explicar suas ações para outros indivíduos.

Com isso, cada comunidade escolheu uma comissão de moradores com a finalidade disciplinarem as regras de uso, promoverem a limpeza dos reservatórios, realizarem acompanhamento e manutenção das instalações. Algumas localidades criaram regras de usos específicas.

Em Soure, há um acordo de pagamento de uma taxa mensal de R\$10,00, que é utilizada para o custeio da energia elétrica e reparos do sistema. A regra estabelecida nas comunidades é que a tolerância para a inadimplência seja no máximo três meses, com a pena de ter o fornecimento interrompido. Durante a visita

de campo, foi possível encontrar famílias que estavam nessa situação. Não tinham pago a taxa de manutenção e estavam sendo abastecidas única e exclusivamente por recursos pluviais do sistema autônomo. Há moradores não beneficiados pelo programa, que pagam a cota mensal e utilizam oportunamente da rede de distribuição (*free rider*).

Essa realidade é corriqueira na comunidade do Roque, na RESEX Médio Juruá, onde cerca de 70 famílias, não beneficiadas formalmente, utilizam o recurso do sistema coletivo, agravando a situação do abastecimento, que já é deficitário. Segundo os moradores, não há pagamento de cotas de custeio do sistema coletivo, não há a mensuração da energia utilizada no conjunto elevatório.

Os sistemas visitados na Chico Mendes são apenas familiares, não havendo o estabelecimento de regra comunitárias de uso coletivo, apenas a constituição das regras familiares próprias.

Na RESEX Rio Cajari, houve a formalização de regras através de um acordo comum. O valor variou entre as comunidades, porém no documento consta o valor mensal a ser coletado, destinado ao combustível e manutenção do motor bomba. Houve ainda a fixação do(s) morador(es) responsável(is) pela arrecadação da mensalidade, a definição data da cobrança e regras de funcionamento.

Apesar disso, houve relatos que o recurso não vem sendo suficiente, fato recorrente nas oitivas dos moradores. Quando o combustível acaba, há o rateio aleatório entre os moradores. Aparentemente uma regra social que vem sendo adotada em Betel: cada morador, ao perceber a ausência de água, levanta o quantitativo necessário para o motor funcionar até enchimento dos reservatórios, cerca de 1 litro. Na ocorrência seguinte, outro morador, coloca mais um litro e assim por diante. A comunidade convive de modo pacífico com a questão.

No contexto desse tipo de abastecimento, o morador é o grande protagonista. Se ele não for consciente no seu papel gestor, a continuidade do fornecimento é comprometida. Entretanto, apenas essa consciência não é suficiente para a efetividade do acesso à água. A complexidade que cerca essa arena traz aspectos associados, que vão do poder financeiro que essas famílias devem ter para conseguir manter o acesso à água, até o nível de envolvimento dos moradores com as tecnologias entregues.

Fica a constatação que as relações e a tomada de decisões em algumas unidades são controversas, pois, o morador oficialmente beneficiado pelo projeto, não

consegue pagar pela continuidade do abastecimento e aquele sem a prerrogativa, é agraciado com a comodidade de ter água em casa. Essa situação demonstra a insustentabilidade econômica das famílias diante da deliberação da comunidade e da falta de mecanismos da política em garantir continuamente os serviços.

Outro ponto relacionado à auto-organização é a adesão à tecnologia. O comprometimento com as ações de manejo do modelo de abastecimento, pressupõe a mínima identificação, reconhecimento e seu aceite. Percebeu-se pouco envolvimento de uma parcela de moradores com o sistema pluvial e escassa mobilização comunitária, em todas as RESEX's. São sistemas inoperantes, desconfigurados, ausência de limpeza periódica nos reservatórios coletivos e outros que serão melhor abordados nas seções que tratam sobre segurança e aceitabilidade.

O Sanear trouxe um contexto diferenciado de interação social e auto-organização. Apesar da boa intenção dos organismos articuladores, na Amazônia é visto que a tecnologia foi trazida para o povo, não necessariamente fruto das suas lutas sociais, com a mobilização maciça das entidades representativas, como foi no semiárido. Lá a Articulação do Semiárido, ajudou o P1MC a se consolidar como ferramentas de mudança e mobilização social frente a luta pelos anseios nordestinos, depois foi institucionalizado.

Por aqui o mesmo não parece ter ocorrido. A falta de envolvimento vai contra as principais premissas metodológicas do projeto. A articulação pela defesa dos extrativistas não conseguiu ecoar internamente trazendo reconhecimento genuíno do projeto como uma conquista alcançada pelos moradores. Exemplos dessa situação serão apresentados mais adiante, nas seções que tratam sobre segurança e aceitabilidade. Isso vem impactando diretamente na auto-organização tanto familiar, quanto comunitária.

De acordo com a análise, o indicador Auto-organização apresenta os seguintes gradientes *fuzzy*, descritos no Quadro 30.

Quadro 30 – Gradientes *fuzzy* do indicador Organização social

RESEX	Gradiente <i>fuzzy</i>	Organização social
Rio Cajari	0,6	parcialmente viável
Chico Mendes	0,6	parcialmente viável
Médio Juruá	0,4	parcialmente inviável
Marinha de Soure	0,4	parcialmente inviável

Fonte: Autora (2018)

Os valores se justificam pelo nível de associação que as comunidades possuem, porém percebeu-se pouca interação comunitária. Em algumas UC, os moradores não conhecem quem são os encarregados em realizar as atividades de limpeza e manutenção nos sistemas coletivos, não sabem se já foi realizado algum procedimento desde a entrega das instalações, ou seja, demonstraram desconhecimento de informações básicas sobre o acompanhamento da tecnologia. Aparentemente falta de identidade com a tecnologia.

Acrescentar quadro

4.3.3 Ambiental

Antes do esforço de governança local, é necessário que o sistema garanta acesso sustentável à água e com isso satisfaça o total direito à água. Assim, algumas condições devem ser contempladas. Esse estudo assumirá a suficiência, qualidade, aceitabilidade e acessibilidade como parâmetros da viabilidade do modelo de abastecimento proposto. Os fatores ambientais são considerados uma variável externa e independente, denominada de X3.

4.3.3.1 Suficiência

A questão da suficiência é entendida como a satisfação da quantidade de água necessária por um período contínuo, ou seja, sem interrupções. O Sanear Amazônia foi projetado contando com variação climática amazônica. A região possui o verão e o inverno intensos. Em razão disso, o projeto previu os sistemas complementares de abastecimento de água, os SPMC's, que priorizam o recurso subterrâneo ou o superficial, enquanto que os SPMA's preconizam o pluvial, através do acúmulo das precipitações, durante os meses chuvosos, em reservatórios de 5mil litros.

Como a pesquisa está voltada para a ótica dos recursos pluviais, nesse momento o foco de análise recai sobre os sistemas domiciliares, que deveriam, teoricamente, cumprir com a demanda potável dos extrativistas, isto é, "proporcionar um nível de acesso à água para o consumo humano de 50 l/pessoa/dia, na estação chuvosa, e 20 l/pessoa/dia, na estação seca" (MDS, 2014b).

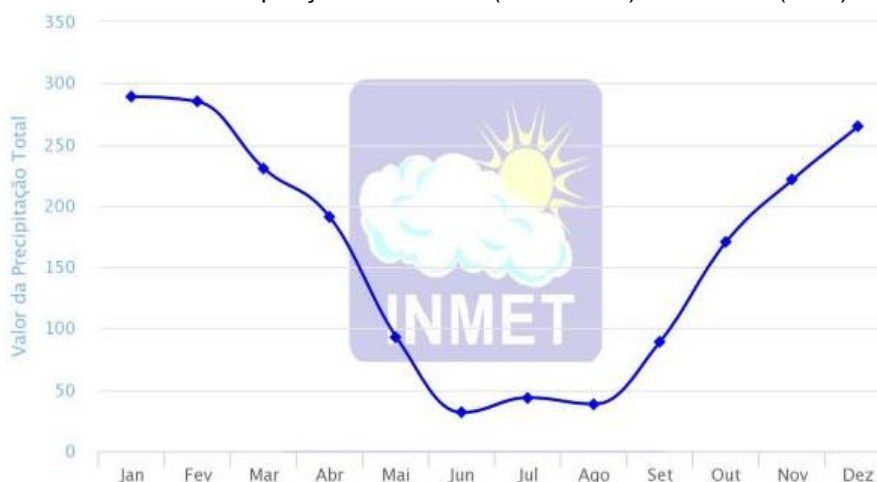
A análise desse parâmetro abordou os indicadores quantidade (índices pluviométricos) e continuidade do abastecimento ao longo dos meses (fornecimento

ininterrupto). A abundante pluviosidade que a região não deixa dúvidas da capacidade de aproveitamento pluvial que a Amazônia possui. Lima e sua equipe concluíram que o potencial de economia de água potável estimado para 40 cidades amazônicas é de 76%, no entanto, eles chamaram atenção que no verão, o aproveitamento pluvial é muito baixo (LIMA et al.,2012).

Tem-se as seguintes médias pluviométricas anuais: Chico Mendes 1.800 a 2.200 mm, Rio Cajari 2.300 mm e 2.400 mm, Médio Juruá 2.250 e 2.750 mm, Soure 2500 a 3000mm (SEMA, 2018; ICMBio, 2008, 2011).

Os Gráficos 16, 17, 18 e 19 apresentam dados sobre a precipitação acumulada (mm) de estações mais próximas das áreas estudadas: no Acre, em Brasiléia, na capital amapaense, em Breves, no Marajó e em Carauari junto ao Médio Juruá. Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a precipitação acumulada em mm correspondente ao período 1961 a 1990.

Gráfico 16 – Precipitação acumulada (1961-1990) – Brasiléia (Acre)



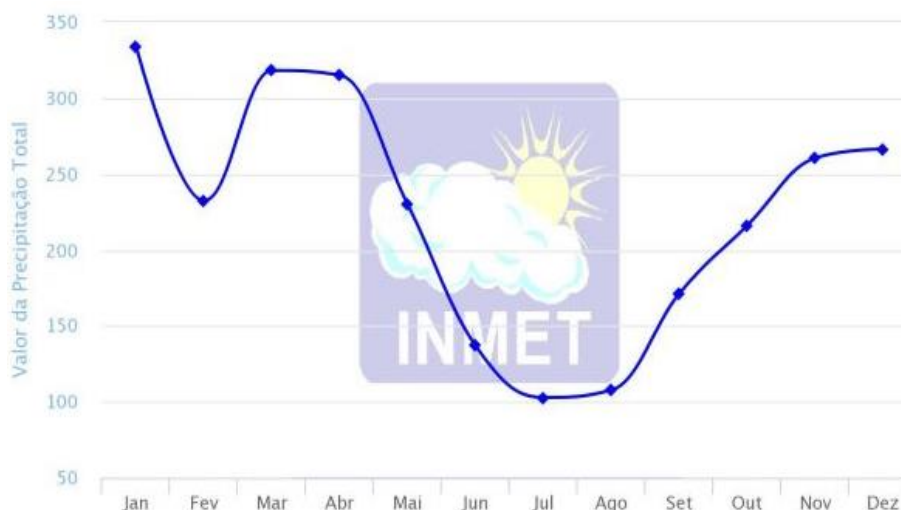
Fonte: INMET (2018)

Gráfico 17 – Precipitação acumulada (1961-1990) – Macapá (Amapá)



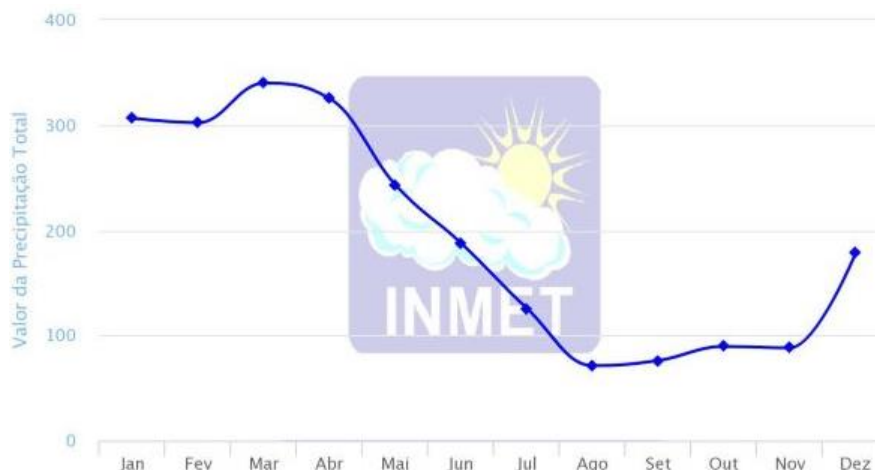
Fonte: INMET (2018)

Gráfico 18 – Precipitação acumulada (1961-1990) – Carauari (Amazonas)



Fonte: INMET (2018)

Gráfico 19 – Precipitação acumulada (1961-1990) – Breves (Pará)



Fonte: INMET (2018)

A análise comparativa da precipitação acumulada nas quatro regiões revela que no Acre é bem definido o período de estiagem, entre maio e setembro. Com acumulados menores que 150mm, destacam-se os meses compreendidos entre agosto e dezembro em Macapá. Em Carauari, o período com reduções pluviométricas está compreendido entre junho e agosto. A partir de meados de junho até novembro tem os dias menos chuvosos da região paraense.

De acordo com o MDS, o objetivo é proporcionar a cada unidade familiar um sistema domiciliar de captação e reserva de água de chuva, de forma a proporcionar um nível de acesso à água para o consumo humano de 50 l/pessoa/dia, na estação chuvosa, e 20 l/pessoa/dia, na estação seca (MDS, 2014b).

Foi diagnosticado que a média de pessoas por família é 5, totalizando uma demanda diária, na pior situação, de 100litros. Considerando que cada água do

telhado tenha 25m² de área de contribuição e que o índice crítico de pluviosidade chega a ser inferior a 50mm em duas regiões e abaixo de 100mm nas demais, a capacidade máxima de armazenamento estaria entre 1250 a 2500litros. Com uma demanda de 3000litros mensais, é clara a deficiência pluvial para abastecimento, durante o verão amazônico.

Se a avaliação considerar os dias consecutivos sem chuva, a situação ainda piora. Com isso, foi acertada a escolha pela complementação do acesso à água com uma fonte diversa, nos sistemas comunitários. No entanto, traz-se à baila a situação dos moradores beneficiados com sistemas autônomos, que contam como alternativa apenas o aumento da capacidade de armazenamento como o reservatório adicional de 5000litros. Como o verão persevera durante 3 a 4 meses, o stress pluvial pode gerar uma eminente zona de risco no abastecimento.

No caso da dependência exclusiva dos recursos pluviais para o abastecimento destinado a consumo humano, os gradientes *fuzzy* para o indicador, nas quatro UC estão dispostos no Quadro 31. Apesar de apresentar altos índices pluviométricos, o segmento pluvial do sistema autônomo não apresenta continuidade durante o verão amazônico. Sua forma abastecimento complementar se limita à zona de stress hídrico, no verão amazônico.

Quadro 31 – Gradientes *fuzzy* do indicador Suficiência

RESEX	Gradiente <i>fuzzy</i>	Suficiência
Rio Cajari	0,6	parcialmente viável
Chico Mendes	0,6	parcialmente viável
Médio Juruá	0,6	parcialmente viável
Marinha de Soure	0,6	parcialmente viável

Fonte: Autora (2018)

4.3.3.2 Segurança

A segurança aqui analisada diz respeito às condições de manejo indispensáveis à proteção sanitária e à qualidade da água. A dinâmica de funcionamento do sistema exige cautela na sincronia do acionamento dos dispositivos de segurança. A qualidade da água é uma característica que impacta a melhoria das condições de vida humana, sobretudo no que se refere à saúde, educação e trabalho. Tem um papel essencial na sustentabilidade de qualquer modelo de abastecimento.

A qualidade físico-química do recurso hídrico não é objeto desse estudo. O Sanear não incluiu no escopo do Plano de Trabalho esse tipo de diagnóstico. Mesmo a água sendo um indispensável alimento, a segurança alimentar e nutricional pouco foi apresentada como estratégia de ação do projeto.

A mínima intervenção se restringiu à capacitação sobre a gestão da água e saneamento ambiental, onde um dos temas abordados foi o tratamento da água. Houve também a divulgação, no site do gestor, de uma campanha de análise amostral da qualidade em 56 famílias atendidas em UC do Pará, realizada em janeiro de 2016. Ainda segundo a reportagem até o final do primeiro semestre daquele ano, todas as reservas extrativistas onde está o Sanear Amazônia passariam pela análise qualitativa da água (MCM, 2016). Apesar disso, não foi encontrado registro formal dessas atividades nos relatórios de acompanhamento trimestrais e no portal do SINCOV.

Vale lembrar que, de acordo com o regulamento das diretrizes nacionais para o saneamento básico (Decreto nº7217/2010), o acesso difuso à água para consumo humano para população de baixa renda apoiado pela União, será conduzido por órgão ou entidade federal responsável pelo programa, que oficiará a autoridade sanitária municipal, comunicando-a da existência do equipamento de retenção e reservação de águas pluviais, para que se proceda ao controle de sua qualidade, nos termos das normas vigentes no SUS, ou seja, o poder público tem a obrigação de oferecer e controlar a qualidade da água.

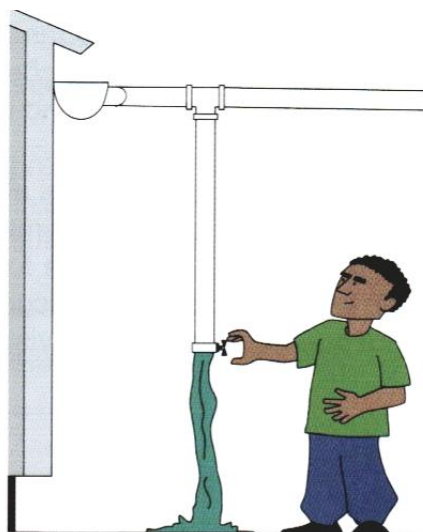
A pesquisa se preocupou em observar fatores relacionados com as medidas de segurança sanitária previstas ao longo do caminho das águas e os hábitos diários de tratamento desferidos pelos moradores. O projeto básico dos sistemas domiciliares conta como primeiro equipamento de proteção sanitária – o descarte do primeiro fluxo de água.

Ligado à gestão e manejo do sistema, a rotina de descarte do primeiro fluxo de água está intrinsecamente relacionada à qualidade de água dentro do reservatório. Destinado a desviar o volume inicial da precipitação utilizado na autolimpeza do telhado, o descarte é um dispositivo indispensável à eficiência qualitativa, com vários estudos a respeito (ANDRADE NETO, 2004; MELO; ANDRADE NETO, 2007; SOUZA et al., 2011).

Foi estabelecido uma rotina de ações a ser realizada pelo morador. Após o início da chuva, esperar entre 5 minutos (chuvas fortes) a 15 minutos (chuvas mais fracas), fechar o registro para que o produto pluvial seja encaminhado até o

reservatório. Após o reservatório cheio, abrir o descarte para que em outra chuva o procedimento seja repetido, de acordo com Figura 95 (BERNARDES; BERNARDES, 2016).

Figura 95 – Manejo do descarte do primeiro fluxo de água

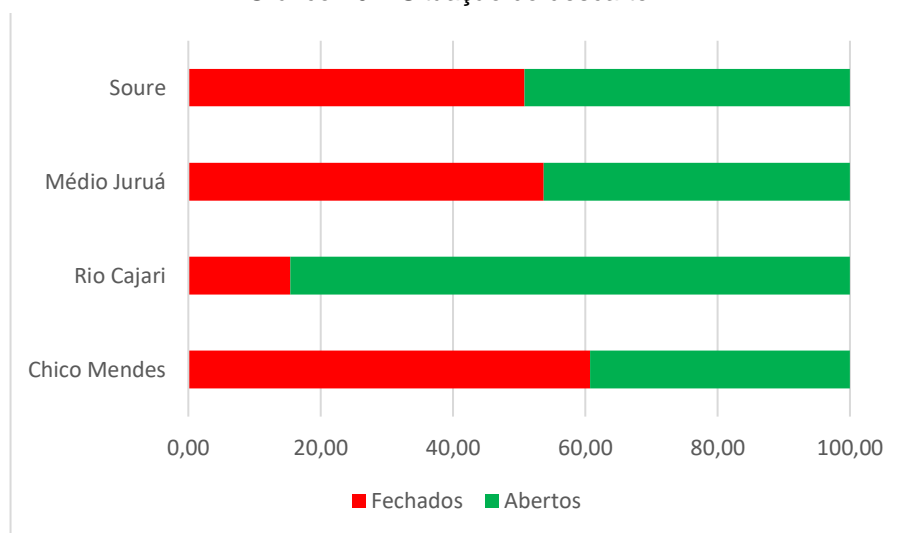


Fonte: BERNARDES; BERNARDES (2016)

Caso o registro permaneça fechado, há o risco que, na precipitação seguinte, a água resultante da nova limpeza da superfície, entre no reservatório, devido a obstrução do volume do descarte pela chuva anterior. Encontrar essa realidade, em todas as UC, trouxe o indicativo de falhas nesse manejo. O fato pode estar associado ao esquecimento do esvaziamento do dispositivo pelo morador, a ausência de membros da família durante a chuva.

O Gráfico 20 aponta a situação dos descartes no momento da visita àquelas moradias que ainda possuíam a configuração original.

Gráfico 20 – Situação do descarte



Fonte: Autora (2018)

Por outro lado, a necessidade de fechar o registro durante a chuva, representa um inconveniente que refleti no uso, pois impossibilita a condução da chuva para o reservatório. Já existem estudos que apontam soluções simples para essa questão. Descartes autolimpantes tornam essa etapa autônoma, retirando do morador essa atribuição.

Para isso, seriam necessárias adequações na rotina de manejo e no projeto, de forma que a unificação da área de contribuição propiciasse um volume padrão no armazenamento do descarte, possibilitando o dimensionamento do elemento responsável pelo esvaziamento. É uma vulnerabilidade do modelo que pode ser melhorada.

Inusitadamente foram flagrados sistemas com os dispositivos removidos, com ligações direta para o reservatório. Essa situação expõe sérios riscos ao consumo humano dessa água, conforme Figuras 96 e 97.

Figura 96 – Ausência do descarte Chico Mendes



Fonte: Autora (2018)

Figura 97 – Ausência do descarte Médio Juruá



Fonte: Autora (2018)

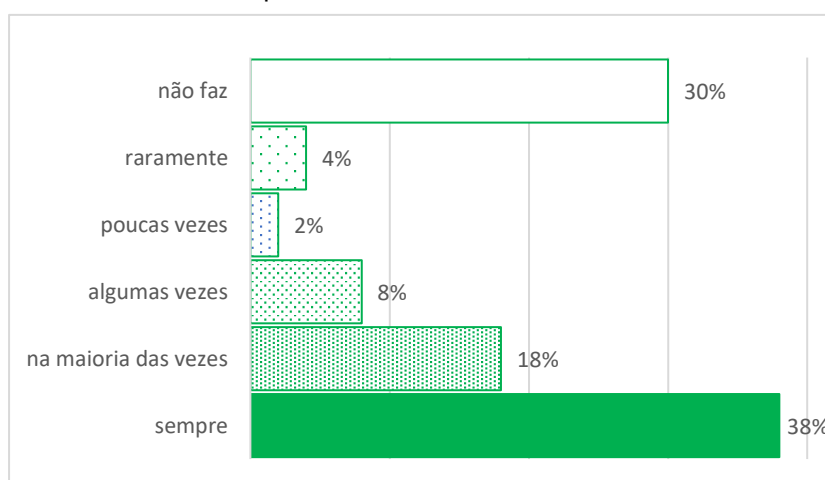
O segundo passo simplificado de tratamento é a manta geossintética. Esse dispositivo visa a filtração da água da calha, auxiliando a retenção de materiais sólidos junto à entrada da caixa d'água. Foram ouvidos casos que muitos sistemas não foram entregues com a manta geossintética, outros onde as famílias colocaram por conta própria materiais alternativos para essa função, situações onde o morador retirou-a por entender que estava diminuindo a vazão de entrada no reservatório ou propiciando o surgimento de insetos, houve ainda relatos do transbordo de água na interface calha-manta-caixa d'água. Por ser um dispositivo difícil de ser constatado, por ser instalado dentro do reservatório, optou-se em não pela não análise desse item.

Cabe ênfase que o MCM estudou inserir na tecnologia social “o filtro tradicional de barro, que possui câmara de filtragem de cerâmica, eficiente na retenção de parasitas causadores de diarreias e dor abdominal, além de reter ferro, alumínio,

chumbo, pesticidas e cloro” (MCM, 2016c). Os novos contratos de 2018, já asseguram a distribuição filtro de barro de 8 litros com vela que deverá aumentar a qualidade da água para consumo dos moradores.

A próxima etapa de segurança é o tratamento da água pelo morador. Foram sondados o tipo e a frequência. Do total que realiza algum tratamento na RESEX Chico Mendes, independente da frequência, o hipoclorito de sódio foi apontado como a forma mais recorrente, cerca de 51%. Com aproximadamente 23%, a filtração foi a segunda modalidade mais praticada, seguido os que utilizam mais de um tipo de tratamento concomitantemente, quase 14,5%. A frequência do procedimento é fornecida pelo Gráfico 21.

Gráfico 21 – Frequência de tratamento-RESEX Chico Mendes



Fonte: Autora (2018)

Nas comunidades do Amapá, o número de famílias que atualmente não se preocupam em tratar a água na comunidade Betel chamou atenção. Muitos moradores justificaram que o SALTA-Z (sistema fornecido pela FUNASA) já fornece o recurso tratado, não requerendo procedimento complementar. Essa situação refletiu no aumento da percepção da qualidade da água que saiu de regular (antes do Sanear) para muito boa (depois do Sanear), porém sem uma real influência (ver Gráfico 22).

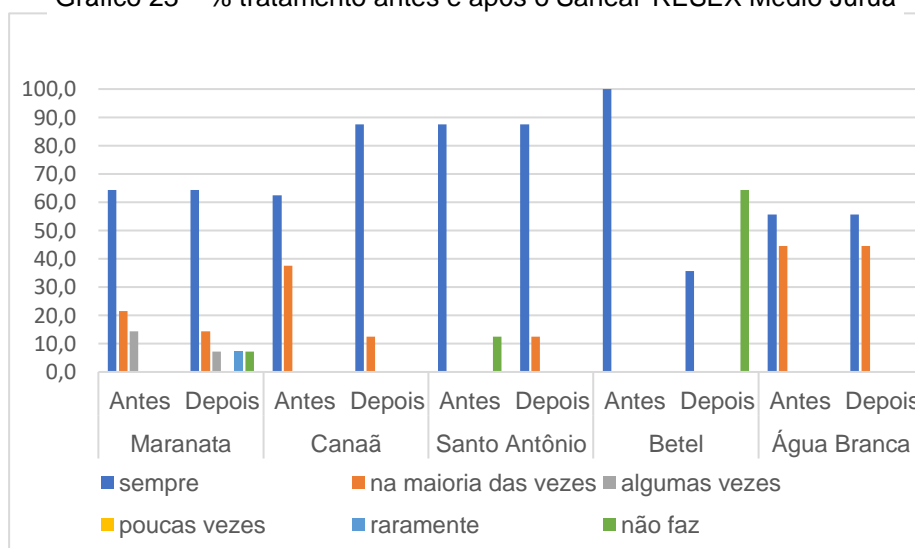
Gráfico 22 – Diagnóstico do tratamento da água-RESEX Rio Cajari



Fonte: Autora (2018)

Na Médio Juruá a comparação da prática de tratamento antes e após o projeto, apenas na comunidade de Gumo do Facão foi notado um aumento de famílias que afirmaram realizar algum tipo cuidado com a água para ingestão (ver Gráfico 23). Nas outras, apesar de pequeno, houve um incremento de moradores que após o Sanear acusaram que raramente fazem ou não fazem nenhum tipo de tratamento.

Gráfico 23 – % tratamento antes e após o Sanear-RESEX Médio Juruá



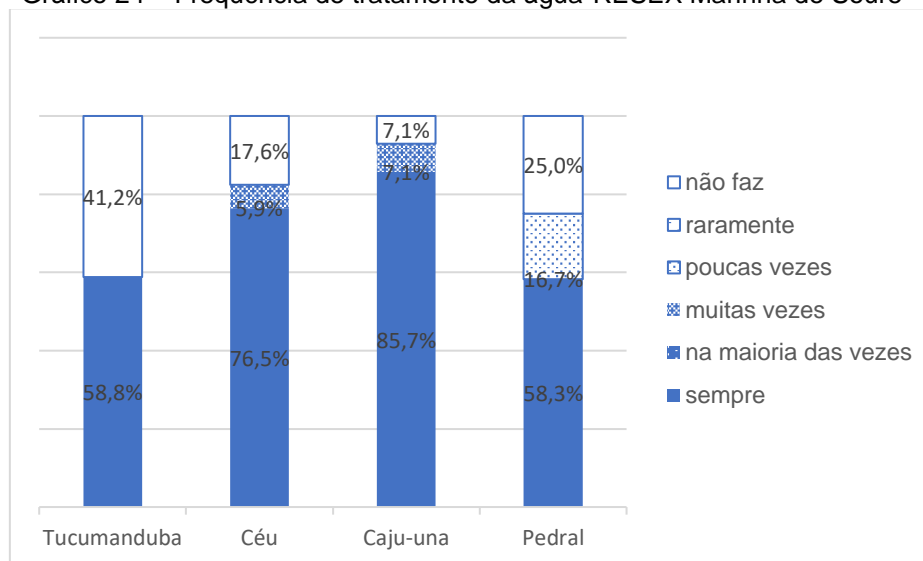
Fonte: Autora (2018)

Considerando que cerca de 97% da população atendida na RESEX Médio Juruá passou a utilizar a água do sistema coletivo do Sanear, considera-se que o decréscimo se fundamenta na crença que o recurso já venha tratado.

Quanto ao tratamento foi possível perceber que, nas quatro comunidades paraenses, a maioria dos moradores afirmaram realizá-lo sempre. Chama atenção

Tucumanduba a parcela que não costuma fazer tratamento algum na água pra beber. O gráfico traz o contexto geral do diagnóstico de tratamento.

Gráfico 24 – Frequência de tratamento da água-RESEX Marinha de Soure



Fonte: Autora (2018)

Entre os que afirmaram tratar a água, o hipoclorito de sódio foi o tipo de tratamento mais recorrente, nas quatro RESEX's. Não se verificou mudanças significativa no perfil de tratamento antes e após o Sanear. Quem tratava, continuou realizando a prática, salvo algumas exceções mostradas acima. Cabe esclarecer que os moradores dizem usar quando o agente de saúde o disponibiliza.

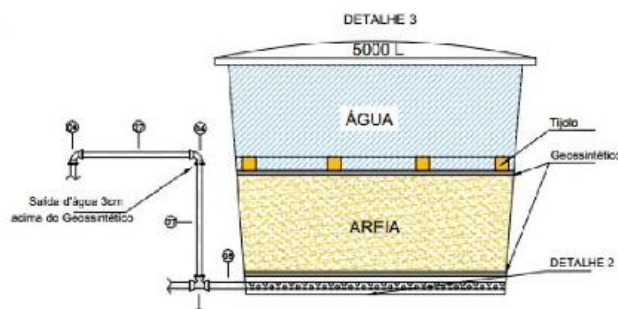
A evidência dos moradores acerca da qualidade da água parece não estar relacionada ao aspecto microbiológico. O nível de educação, de acesso à saúde e o perfil econômico das famílias sinalizam que a percepção de potabilidade não esteja imbrica necessariamente ao tipo de fonte.

Quanto aos sistemas comunitários, o gestor previu uma tecnologia de tratamento de baixo custo, composta por uma série filtrante de areia uma camada geossintética. A taxa de filtração de 4-10m/dia garante a adequação do funcionamento de um filtro lento de acordo com os requisitos técnicos dessa tecnologia. O filtro lento de areia é capaz de remover: (MDS, 2014a).

- Mais que 99% de coliformes fecais;
- 100% de protozoários e ovos de helmintos
- 50-90% de tóxicos inorgânicos e orgânicos
- 99% de metais (ferro, cobre, zinco)
- 100% dos sedimentos suspensos.

Conforme a Instrução Operacional, a manutenção da taxa de filtração é ajustada em função da vazão da bomba e área do filtro. A manutenção da umidade na unidade filtrante do filtro é garantida ao projetar que a saída da água tratada seja dimensionada 10 cm acima da camada superior da membrana geossintética. A Figura 98 traz detalhes dos componentes físicos da unidade filtrante.

Figura 98 – Unidade filtrante do sistema coletivo



Fonte: MDS (2014a)

As diligências junto às comunidades revelaram que não estão sendo realizadas as operações de limpeza junto aos reservatórios do sistema coletivo. Os moradores não sabem informar se já houve anteriormente alguma campanha de limpeza promovida pela liderança comunitária. Constatou-se em algumas localidades não ocorre a passagem da água pela unidade de filtrante, ou seja, a água distribuída não está sendo submetida a tratamento algum.

Na comunidade do Roque, segundo alguns moradores, isso ocorre pois se houvesse o tratamento, não haveria vazão suficiente para atender o total de famílias (73). Nas comunidades do Amapá, os moradores envolvidos também revelaram o hábito de não passar a água pela caixa responsável pelo tratamento. De forma geral, algumas instalações foram retiradas/adaptadas, sistema de aeração está inoperante, os reservatórios estão sendo utilizados apenas como acomodação da água.

Apesar do Relatório de Acompanhamento referente ao quarto trimestre de 2016 ter anunciado que as executoras locais buscavam parcerias com prefeituras e governos estaduais, verificou-se ainda a ausência de articulação com as autoridades locais que visem o acompanhamento do projeto, por exemplo: a avaliação periódica da qualidade da água. Medidas como essa expressariam mais comprometimento comunitário com o sucesso do abastecimento de água e sua real eficácia. Porém, Isso não retira do MDS a responsabilidade pela previsão de medidas capazes de sanar essa lacuna.

Considerando as ocorrências de descartes ausentes ou fechados, caixas destampadas, inexistência de mantas geossintéticas, ausência de periódica limpeza e manutenção nas instalações coletivas, a ausência de avaliação periódica da qualidade da água e que o tratamento dispensado a água é feito prioritariamente com hipoclorito, mas que seu uso depende da entrega regular pelo agente comunitário de saúde, assume-se os gradientes *fuzzy* para o esse indicador, conforme o Quadro 32.

Quadro 32 – Gradientes *fuzzy* para o indicador Segurança

RESEX	Gradiente <i>fuzzy</i>	Qualidade
Rio Cajari	0,1	quase inviável
Chico Mendes	0,1	quase inviável
Médio Juruá	0,1	quase inviável
Marinha de Soure	0,1	quase inviável

Fonte: Autora (2018)

4.3.3.3 Aceitabilidade

As percepções das formas de uso e aceitabilidade do recurso pluvial concebidas pelo amazônico remetem à maneira como ele se apropria da tecnologia a seu favor, e como ele enxerga as adequações à sua realidade. Dessa forma, a utilização do sistema da forma como foi concebido, valida a sua aceitação e demonstra o comprometimento de participação.

Por outro lado, o desvio em algum aspecto, seja físico ou com adaptação de alguma instalação, ou ainda na forma de uso, sinaliza, entre outros: a não aceitação do recurso, a não assimilação da tecnologia, desmotivação ao uso ou ainda uma aparente não necessidade do mesmo.

Analisar comparativamente as formas de uso dos sistemas instalados nas comunidades foi uma etapa importante para o diagnóstico da viabilidade do sistema, principalmente porque a apropriação do recurso pluvial para o consumo humano exige um nível de compreensão de uma realidade muito complexa.

A aceitabilidade pluvial está relacionada ao grau de identificação que o morador possui em consumi-la para fins potáveis. Diante da propositura de um modelo de abastecimento onde a chuva é concebida como principal fonte hídrica, o entendimento acerca da disposição do amazônico em ingeri-la é fundamental.

A falta de compreensão ou equívocos interpretativos de alguma etapa do processo de abastecimento, também pode culminar com a falta de aderência ao

manejo pluvial. Um exemplo é a percepção de telhado sujo que foi citada por muitos moradores como elemento dificultador de uso. O tempo estimado para o início da coleta (5 a 15 minutos) parece não ser suficiente na visão de alguns deles.

Outra possibilidade de a água da chuva não causar o efeito desejado é quando seu uso requer atividades desestimulantes (fechar o registro do descarte durante a chuva) ou demandar mais esforço às atividades diárias (custos de manutenção, procedimento de limpeza dos reservatórios de 5000litros que exige mais disposição).

Quanto à necessidade que o morador acredita ter, esta relaciona-se diretamente à existência de fontes hídrica alternativas à sua disposição. Apesar de cerca de 75% dos moradores narrarem experiências anteriores de consumo humano da água da chuva, no cenário atual: prefeitura entregando água, intervenção do Salta Z da Funasa, sistema coletivo do Sanear deixando água na torneira, há um desvio na intenção em consumi-la com o fim potável.

É como se a existência de múltiplas fontes de abastecimento rebaixasse a chuva na escala de preferência. A própria alternativa proposta pelo Sanear (sistema coletivo) acaba concorrendo com a fonte principal. Em muitas vezes houve uma troca de papéis, a chuva assumiu a função coadjuvante.

No decorrer das viagens de campo foi possível perceber o estado de conservação oriundo da forma de uso dos sistemas. Em todas as RESEX's foram observados casos de desmontagem, adaptação das instalações com alteração do desenho original, conforme Figuras 90 a 110. Ao total cerca de 48% dos sistemas foram desconfigurados. Há situações ainda onde o morador achou melhor não utilizar um dos reservatórios ou até mesmo descartá-lo.

Figura 99 – Tucumanduba (PA)



Fonte: Autora (2018)

Figura 100 – Nova Esperança (AM)



Fonte: Autora (2018)

Figura 102 – Água Branca do Cajari (AP)



Fonte: Autora (2018)

Figura 101 – Gumo do Facão (AM)



Fonte: Autora (2018)

Figura 104 – Comunidade Maranhata (AP)



Fonte: Autora (2018)

Figura 103 – Seringal Albrácia (AC)



Fonte: Autora (2018)

Figura 108 – Roque (AM)



Fonte: Autora (2018)

Figura 107 – Betel (AP)



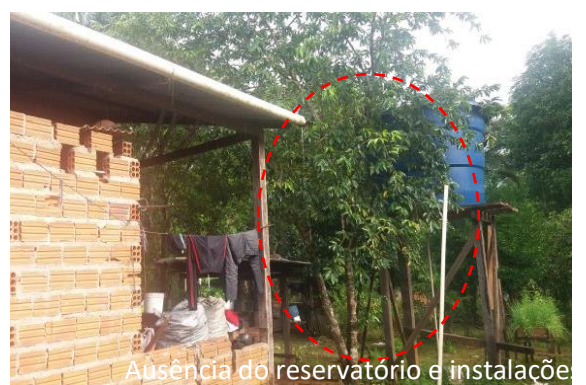
Fonte: Autora (2018)

Figura 106 – Pedral (PA)



Fonte: Autora (2018)

Figura 105 – Água Branca do Cajari (AP)



Fonte: Autora (2018)

Figura 109 – Pedral (PA)



Fonte: Autora (2018)

Figura 110 – Seringal Floresta (AC)

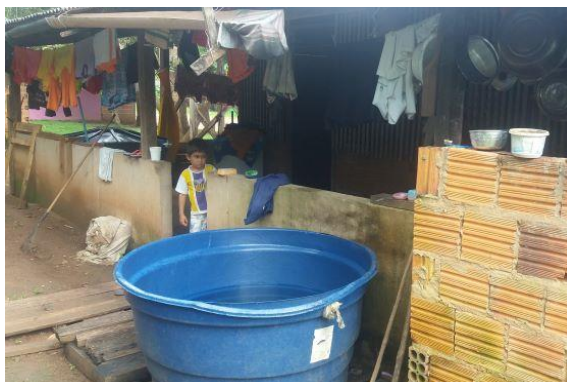


Fonte: Autora (2018)

Dentre as adaptações 11,5% representam incoerências relacionadas às caixas, a retirada ou desconexão da calha foram realizadas em 17,3%, o descarte passou por alterações em 16,5%; 18,7% dos sistemas tiveram suas instalações modificadas e as situações com mais de um tipo de alteração totalizaram 36,0%.

Por outro lado, para objetivos não-potáveis, a ideia se investi. O recurso pluvial ganha *status* de elemento facilitador do não desperdício. Tem seu uso doméstico incentivado e bastante difundido entre os comunitários, que chegam a propor adaptações e, em alguns casos, improvisam e criam seus próprios sistemas pluviais, como mostra as Figuras 111 a 114.

Figura 111 – Improviso na Rio Cajari (AP)



Fonte: Autora (2018)

Figura 112 – Improviso no Médio Juruá



Fonte: Autora (2018)

Figura 114 – Sistema rudimentar em Soure



Fonte: Autora (2018)

Figura 113 – Adaptação na Chico Mendes



Fonte: Autora (2018)

No decorrer das viagens de campo foi possível perceber um padrão de apropriação da água da chuva. O estado de conservação das instalações, a presença de modificações/adaptações em partes do sistema, a posição do registro do descarte (aberto ou fechado) e as perguntas acerca do uso, número de caixa d'água próprias e aceitabilidade do recurso pluvial permitiram a construção de um diagnóstico. Foi concebido o Quadro 33 que apresenta as principais formas de apropriação do recurso pluvial.

Quadro 33 – Formas de apropriação do recurso pluvial

Formas de uso		Características
1	Uso total	Há predominância da água da chuva como fonte principal e auxílio como fonte complementar. É usada para fins potáveis e não potáveis.
2	Separado	Há seleção da fonte que mais lhe agrada para cada fim. Uso definido: não potável.
3	Uso Misto Concomitante (com seleção de fonte)	Não há seleção de fonte. Uso definido: não potável.
4	Concomitante (sem seleção de fonte)	Não há seleção de fonte. Usos potável e não potável.
5	Não usa Com possibilidade futura	Morador não usa o recurso pluvial, mas não elimina seu uso futuro. O(s) uso(s) é (são) determinado(s) pela disponibilidade de outras fontes.
6	Sem possibilidade futura	Morador não usa e não aceita o recurso pluvial. Utiliza o sistema com outro tipo de fonte hídrica.

Fonte: Autora (2018)

No uso total do sistema indica adesão total da chuva e ao seu manejo. É quando o morador gosta da água da chuva, se identifica com o sistema da forma como foi concebido e instalado. Ele enxerga benefícios com sua implantação.

O uso misto é quando o morador usa simultaneamente os recursos pluviais e não pluviais. Encontrou-se três formas distintas:

- a) Quando o morador, apesar de usar conjuntamente os recursos, opta em armazená-los separadamente. Utiliza a chuva apenas nas instalações não potáveis. Foi comum nos sistemas autônomos ou em coletivos com caixa reserva do morador. As instalações estão em boas condições.
- b) Quando o morador utiliza a chuva com outro recurso hídrico de forma conjunta, não se preocupando em misturá-los. O uso é não potável. Nesse caso, faz uso de caixa reserva para a água potável.
- c) Quando o morador usa das fontes de forma concomitante, não se preocupando em misturá-las. As fontes hídricas estão no mesmo patamar qualitativo ou é indicativo de manejo inapropriado do morador. É usada pra objetivos potáveis e não potáveis. É o caso onde as instalações estão em bom estado, sem modificações, mas com o registro do descarte fechado, durante a chuva.

Nesse momento cabe uma discussão sobre a lógica e funcionamento combinado do reservatório familiar. Nas formas de uso supracitadas nas alíneas b e c, há mistura de águas no mesmo reservatório. Essa foi uma das primeiras dificuldades metodológicas encontradas, já que nem todos os moradores tem a preocupação em garantir que recursos de fontes diversas não se misturem.

Foi notado que os moradores não fazem associação entre doenças e a fonte hídrica. Na percepção dos moradores, a evidência da potabilidade, não está atrelada a forma de acesso e uso do sistema.

O uso combinado não é recomendado. O morador foi instruído a fazer o tratamento preliminar com o manejo do descarte do primeiro fluxo de chuva. Ao chegar, no mesmo reservatório, água com qualidade não aferida vinda de qualquer outro tipo de fonte, no caso: carro-pipa da prefeitura, coletivo do Saneam, poço próprio, rio, fonte, o volume total estará sujeito à contaminação.

Lembra-se que a ideia principal do Saneam Amazônia é consumir água da chuva, na sua falta, a fonte complementar e não o inverso. Também, considera-se que a complexidade amazônica e a dificuldade histórica do abastecimento de água, leva os moradores a buscarem água de todas as formas que lhe forem possíveis. Sugere-se estudos futuros que avaliem o impacto dessa realidade.

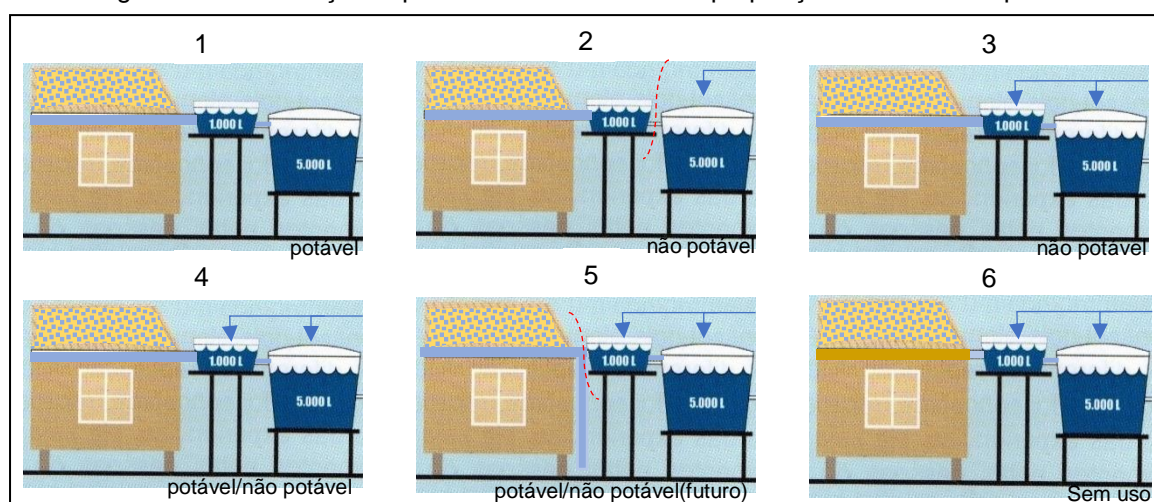
Retornando as formas de uso, quando o morador, apesar de não consumir o recurso pluvial, mantém as características do sistema, preservando sua funcionalidade futura, está-se diante da modalidade 5. O uso poderá ser influenciado pela disponibilidade de outras fontes (necessidade). Esteve associado, durante a

aplicação dos questionários, a frases como “uso quando: não der água boa no poço, a bomba quebrar, faltar energia, o carro-pipa não vir, começar o inverno” (uso sazonal).

A modalidade 6 ocorre quando o morador não aceita da água da chuva para fins potáveis e não potáveis. Normalmente associa seu não uso a doenças, sabor, cor e cheiro da água, estado do telhado pela presença de animais (ratos, sapos, urubus). O sistema familiar está desconfigurado: sem descarte, sem calha, sem caixa(s). Não há possibilidade futura de uso. O reservatório é utilizado com a fonte alternativa.

A Figura 115 traz, a título de ilustração, as formas de apropriação dos recursos pluviais, para o sistema autônomo.

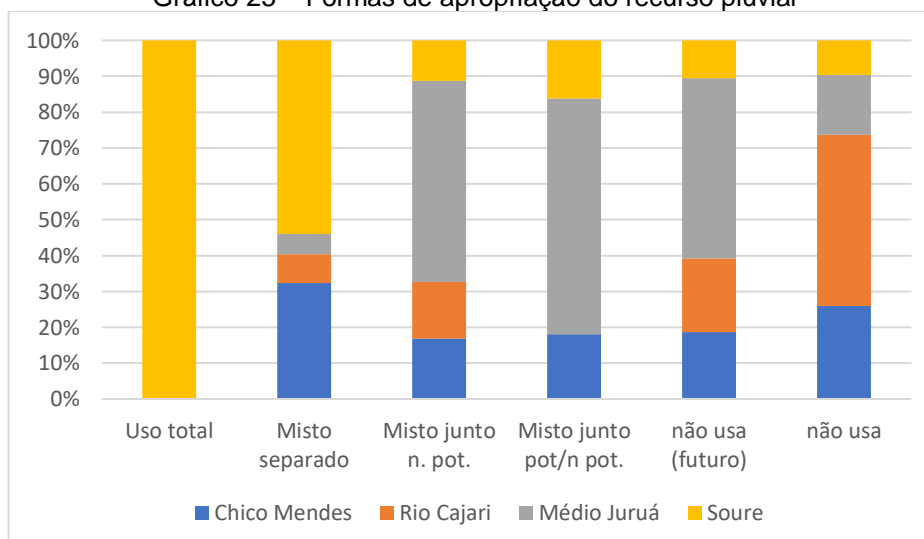
Figura 115 – Ilustração explicativas das formas de apropriação dos recursos pluviais



Fonte: Autora (2018)

Diante dessa classificação e a partir dos levantamentos de campo foi possível identificar os seguintes perfis de uso dos sistemas do Sanear, conforme Gráfico 25.

Gráfico 25 – Formas de apropriação do recurso pluvial

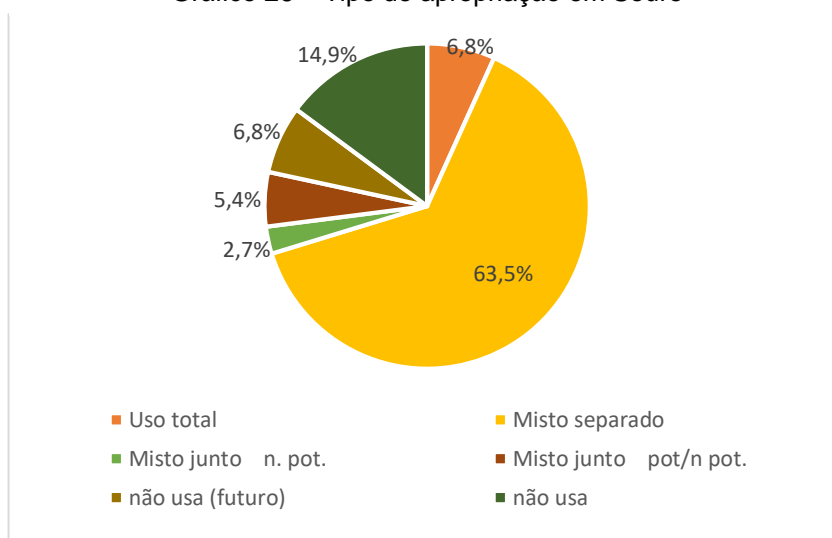


Fonte: Autora (2018)

Com a comparação, por forma de apropriação, percebe-se que Soure é a única que possui moradores consumindo a chuva para fins potáveis. Dos que optaram em usar, de forma separada, para fins não potáveis (instalações do banheiro e pia), além de Soure, destaca-se a RESEX Chico Mendes. As demais surgem como as que menos utilizam o recurso. Destaca-se a UC Rio Cajari, com o maior número de sistemas desconfigurados, sem utilização, quase 50% do total e as comunidades do Médio Juruá, que mesmo optando em não utilizar a chuva, conservaram as instalações visando um uso futuro.

Aprofundando a análise, sugere-se que a real necessidade hídrica das comunidades de Soure reflita diretamente nesse resultado, haja vista os moradores sofrerem seriamente com a água salobra (superficial e subterrânea). Corroborando a isso, o Gráfico 26 indica a expressiva ocorrência de utilização das fontes em reservatórios separados, cerca de 2/3. Do total de moradores que usam o recurso pluvial, a maioria utiliza para fins não potáveis.

Gráfico 26 – Tipo de apropriação em Soure

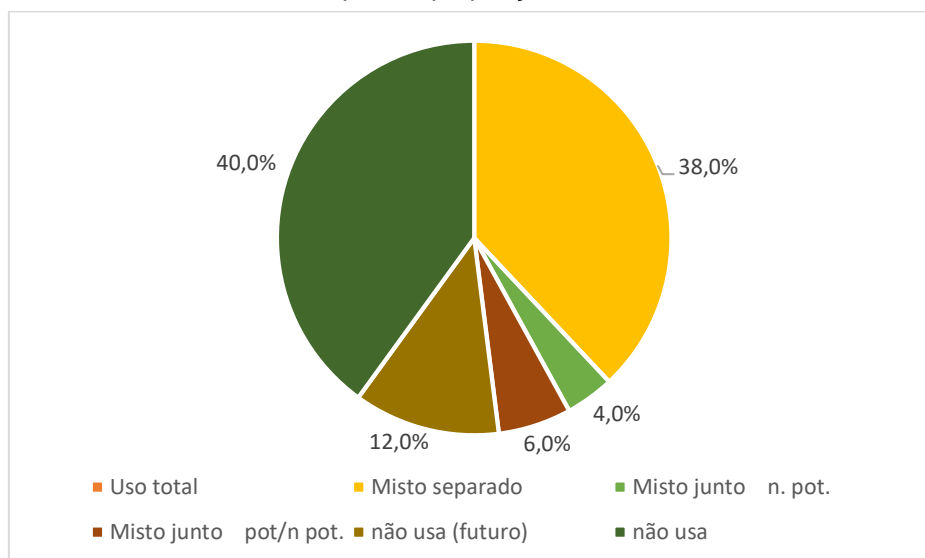


Fonte: Autora (2018)

Na UC Chico Mendes, a porcentagem dos que usam a chuva, mesmo que de forma mista, é quase a mesma dos que não usam. O isolamento entre as moradias e a presença de regiões sem energia elétrica, podem ter favorecido essa forma de apropriação. Mais uma vez a necessidade aparece como motivadora do uso. De acordo com o Gráfico 27, 10% das famílias podem não ter assimilado a lógica da tecnologia, pois utilizam a chuva combinada com outra fonte, no mesmo reservatório, para fins potáveis e não potáveis. Destaca-se que apesar do uso majoritário da chuva

para fins não potáveis, proporção semelhante das famílias fizeram modificações, não permitindo o uso futuro do sistema pluvial.

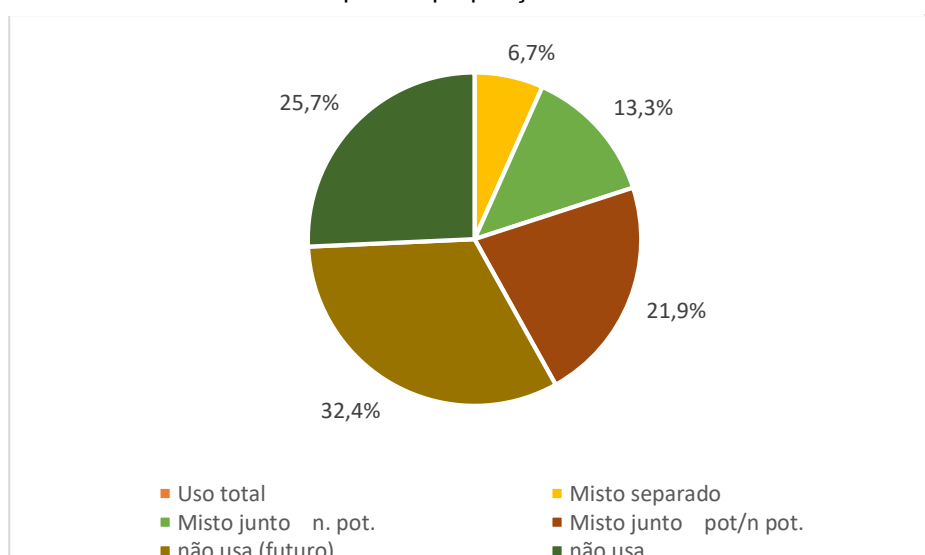
Gráfico 27 – Tipo de apropriação em Chico Mendes



Fonte: Autora (2018)

De acordo com o Gráfico 28, nas comunidades do Médio Juruá, chama atenção o fato de 58% dos moradores não terem aderido ao abastecimento pluvial do Sanear. Desse total, mais de 50% modificou os sistemas, não vislumbrando um uso futuro para as instalações. O restante, concentra o uso de forma mista, utilizando o recurso pluvial principalmente nas instalações do banheiro.

Gráfico 28 – Tipo de apropriação no Médio Juruá

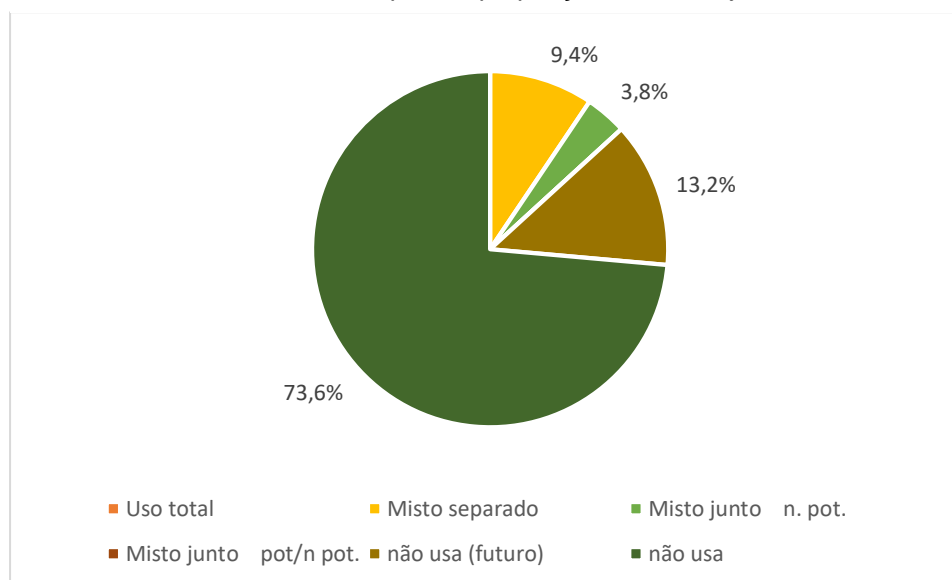


Fonte: Autora (2018)

Tal realidade pode estar baseada na forma de abastecimento antes do projeto. Como visto na seção que tratou sobre o abastecimento de água, no indicador Saneamento, nas variáveis socioeconômicas, era consolidado o uso do poço comunitário no atendimento das famílias. Na prática só mudaram as instalações o recurso preferido pelos moradores.

O Gráfico 29 traz os perfis de uso dos recursos pluviais na RESEX's Rio Cajari.

Gráfico 29 – Tipo de apropriação na Rio Cajari



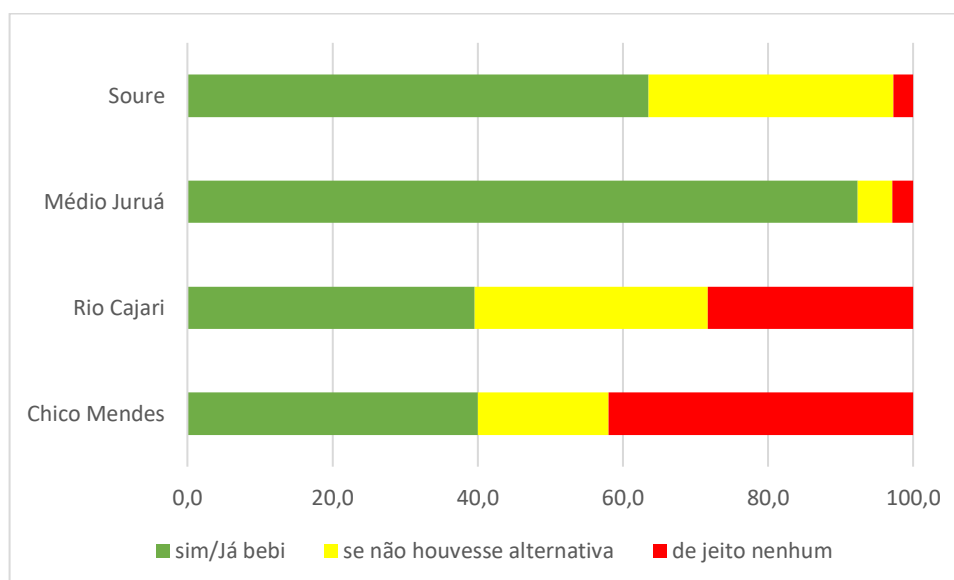
Fonte: Autora (2018)

Entre as reservas, esta é a que apresentou maior índice de rejeição ao modelo pluvial de abastecimento, cerca de 87%. O insucesso do projeto nessa região pode ser resultado da presença de várias fontes de abastecimento: poços, na parte alta da Reserva, rio junto aos ribeirinhos, o SALTA Z fornecido pela Funasa, podem ter desmotivado o uso ali.

Entre as oitivas durante a aplicação do questionário foi possível entender que os extrativistas veem o rio como fonte hídrica principal. Entre outros, destacam-se os seguintes posicionamentos: “Como tem a facilidade do rio, nós não usa” (Dona Laurinda); “Não teve precisão de beber água da chuva” (Dona Maria Terezinha); “Não tem precisão, tem muita água no rio” (Dona Lia).

O entendimento da aceitabilidade pode ajudar a entender esse cenário. Quando perguntados se beberiam água da chuva, dentro de respostas, que variaram de sim, totalmente até de maneira nenhuma, os moradores fixaram os posicionamentos descritos no Gráfico 30.

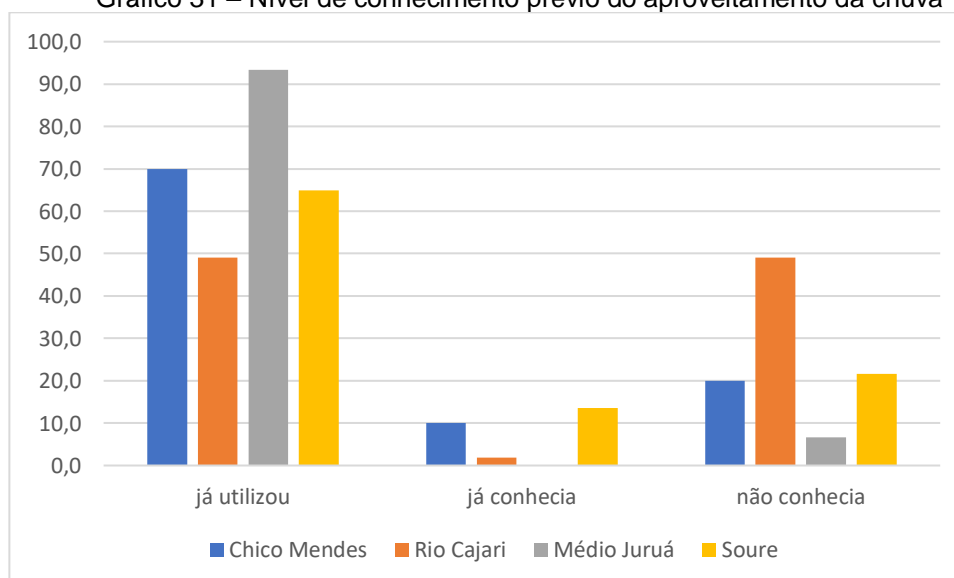
Gráfico 30 – Aceitabilidade da água da chuva para fins potáveis



Fonte: Autora (2018)

Percebe-se que a aceitabilidade da chuva não está relacionada à forma de uso do recurso pluvial. A situação mais discrepante é o Médio Juruá, que é onde se aceita muito bem a chuva, mas não há efetividade no uso do modelo proposto. Complementando a análise, vale trazer o nível de conhecimento que os moradores acusaram ter sobre o abastecimento através de recurso pluvial, conforme Gráfico 31.

Gráfico 31 – Nível de conhecimento prévio do aproveitamento da chuva



Fonte: Autora (2018)

O Gráfico 31 demonstra que a Rio Cajari os moradores estão divididos, metade já utilizou e a outra não conhecia. As demais RESEX's, a maioria já conhecia essa

forma de abastecimento, inclusive chegando a praticá-la. A análise combinada desse conhecimento prévio e a aceitabilidade traz o entendimento que a chuva é aceita, como demonstrado anteriormente nas Figuras 111 a 114, mas não da forma como foi implantada. A conclusão é a maioria dos amazônicos já utilizou a chuva, ou ainda continua utilizando-a de forma rudimentar, aceita bebê-la, mas não usa como foi proposto.

Os motivos apresentados pelos moradores para não aceitabilidade da chuva e do sistema de abastecimento variam desde a presença de sapos, ratos, urubus no telhado, mosquitos dentro da caixa d'água, questões financeiras ocasionando a venda dos reservatórios, utilização do reservatório em outras fontes hídricas, aspectos construtivos como problemas na declividade da calha, transbordo das calhas, entre outros.

Ainda nesse cenário, é importante enxergar os hábitos e costumes dos moradores como elementos direcionadores de fluxo. A água tem um valor cultural totalmente diferenciado na Amazônia. Há 15km do centro urbano, as comunidades da RESEX de Soure, compreendem a água de forma diferente das famílias do Médio Juruá, distantes à horas de voadeira do centro urbano mais próximo. Práticas comuns, como o simples ato de lavar a louça e a roupa podem exemplificar essa situação.

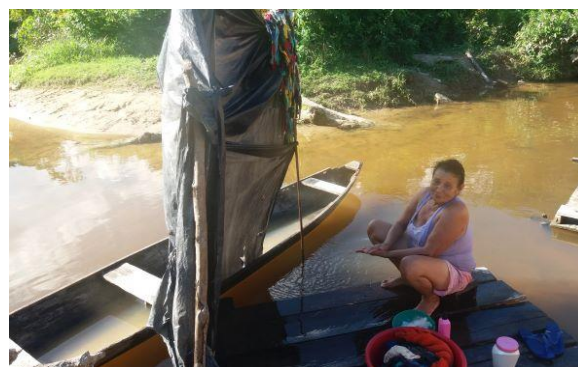
Durante os dias de visita foi muito comum ver as mulheres lavando suas louças e roupas no igarapé na comunidade do Roque no Médio Juruá. Elas não usavam a água do projeto, disponível dentro de suas casas para essas atividades domésticas. O fato de muitas se reunirem para conservarem e trabalharem na beira do rio já é uma prática consolidada, um costume que sobrevive depois da novidade. As Figuras 116 e 117 mostram hábitos culturais de apropriação do recurso hídrico pelo amazônico.

Figura 117 – Banho, entretenimento e deslocamento



Fonte: Autora (2018)

Figura 116 – Lavagem de roupa e louça



Fonte: Autora (2018)

Esses exemplos refletem a importância de conhecer os costumes locais e ouvir os anseios da população na tomada de decisões de projetos de intervenção pública que buscam o acesso autônomo à água. Diante desses cenários, têm-se os gradientes *fuzzy* do indicador Aceitabilidade expressos no Quadro 34.

Quadro 34 – Gradientes *fuzzy* para o indicador Aceitabilidade

RESEX	Gradiente <i>fuzzy</i>	Aceitabilidade
Rio Cajari	0,1	quase inviável
Chico Mendes	0,4	parcialmente inviável
Médio Juruá	0,1	quase inviável
Marinha de Soure	0,6	parcialmente viável

Fonte: Autora (2018)

4.3.3.4 Acessibilidade

Este parâmetro foi avaliado segundo indicadores: o físico e financeiro. A acessibilidade física, isto é, a distância da fonte hídrica, é o indicador que mais favorece o uso da água da chuva, não apenas na Amazônia, mas em qualquer lugar. Os altos índices pluviométricos e a possibilidade de coleta em qualquer superfície impermeável favorecem esse modelo de abastecimento, pois fornecem a vantagem do acesso físico ser realizado praticamente dentro de casa. O recurso é usado onde é precipitado e requer instalações fáceis de serem manejadas, com uma simples lógica de utilização.

Quando a análise é financeira, o perfil econômico do público atendido levanta dúvidas quanto a viabilidade do modelo. Como sondado na caracterização da renda das UC's, na seção que mostrou a variável socioeconômica, a maioria da população beneficiada pelo projeto declarou viver com cerca de 1/2 salário mínimo por mês, com o complemento de programas sociais como o bolsa-família, seguro defeso, aposentadorias e pensões.

Considerando que a manutenção dos sistemas requer capacidade financeira para prover os insumos necessários, o acesso financeiro da família é um grande indicador da viabilidade do modelo. A condição ótima para a continuidade da ação está atrelada a mecanismos articuladores do poder público que possibilitem a previsão de recursos externos, de forma que não acarretasse ônus ao morador.

Dessa forma os gradientes do indicador Acessibilidade são apresentados no Quadro 35.

Quadro 35 – Gradientes *fuzzy* para o indicador Aceitabilidade

RESEX	Gradiente <i>Fuzzy</i> Acesso físico	Gradiente <i>Fuzzy</i> Acesso financeiro	Gradiente <i>Fuzzy</i> geral	Acessibilidade física e financeira
Rio Cajari	1,0	0,1	0,6	parcialmente viável
Chico Mendes	1,0	0,1	0,6	parcialmente viável
Médio Juruá	1,0	0,1	0,6	parcialmente viável
Marinha de Soure	1,0	0,1	0,6	parcialmente viável

Fonte: Autora (2018)

Na seção seguinte será realizada a análise das informações pelo QCA, com os pressupostos da lógica *fuzzy*, para todas as variáveis da IAD *Framework*, transformando os dados qualitativos em quantitativos. Como será visto as tabelas simplificadoras no final de cada parâmetro e indicador facilitará a sistematização dos dados.

4.4 Análise do QCA e da lógica *fuzzy*

A análise comparativa entre as RESEX's foi realizada pelo QCA, tomando os resultados qualitativos fruto da IAD *framework*, dos questionários e da observação da pesquisadora, transformando-os em quantitativos para todos os parâmetros, indicadores e subindicadores. Estas informações foram modeladas no QCA, por meio do método da diferença, fundamentada na lógica *fuzzy* e operacionalizada pelo *software* fsQCA 2.0.

A partir desta metodologia, foi possível verificar dentre os conjuntos das condições (variáveis independentes: socioeconômica, institucional e ambiental), quais são condições necessárias e suficientes para se verificar a viabilidade dos sistemas pluviais para cada unidade estudada.

No método QCA foi introduzido operadores lógicos para facilitar a observação e análise das hipóteses, devido à complexidade na interpretação das condições causais dos fenômenos. Nesta análise foram utilizados operadores lógicos também adotados por Costa (2014) e Yoshino (2017), conforme o Quadro 36.

Quadro 36 – Operadores lógicos utilizados na metodologia comparada

Hipóteses	Conjuntos	Lógica Formal	Ragin (1987, apud YOSHINO, 2017)	EMAS ²⁶
Afirmção (Presença)	$J \in X1$	$X1$	$X1$	$X1$
Negação (Ausência)	$J \in X1c$	$\neg X1$	$x1$	$\sim X1$
Conjunção (“e”)	$X1 \cap X2$	$X1 \& X2$	$X1 * X2$	$X1 * X2$
Disjunção (“ou”)	$X1 \cup X2$	$X1 \vee X2$	$X1 + X2$	$X1 + X2$
Suficiência (“se X é igual, então Y é igual”)	$(X1 \cup X2) \subseteq Y$	$X1 \vee X2 \Rightarrow Y$	$Y = X1 + X2$	$X1 + X2 \rightarrow Y$

Fonte: *Escuela de Métodos de Análisis Sociopolítico* (EMAS), 2011 apud YOSHINO, 2017.

Com tais operadores lógicos, foi sugerida por Charles Ragin o fluxo de trabalho para a construção e análise da QCA, quais sejam (LIÑÁN, 2010; COSTA, 2014; YOSHINO, 2017):

1. Construção da tabela comparativa: matriz de dados que identifica as informações qualitativas e as supostas condições necessárias;

²⁶ COSTA (2014) e YOSHINO (2017) utilizaram os operadores lógicos sugeridos pelo professor Aníbal Liñán, da Universidade de Pittsburgh (EUA) durante um curso sobre “Metodologia Comparada”, realizado em junho de 2011 na Escuela de Métodos de Análisis Sociopolítico (EMAS) da Universidade de Salamanca (Espanha).

2. Construção da tabela verdade (teoria tipológica): classificação dos casos de acordo com a teoria tipológica estabelecida na definição operacional. A análise desta tabela permite a identificação das condições suficientes;
3. Análise dos resíduos: observação das configurações para as quais não há exemplos históricos;
4. Redução das configurações suficientes (minimização lógica): minimiza-se o número de condições suficientes, quando é possível, por meio do processo lógico.

4.4.1 Tabela comparativa e a análise das condições necessárias

A construção da tabela comparativa é a primeira etapa para o QCA. Sua construção foi baseada nos fundamentos analíticos apresentados nos indicadores e subindicadores. A análise qualitativa das variáveis da IAD *framework* foi enquadrada a seis níveis²⁷ de gradientes, adaptados para esta pesquisa, permitindo assim, a valoração a partir da experiência da pesquisadora, a saber:

- 1= totalmente viável;
- 0,9= quase viável;
- 0,6= parcialmente viável;
- 0,4= parcialmente inviável
- 0,1= quase inviável
- 0= totalmente inviável.

O valor determinado para cada variável (X1, X2 e X3) corresponde ao valor médio determinado entre os parâmetros de cada variável, sendo que cada parâmetro tem o mesmo peso no cálculo (média) de cada variável, ou seja, um determinado parâmetro não tem um peso maior que o outro. Isso também ocorreu, no caso dos parâmetros que possuem indicadores, e de indicadores que possuem subindicadores.

Após a determinação da média, foi considerado o maior valor *fuzzy* subsequente, ou seja, caso o valor da média dos parâmetros da variável socioeconômica seja de “0,3”, será utilizado o valor de “0,4”, pois é o maior valor *fuzzy* subsequente ao encontrado.

²⁷ Consultar seção QCA e Fuzzy na Rede teórica metodológica.

4.4.1.1 Determinação dos valores fuzzy da variável socioeconômica (X1)

Os parâmetros infraestrutura, educação, saúde, renda foram escolhidas para valoração da variável socioeconômica (X1) deste estudo. Condensando as tabelas apresentadas no final de cada parâmetro, construiu-se a Tabela 3.

Tabela 3 – Valores *fuzzy* da variável socioeconômica (X1)

Parâmetros	Rio Cajari	Chico Mendes	Médio Juruá	Marinha de Soure
Infraestrutura ²⁸	0,9	0,9	0,9	0,9
Educação	0,1	0,1	0,1	0,1
Saúde	0,4	0,1	0,1	0,4
Renda	0,1	0,1	0,1	0,1
Média	0,375	0,3	0,3	0,375
Valor fuzzy	0,4	0,4	0,4	0,4

Fonte: Autora (2018)

As condições socioeconômicas foram consideradas como “parcialmente inviável” (0,4) para os moradores das quatro RESEX’s estudadas.

4.4.1.2 Determinação dos valores fuzzy da variável institucional (X2)

A variável institucional (X2) foi valorada a partir do parâmetro Governança. De acordo com o IAD Framework, esse foi subsidiado a partir dos indicadores Gestão, Auto-organização e Comunicação. Da mesma forma como foi realizado a valoração para a variável socioeconômica (X1), se procedeu para a variável institucional (X2). A Tabela 5 apresentada os índices.

²⁸ Valores definidos na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Tabela 4 – Valores *fuzzy* da variável institucional (X2)

Parâmetros	Rio Cajari	Chico Mendes	Médio Juruá	Marinha de Soure
Gestão	0,4	0,6	0,4	0,4
Auto-organização	0,6	0,6	0,4	0,4
Média	0,5	0,6	0,4	0,4
Valor fuzzy	0,6	0,6	0,4	0,4

Fonte: Autora (2018)

As condições institucionais foram consideradas como “parcialmente viável” (0,6) para os moradores das RESEX’s Rio Cajari e Chico Mendes. Para as famílias da Médio Juruá e Marinha de Soure “parcialmente inviável”.

4.4.1.3 Determinação dos valores fuzzy da variável ambiental (X3)

A variável ambiental (X3) foi valorada a partir dos parâmetros: suficiência, qualidade, aceitabilidade e acessibilidade física. Da mesma forma como foi realizado para a valoração das demais variáveis, se procedeu para a variável ambiental (X3), conforme Tabela 5.

Tabela 5 – Valores *fuzzy* da variável ambiental (X3)

Parâmetros	Rio Cajari	Chico Mendes	Médio Juruá	Marinha de Soure
Suficiência	0,4	0,4	0,4	0,4
Qualidade	0,1	0,1	0,1	0,1
Aceitabilidade	0,1	0,4	0,1	0,6
Acessibilidade	0,6	0,6	0,6	0,6
Média	0,3	0,375	0,4	0,425
Valor fuzzy	0,4	0,4	0,4	0,6

Fonte: Autora (2018)

As condições ambientais foram consideradas como “parcialmente inviável” (0,4) para todos os moradores das UC’s Rio Cajari e Médio Juruá e “parcialmente viável” para as famílias das RESEX’s Chico Mendes e Marinha de Soure.

Simplificando os valores, a partir da construção do quadro referencial da IAD de cada variável independente (X1, X2 e X3), foi elaborada a Tabela 6 que sintetiza e relaciona as variáveis socioeconômicas, institucionais e ambientais e de seus respectivos parâmetros e indicadores com os lugares de percepção, essa foi a base da análise comparativa (QCA).

Tabela 6 – Tabela comparativa com os valores *fuzzy* das variáveis independentes (X)

Variável	Indicadores	Rio Cajari	Chico Mendes	Médio Juruá	Marinha de Soure
Socioeconômica (X1)	Infraestrutura	0,9	0,9	0,9	0,9
	Educação	0,1	0,1	0,1	0,1
	Saúde	0,4	0,1	0,1	0,4
	Renda	0,1	0,1	0,1	0,1
	Valor fuzzy (X1)	0,4	0,4	0,4	0,4
Institucional (X2)	Gestão	0,6	0,6	0,4	0,4
	Auto-organização	0,6	0,6	0,4	0,4
	Valor fuzzy (X2)	0,6	0,6	0,4	0,4
Ambiental (X3)	Suficiência	0,6	0,6	0,6	0,6
	Segurança	0,1	0,1	0,1	0,1
	Aceitabilidade	0,1	0,4	0,1	0,6
	Acessibilidade	0,6	0,6	0,6	0,6
	Valor fuzzy (X3)	0,4	0,6	0,4	0,6

Fonte: Autora (2018)

Após a determinação dos valores *fuzzy*, conforme a Tabela 7, relacionados às variáveis independentes X1, X2 e X3, foi finalmente elaborada da tabela comparativa que auxiliou a descoberta das condições necessária. A variável dependente (Y) que representa a viabilidade do abastecimento pluvial nos moldes do Sanear Amazônia, em cada caso, Unidade de Conservação estudada, foi determinada por meio do menor valor encontrado para cada variável independente analisada, em cada um dos casos (ver Tabela 7).

Para atender a um requisito do método da similaridade (LÍNÑN, 2007), onde obrigatoriamente um dos resultados comparados deve ser diferente dos demais, todas as variáveis relacionadas aos resultados do tipo ideal (caso hipotético) foram consideradas iguais a “1” (totalmente viável).

Partiu-se do pressuposto que para alcançar um resultado satisfatório (viabilidade do abastecimento) a partir da implantação da política do Sanear Amazônia nas RESEX's estudadas, os fatores socioeconômicos, institucionais e ambientais devem apresentar também conjuntamente resultados satisfatórios.

Tabela 7 – Tabela comparativa com o valor *fuzzy* da variável dependente

Casos	Y	X1	X2	X3
Rio Cajari	0,4	0,4	0,6	0,4
Chico Mendes	0,4	0,4	0,6	0,6
Médio Juruá	0,4	0,4	0,4	0,4
Marinha de Soure	0,4	0,4	0,4	0,6
Tipo Ideal	1	1	1	1

Fonte: Autora (2018)

A avaliação da condição necessária para o resultado é fundamentada nos casos em que o resultado está presente, a condição também esteja presente. Dessa forma, se X é uma condição necessária para ocorrência de Y, então todos os casos devem apresentar X. A escolha do menor valor encontrado, nas três condições, demonstra a interseção requerida para essa análise, pois representa com mais segurança as reais condições das famílias atendidas, uma vez que se acredita que todas as variáveis independentes (X1, X2 e X3) interferem no resultado da variável dependente (Y) e que são condições necessárias para a ocorrência de Y.

O método da similaridade possibilita o conhecimento das condições necessárias, porém, não identifica as condições suficientes. Após a determinação das condições necessárias, segue-se a identificação das condições suficientes apresentada na próxima seção.

4.4.2 Tabela verdade e análise das condições suficientes através do fsQCA

Para a análise das condições suficientes deve-se levar em consideração todos os casos, porém uma variável independente (X) só será suficiente para explicar a ocorrência da variável dependente (Y), quando em todos os casos, X estiver presente, na ocorrência de Y.

Para Liñán (2007; 2010), em uma análise comparativa não é suficiente verificar o efeito isolado de duas ou mais variáveis sobre o resultado de interesse, mas também explorar as possíveis interações entre os fatores explicativos (X), pois os efeitos de determinadas variáveis podem anular-se mutuamente ou reforçar entre si.

Desta forma, foi utilizado o programa fsQCA 2.0 para a sistematização dos resultados. O fluxo de trabalho do *software* é iniciado a partir da inserção dos dados da Tabela 8. A Figura 118 mostra os dados já inserido no *software*.

Figura 118 – Tabela comparativa inserida no software fsQCA 2.0

FS/QCA Data Sheet

Case	casos	y1	x1	x2	x3
1	Rio Cajal	0.4	0.4	0.6	0.4
2	Chico Mendes	0.4	0.4	0.6	0.6
3	Médio Juruá	0.4	0.4	0.4	0.4
4	Marinha de Soure	0.4	0.4	0.4	0.6
5	Tipo Ideal	1	1	1	1

Fonte: Software fsQCA 2.0

Após esta inclusão, foi gerada a tabela verdade, e a identificação das configurações possíveis entre as variáveis independentes (X), disponíveis na Figura 119. As combinações das configurações foram organizadas segundo os operadores lógicos.

Figura 119 – Tabela verdade inserida no software fsQCA 2.0

x1	x2	x3	number	y1	raw consist.	PR1 consist.	SYM consis
1	1	1	1 (20%)		1.000000	1.000000	1.000000
0	1	1	1 (40%)		0.888889	0.000000	0.000000
0	1	0	1 (60%)		0.888889	0.000000	0.000000
0	0	1	1 (80%)		0.888889	0.000000	0.000000
0	0	0	1 (100%)		0.888889	0.000000	0.000000
1	1	0	0 (100%)				
1	0	1	0 (100%)				
1	0	0	0 (100%)				

Fonte: Software fsQCA 2.0

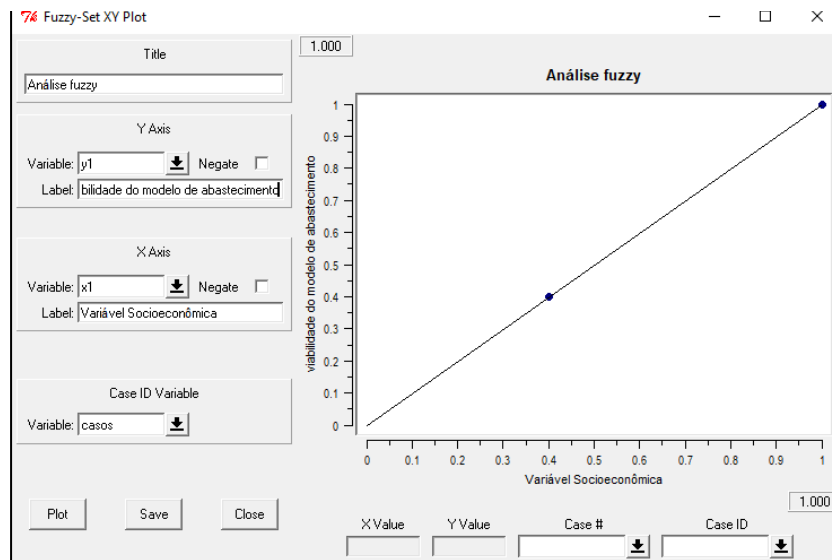
Na coluna *number* verifica-se o número de casos, em cada configuração, o com $N \geq 0,5$ (grau de pertencimento). O valor de N é associado as configurações com maiores chances de serem suficientes para explicar a ocorrência do fenômeno. Os Índices de Consistência C (*raw consistence*) permitem a avaliação da força do suporte empírico para a argumentação teórica, que descreve relações de causalidade entre conjuntos. Esta medida representa a proporção do número de casos que compartilham uma determinada condição, ou combinação delas (socioeconômica, institucional e ambiental), com o resultado (viabilidade do abastecimento).

Observa-se que, apesar da configuração 1 ($X1 * X2 * X3$) apresentar o maior C, as configurações ($\sim X1 * X2 * X3$), ($\sim X1 * X2 * \sim X3$), ($\sim X1 * \sim X2 * X3$) e ($\sim X1 * \sim X2 * \sim X3$) são as quatro combinações que apresentam elevados Índices de Consistência, além de

altos graus de pertencimento. Os “resíduos” ou “remanescentes lógicos” são os casos onde as configurações apresentam $N < 0,5$ aparecem com valores de C em branco.

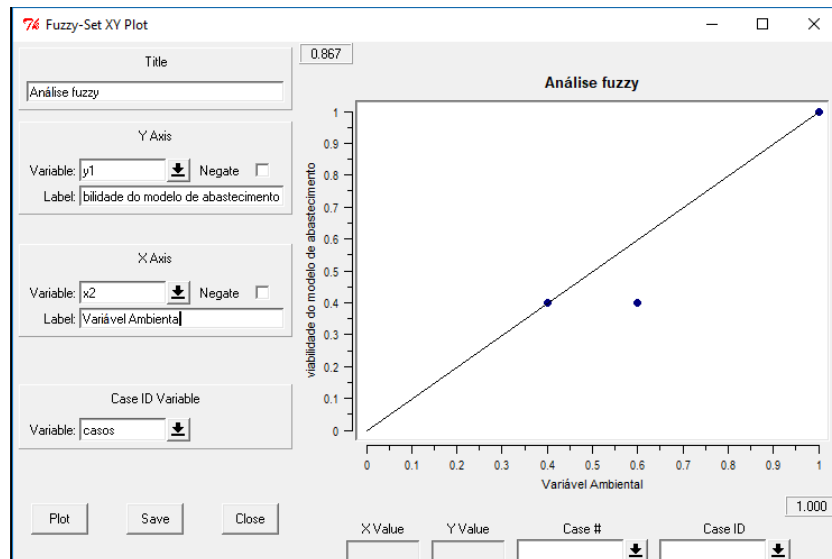
As variáveis independentes (X1, X2 e X3) foram analisadas individualmente pelo programa fsQCA 2.0, conforme demonstram as Figuras 120, 121 e 122.

Figura 120 – Análise da variável X1 (socioeconômica) como condição necessária



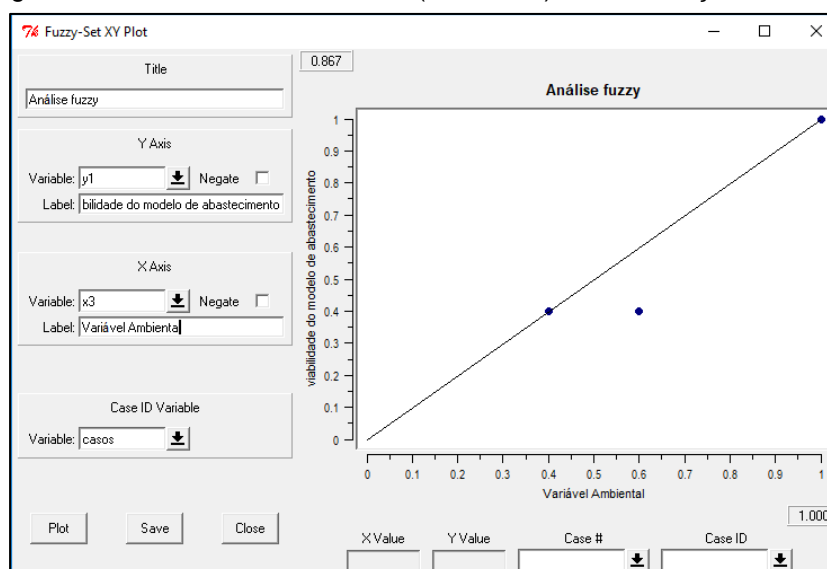
Fonte: Software fsQCA 2.0

Figura 121 – Análise da variável X2 (institucional) como condição necessária



Fonte: Software fsQCA 2.0

Figura 122 – Análise da variável X3 (Ambiental) como condição necessária



Fonte: Software fsQCA 2.0

Para que a variável independente seja considerada uma condição necessária para explicar a ocorrência do fenômeno (Y), os pontos devem apresentar-se no gráfico “sobre” ou “abaixo” da diagonal. Assim, as Figuras confirmam as afirmações destacadas nos itens anteriores, apresentando todas as variáveis independentes analisadas: socioeconômica, institucionais e ambientais, são individualmente necessárias para explicar a viabilidade do modelo de abastecimento, nas unidades analisadas.

O *software* gera um boletim analítico demonstrando a condição suficiente para explicar o resultado (viabilidade do modelo de abastecimento dos moradores das UC's estudadas), demonstrado na Figura 123. Além disso, identifica a solução complexa encontrada, após a eliminação dos resíduos.

Figura 123 – Boletim analítico fsQCA

```

7% fs/QCA
File Analyze Graphs Window Help
File: C:/Users/Nircele/Desktop/Análise fuzzz viabilidade.csv
Model: y1 = f(x1, x2, x3)

Rows:      5
  Rows:    0    0.0%
  Rows:    5   100.0%
  Rows:    0    0.0%

Algorithm: Quine-McCluskey
  True: 1

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 1.000000
consistency cutoff: 0.888889

  raw    unique
coverage coverage consistency
-----
~x1     0.615385  0.000000  0.666667
x2*x3   1.000000  0.384615  0.928571
solution coverage: 1.000000
solution consistency: 0.764706

```

Fonte: Software fsQCA 2.0

A solução complexa é a que dispõe as condições suficientes para explicar a viabilidade do abastecimento pluvial nas RESEX's estudadas. Para esse estudo, tem-se a condição $\sim X1+(X2*X3)$ sendo a disjunção capaz de oferecer essa característica, isto é, “a ausência da variável socioeconômica ou a presença das variáveis institucional e ambiental” são suficientes para explicar a viabilidade do modelo. A análise dessa combinação verifica-se que elas são coincidentes.

A coluna *unique coverage* representa a proporção de casos positivos (com viabilidade) explicados exclusivamente pela configuração e a coluna *consistence* mostra seu grau de consistência, isto é, a força do suporte empírico para a argumentação teórica. Percebe-se ainda que C de $(X2*X3)$ é igual a 1 e que esta configuração representa cerca de 40% de cobertura exclusiva, enquanto que $\sim X1$ é 0.

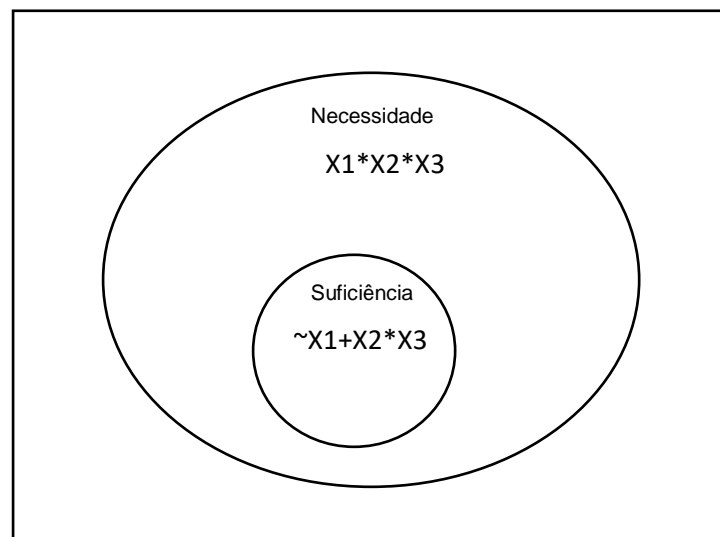
Desta forma, nesse estudo, a consideração das variáveis institucional e ambiental é necessária e suficiente para o estudo da viabilidade do modelo de abastecimento, sendo a variável socioeconômica necessária para a ocorrência do fenômeno.

O argumento teórico plausível para essa resposta fundamenta-se no fato da variável socioeconômica ter sido necessária para a caracterização dos sujeitos sociais, mas não suficiente para explicar a viabilidade, haja visto as UC terem apresentados perfis socioeconômicos semelhantes (parcialmente inviável). Mesmo

não sendo suficiente, para o universo do estudo, destaca-se que essa condição isolada é importante, pois a propriedade de necessidade estabelece que uma determinada condição é necessária se, sempre que o resultado está presente, a condição também está presente, isto é, o resultado não pode ser realizado sem a presença da condição ($\sim X1 \rightarrow \sim Y$).

As variáveis institucionais e ambientais são apontadas, de forma combinada, como necessárias e suficientes para o universo de estudo. Percebeu-se que essas propriedades estão relacionadas com o estudo da viabilidade do modelo por ser uma experiência intimamente relacionada como o nível de organização e engajamento dos moradores, principalmente quando se avalia o nível de identidade deles pela tecnologia instalada. As condições ambientais também representam uma parcela relevante já que as atuais condições que as famílias estão expostas interferem na forma de se apropriar do modelo proposto. Assim a combinação entre as variáveis leva ao resultado, não podendo serem consideradas de forma isolada. A Figura 124 mostra as relações entre as propriedades aplicadas no caso dessa pesquisa.

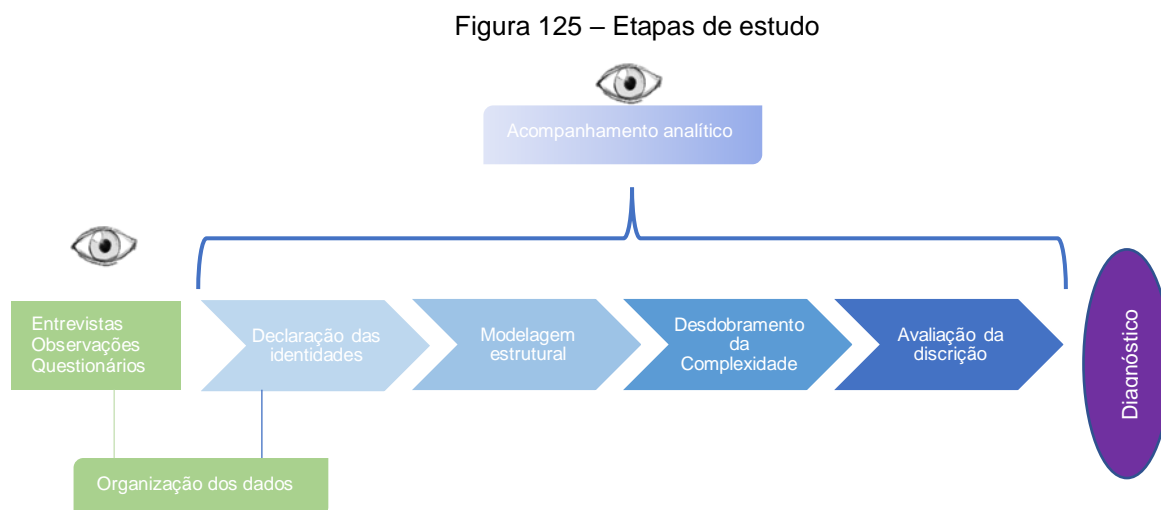
Figura 124 – Relações entre a suficiência e necessidades das variáveis



Fonte: Autora (2018)

4.5 Diagnóstico VSM

O protocolo analítico usado para o diagnóstico VSM foi sistematizado na Figura 125. O fluxograma é um modelo que traz as etapas utilizadas para o estudo da estrutura organizacional do Sanear Amazônia.



Fonte: Autora (2018), adaptado (ESPEJO; BOWLING; HOVERSTADT, 1999)

4.5.1 Declarando identidades

Recorrendo a identificação dos atores envolvidos no início do capítulo, figura 37, é possível perceber quais as organizações gravitam em torno da estrutura do modelo. Complementando o já descrito no capítulo do Sanear Amazônia, tem-se: o MDS, órgão estatal responsável pela implantação das ações públicas na área de desenvolvimento social, que atua através da Secretaria Nacional Segurança Alimentar e Nutricional (SESAN) por meio do Sanear Amazônia, intervindo na região com um modelo de abastecimento de água para famílias extrativistas.

O Memorial Chico Mendes, uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público selecionada para gerenciar tal projeto, que faz o elo entre o Estado e as executoras locais das RESEX's estudadas (AMOREMA, ASPROC, CTA e AMBAC), que por sua vez, também foram submetidas a processos de escolha que as qualificaram a exercer seu papel nessa arena. Agindo de forma coadjuvante a essas instituições, estão o ICMBio, CNS, prefeituras e a sociedade organizada (associações, cooperativas, colônias, sindicatos), na dimensão local. Os fornecedores de insumos e mão-de-obra e os moradores.

Sistematizando a declaração de identidade do sistema tem-se:

- Transformação: implantação de sistemas de abastecimento de água pluviais em Unidades de Conservação da Amazônia.
- Atores: MDS, MCM, SESAN, executoras locais e moradores.
- Fornecedores: fornecedores de matérias-primas, componentes, equipamentos e serviços.
- Clientes: moradores, de forma conjunta ou individual
- Proprietários: moradores
- Intervinientes: prefeituras, ICMBio, CNS, associações, sindicatos, cooperativas.

Outro ponto importante é o entendimento do Meio Ambiente. A Amazônia é uma região que exprime inúmeras variedades, muito propensa a interferir no universo de modelos ali desenvolvidos. Naturalmente, a variedade do ambiente é muito maior do que a da organização, que por sua vez é muito maior do que a da administração (ESPEJO, 2003).

A compreensão desse ambiente – dos seus atores sociais, seus componentes, os relacionamentos envolvidos e o arranjo institucional do Sanear no abastecimento de água – permite avaliar a parte da complexidade mais relevante para o sistema. Dessa forma, cabe destacar algumas características do ambiente que cerca o modelo estudado.

Tratam-se de localidades com dificuldade de acesso aos centros urbanos (distância, condições físicas das estradas), inseridas em um contexto rural amazônico, com hábitos culturais próprios que as fazem compreender a água de forma bem peculiar p. ex: costume de lavar louça, banhar-se no igarapé e o ensejo das relações sociais trazidas com essa prática; seu papel como fonte do sustento familiar; sendo via de deslocamento entre comunidades; a adaptação do modo de vida ao níveis dos rios, em regiões de várzea e zonas de influencia marinha; condutora de fortes laços culturais locais e outros.

As áreas possuem restrições à infraestrutura social básica como: serviços de saúde, educação, comunicação (telefonia e internet) e sem acesso imediato ao comércio com produtos específicos como os necessários aos sistemas de abastecimento ali projetados, como bombas, reservatórios, registros e conexões hidráulicas (projeção futura).

O perfil financeiro revela famílias numerosas de baixa renda (meio salário mínimo), que recebem benefícios assistenciais do governo e que retiram seu sustento da próprio ambiente que as rodeiam - por meio da pesca, agricultura familiar, extração de recursos florestais (fauna e flora).

Após isso, é possível dar sequência ao diagnóstico dentro do universo organizacional, avaliando como o sistema está estruturado.

4.5.2 Modelagem estrutural: identificação dos subsistemas no VSM

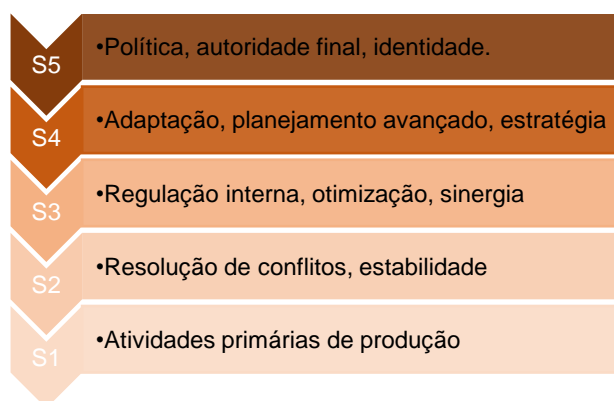
O VSM oferece uma maneira de superar a tradicional ênfase exagerada nas relações hierárquicas. O propósito do gerenciamento é permitir que as estruturas organizacionais proporcionem às pessoas recursos adequados e canais de comunicação para constituir interações efetivas, fornecendo melhorias nas coordenações de suas ações (WALKER, 2006).

O Modelo de Sistema Viável é empregado para explicar como uma rede de coordenação eficiente interliga os subgrupos de membros (ou seja, como eles interagem uns com os outros, o que eles comunicar e para quem) para garantir a viabilidade de todo o sistema (grupo organizado de pessoas) (CASTRO, 2011).

Nesse sentido, a modelagem estrutural permite o desenvolvimento de um modelo organizacional que relacione a complexidade de suas operações e seu ambiente. Essa etapa contribui para a visualização das variedades em perspectivas distintas.

As cinco funções essenciais para a viabilidade assumem um grande papel na autonomia e funcionamento do conjunto. Recorrendo à compreensão de Walker (2006) acerca dos cinco subsistemas do VSM, a Figura 126 traz a descrição das funções.

Figura 126 – Funções essenciais dos subsistemas



Fonte: Autora (2018), adaptado (WALKER, 2006)

O modelo estrutural do Sanear apresenta os seguintes subsistemas:

O MDS (S5) é o subsistema de alta liderança. Fornece as regras básicas e os meios para aplicá-las para a promoção de um sistema completo. Ele assume o papel de tomador de decisões, a partir da priorização das demandas políticas, possuindo a autoridade final do modelo.

O S4 interage com o meio externo, lhe cabendo a adaptação do conjunto e o planejamento estratégico. Esse papel coube à SESAN que auxilia o desenvolvimento de políticas de promoção social, programa ações estruturantes e emergenciais de combate à fome e de inclusão produtiva rural. Entre suas funções está o acompanhamento do Programa Cisternas e por consequência do Sanear Amazônia. Funcionando como auditoria, esse subsistema se preocupa em examinar o ambiente externo, avaliar as ameaças, as oportunidades e fazer planos adaptáveis a um ambiente em constante mudança.

O MCM, enquanto S3, mantém a função de controle. Com o papel direcionado para as atividades internas, a instituição deve otimizar os processos, gerenciar e acompanhar cada executora, é o regulador interno. A interação entre S3 e S2 são intensas e significativas para o prosseguimento dos fluxos da gestão.

As executoras locais: ASPROC, na Médio Juruá, AMOREMA em Soure, AMBAC na UC amapaense e CTA na Chico Mendes, assumiram o papel do S2, ou seja, coordenação. Atuam no sentido de garantir a coesão e sinergia entre as equipes de trabalho. De forma geral, examinam toda as unidades operacionais e estimulam o trabalho cooperativo de maneira mutuamente benéfica, visando a resolução de conflitos (WALKER, 2006).

As famílias representam o Sistema 1. Além de beneficiárias, são responsáveis pelas atividades operacionais básicas, gerenciando o funcionamento adequado do abastecimento e a devida manutenção. Nesse ponto, a auto-organização se evidencia e reflete na continuidade e viabilidade do sistema. Cabe aos moradores: participar dos processos de mobilização, sensibilização e capacitação; atestar o recebimento através de termo próprio; zelar pelas instalações; utilizar os sistemas em sua forma de concepção; fazer as limpezas periódicas e manutenções da forma como foram instruídos; promover a articulação necessária para que os sistemas coletivos sejam eficientes, a partir da eleição de membros comprometidos com sua manutenção e limpeza.

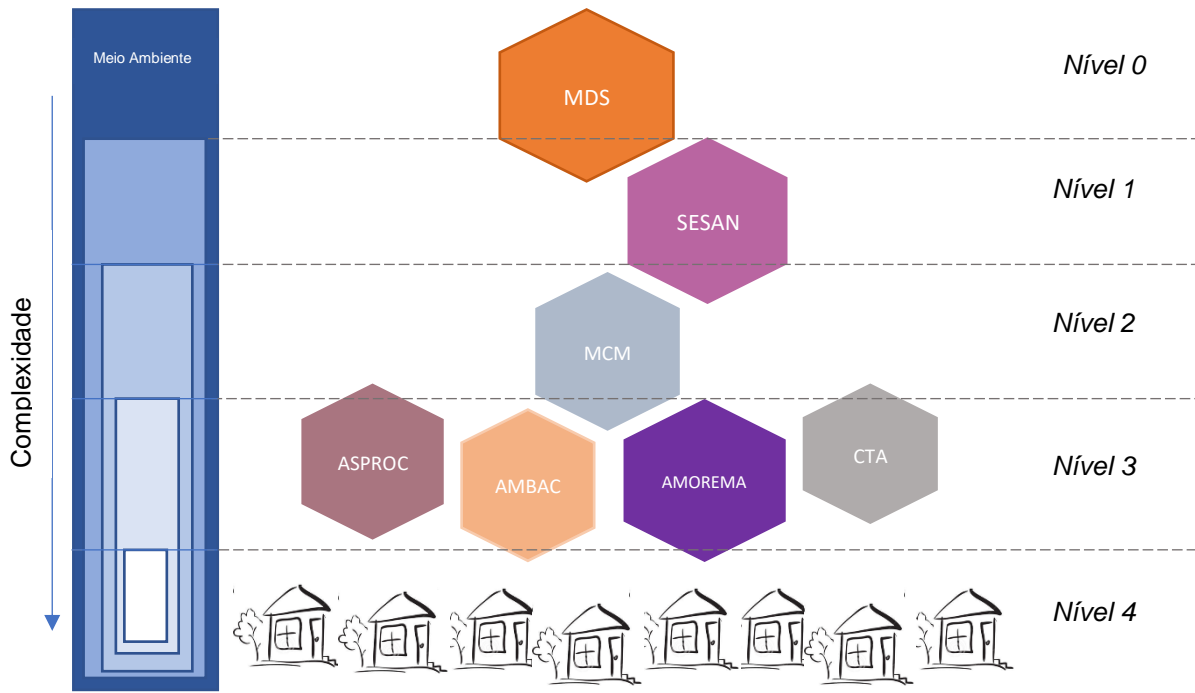
4.5.3 Desdobrando as complexidades

Após a modelagem estrutural das organizações do sistema os níveis recursivos são facilmente visualizados. O desdobramento da complexidade propõe a decomposição até a unidade primária autônoma, nesse caso as famílias/morador. Todos os envolvidos, e não apenas o alto escalão da gestão, serão responsáveis pelo desenvolvimento do modelo, cada um na sua esfera de discricção.

Em sua pesquisa Pérez Ríos (2012) atribuiu duas dimensões espaciais para análise do desdobramento da complexidade – vertical e horizontal. Nessa senda, a dimensão vertical se preocupa em detalhar a complexidade enfrentada em todo o ambiente, depois em ambientes menores e por sua vez menores ainda, e assim por diante, como evidencia a Figura 127.

Conforme o supracitado autor, a complexidade do ambiente é muito maior do que aquela que uma organização pode diagnosticar, dessa forma o objetivo dessa divisão é tornar a complexidade diluída para cada um dos níveis de recursão, fazendo com que os diferentes ambientes parciais representem escalas reduzidas da complexidade, tornando-a cada vez mais acessível.

Figura 127 – Desdobramento da complexidade

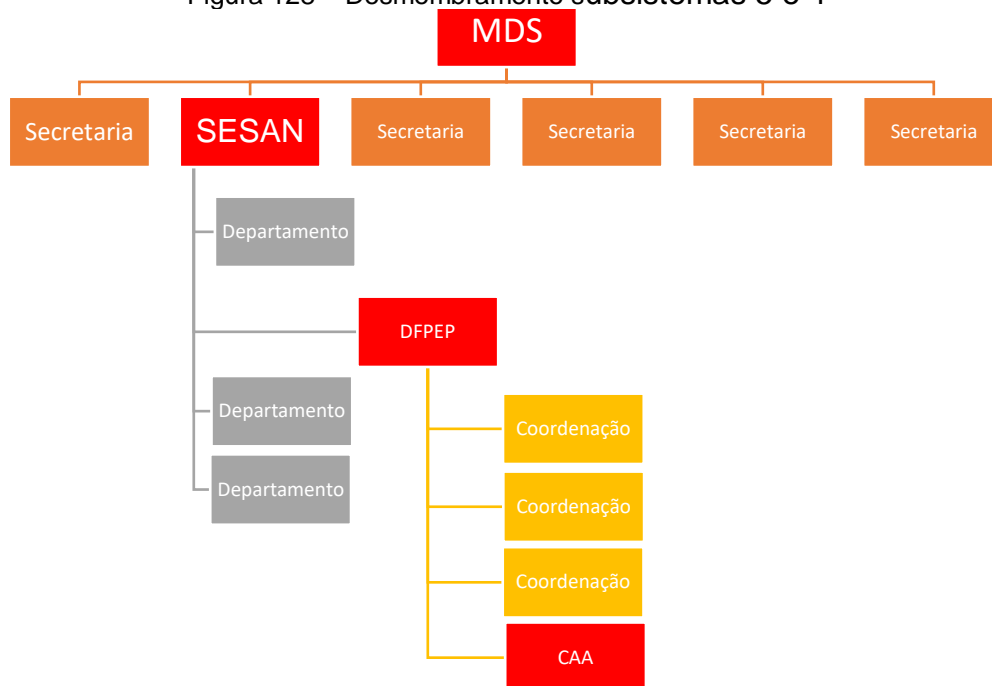


Fonte: Autora (2018), adaptado de PERÉZ RÍOS (2012)

É mister enfatizar que cada nível recursivo apresenta sua estrutura organizacional. Exemplificando, tem-se o organograma do MDS com destaque às partes que interagem com o Sanear Amazônia. Esse desmembramento permite que cada patamar sistêmico apresente suas subunidades de trabalho. A Figura 128 traz o exemplo dos subsistemas 5 e 4.

No MDS, há seis Secretarias, entre elas a SESAN. A esta estão atrelados quatro departamentos, um deles é o Departamento de Fomento à Produção e à Estruturação Produtiva (DFPEP), que reúne quatro coordenações. A Coordenação de Acesso à Água (CAA) é a que lida diretamente com o Sanear Amazônia.

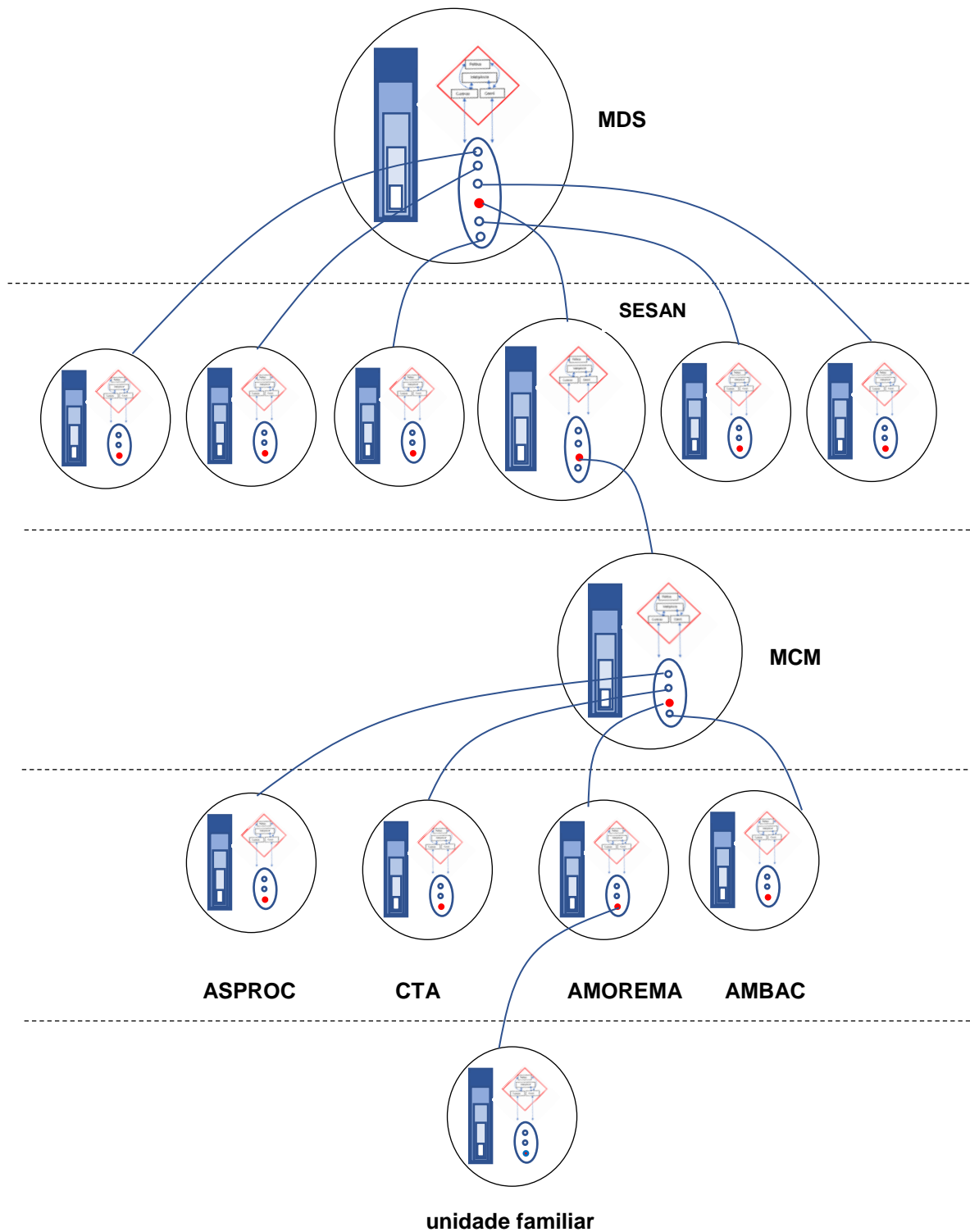
Figura 128 – Desmembramento subsistemas 5 e 4



Fonte: Autora (2018)

O desdobramento vertical é utilizado para detalhar os níveis recursivos, isto é, a estrutural global (ver Figura 129). Com a escolha do recursivo a ser estudado, ele passa a ser considerado o sistema em foco. Nesse sentido, as unidades familiares (S1) foram escolhidas por representarem uma aplicação das ideias de Ostrom acerca da capacidade de grupos comunitários se organizarem para gerir seus recursos, além é claro, de ser um subsistema autônomo e auto-organizado, requisitos necessários para a viabilidade.

Figura 129 – Desdobramento vertical (Estrutural global)



Fonte: Autora (2018)

Vale destacar que os moradores não são os únicos responsáveis pelo sucesso do Sanear. Cada um dos subsistemas tem sua função e um nível de complexidade

residual a ser preocupar. “Cada organização que aparece durante o desdobramento vertical é um sistema viável completo” (PÉREZ RÍOS, 2012).

4.5.4 Distribuição de modelos de discricção

A distribuição de modelos de discricção baseado a estrutura global da figura é configurado da seguinte forma:

Destaca-se algumas funções do MDS (S5): celebrar convênio; firmar Termo de Parceria; repassar recursos financeiros; criar Comissão de Avaliação; fornece ao Conselho de Políticas Publicas os elementos indispensáveis ao cumprimento do projeto; dispor sobre Instruções Operacionais, instruir no que couber a SESAN.

Através da Coordenação de Acesso à Água, a SESAN acompanha, supervisiona, fiscaliza e avalia a execução do projeto, emiti relatórios de acompanhamento físico e financeiro, prestação de contas, através de pareceres técnicos, quanto à execução física, atingimento de metas e correta aplicação dos recursos, alimenta SICONV, acompanha o SIG Cisternas, avalia autorizações, ajustes, alterações, adequações e prorrogações do Plano de Trabalho, emite Instruções Operacionais e outros.

Cabe ao Memorial Chico Mendes: executar o Programa de Trabalho; adotar as medidas necessárias para a implementação satisfatória do projeto; comandar o processo de seleção das executoras; contratar e pagar as executoras; seguir os critérios de elegibilidade dos beneficiários; acompanhar a execução físico-financeira através de equipe técnica; supervisionar, acompanhar e avaliar a execução dos serviços contratados; apresentar relatório de acompanhamento físico-financeiro e analítico de despesas; inserir e manter atualizados dados no SIG Cisternas; catalogar tecnologia entregue; gerenciar os processos; manter um canal de comunicação com as executoras apontando dificuldades, perspectivas, acusando a ocorrência atípica; aplicar sanções às contratadas, quando for o caso; facilitar supervisão e fiscalização pelo parceiro público; outras medidas administrativas, de ordem fiscal, trabalhista e contábil.

Operacionalmente as executoras locais estão encarregadas de: prever e disponibilizar os recursos físicos, humanos e materiais necessários para a execução dos serviços; Prestar esclarecimentos relativos a execução do contrato; alimentar o SIG Cisternas com informações atualizadas sobre a execução do contrato; atender as

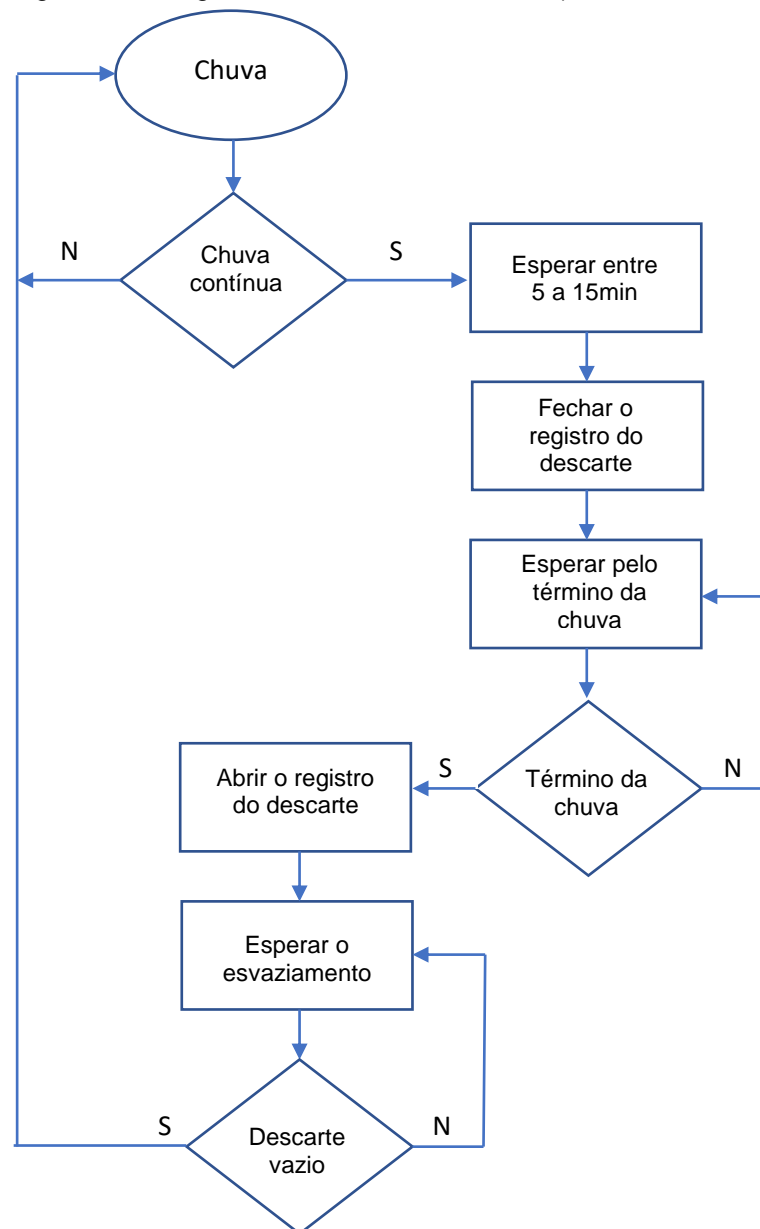
metas pactuadas e os requisitos técnicos das Instruções Operacionais do MDS; executar as etapas do projeto: mobilização, cadastramento das famílias, capacitações; articular, mobilizar e sensibilizar os beneficiários, com o fim de ensinar a suas participações nas ações de implantação do projeto e outras medidas administrativas, de ordem fiscal, trabalhista e contábil.

Cabe aos moradores: participar dos processos de mobilização, sensibilização e capacitação; atestar o recebimento através de termo próprio; zelar pelas instalações; utilizar os sistemas em sua forma de concepção; fazer as limpezas periódicas e manutenções da forma como foram instruídos. Os procedimentos de limpeza dependem do componente. Em caso do telhado e da calha deve-se priorizar a retirada, de forma segura, das folhas e galhos. Nos filtros, que funcionam com mantas geossintéticas, deve retirar a manta geossintética e após lavagem recolocá-la na entrada do reservatório. Estes, por sua vez, devem ser destampados, limpos e fechados. Quanto à manutenção, o cuidado de consultar regularmente a existência de vazamento em canos e registros. Quando necessário, promover os reparos devidos.

No universo familiar, a entrega é formalizada com o Termo de Entrega da Tecnologia (Anexo B) onde consta a declaração do beneficiário. Nele o membro da família acusa além da participação nos processos de mobilização, seleção e capacitação, o recebimento do sistema e que o mesmo está em perfeitas condições. Não há a formalização da responsabilidade pelo funcionamento e manutenção.

Como forma de elucidar detalhadamente as tarefas necessárias para o armazenamento de água no reservatório do sistema familiar, é apresentado o digrama do fluxo das atividades, conforme Figura 130. Apesar de não serem ações que demandem esforço ou tempo, é possível verificar passos desmotivantes, o principal deles é o inconveniente de fechar o registro do descarte durante a chuva. Além de fragilizar a disposição do morador com o devido manejo do recurso pluvial, tem o agravante do risco ao acúmulo seguro da água.

Figura 130 – Digrama do fluxo das atividades (rotina do descarte)



Fonte: Autora (2018)

4.5.5 Modelagem da estrutura organizacional

Os processos de escolha, tomada de decisão e alinhamento das escalas superiores, podem sim afetar a viabilidade do projeto, principalmente quanto a falhas nos canais de comunicação entre as organizações, porém o diagnóstico a partir da ótica da unidade primária, possibilita o exame do gerenciamento local da complexidade e qual seu reflexo na criação das condições viáveis.

Assim, no universo da unidade primária autônoma é possível perceber uma repetição da estrutura organizacional. Ela se arruma internamente, com a distribuição de tarefas de gestão, controle e operacionalização do sistema de abastecimento.

É possível observar o papel de cada subsistema. O S5 pode ser representado como sendo o(s) ente(s) familiar(es) com responsabilidade de representar a família atendida, revelar e consolidar a importância do sistema de abastecimento para o bem-estar dos moradores. Constituído como autoridade final, exerce o máximo poder decisório sobre as questões familiares.

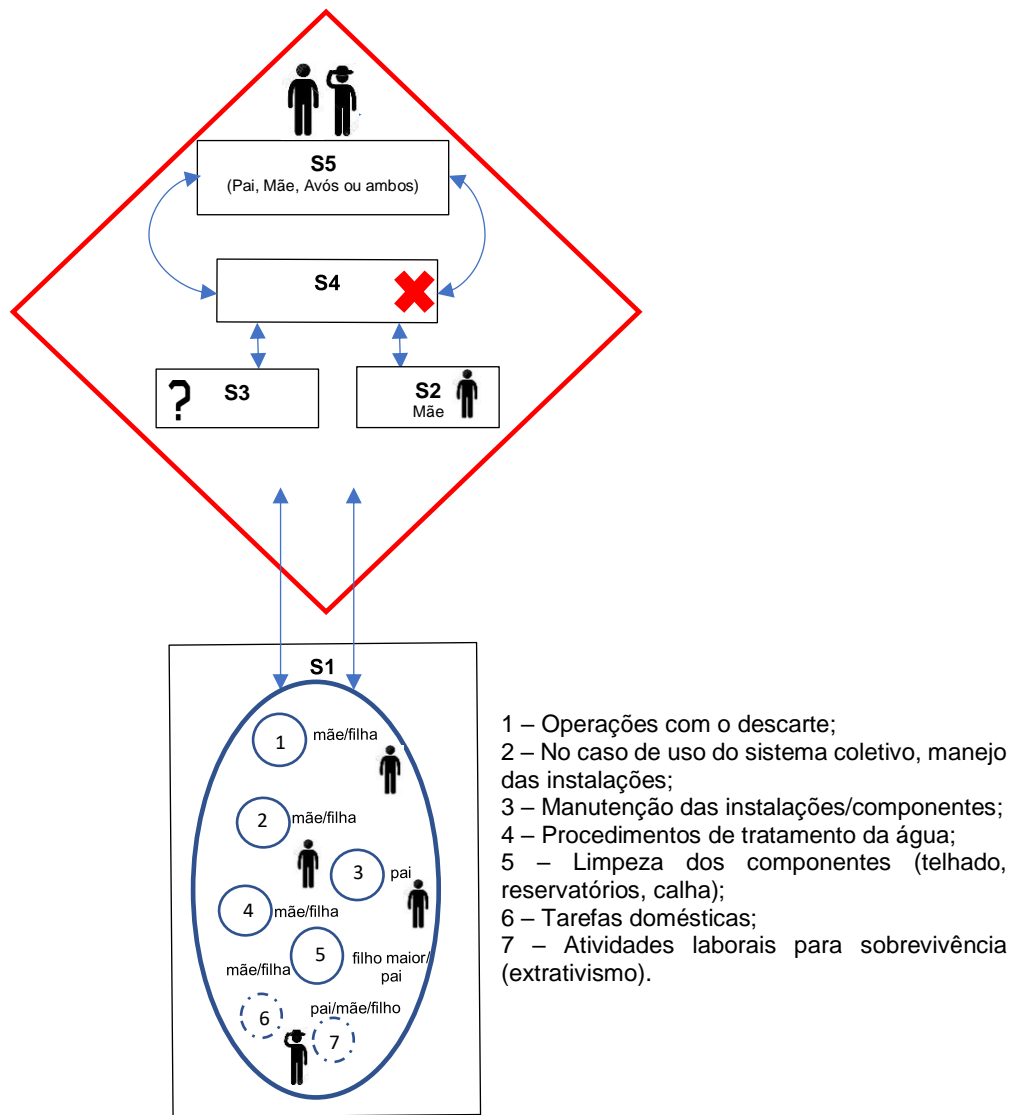
Em uma microescala o S4 tem a função da inteligência. Ele estabelece uma interação com o meio externo, a partir de estratégias apropriadas para o desenvolvimento familiar, é o ente com capacidade de visão do futuro. Dentro do contexto de estudo, atribui-se esse papel ao responsável pela previsão de ações como a manutenção do sistema.

As funções dos subsistemas S3 e S2, podem ser exercidas pela mesma pessoa. Com a tarefa de coordenar as atividades e controlar as regras necessárias para a concreta efetivação do fornecimento de água: regras de zelo e de utilização das instalações e acompanhamento visando a necessidade de manutenção. Esse membro se empenha no estabelecimento da coesão diante de interesses conflitantes, para isso leva os membros à reflexão sobre uma pergunta chave: queremos tornar nosso abastecimento de água o melhor possível?

O S1 é(são) aquele(s) selecionado(s) e capacitado(s) para operacionalizar(em) o sistema de abastecimento. Abrir e fechar o registro do descarte, no caso do acionamento do abastecimento complementar, manipular as instalações, realizar a manutenção e limpeza dos componentes.

A definição de cada papel está condicionada ao perfil de cada família. A maioria das famílias ouvidas tem composição tradicional, com a presença de um pai, uma mãe, avós e filhos. Considerando as características do núcleo familiar, a Figura 131 identifica os subsistemas dentro do nível recursivo estudado.

Figura 131 – Subsistemas dentro do nível recursivo estudado



Fonte: Autora (2018)

A figura traz a típica distribuição de tarefas dentro do sistema em foco. Percebe-se que o S4 não foi identificado junto às famílias. Não há destaque para um membro que exerça a função estratégica com a visão de futuro que o subsistema pratica. As atribuições do S3 não possuem operador definido. Quanto as tarefas operacionais voltadas para o manejo do sistema estão divididas entre as mesmas pessoas. Os círculos pontilhados ainda apresentam as atividades, que apesar de não estarem diretamente relacionadas ao operacional do modelo, possuem relação com a gestão, como: o trabalho diário que subsidiará a manutenção e os afazeres domésticos que complementam o manejo doméstico da água. Verifica-se o sobrecarregamento de atividades para alguns membros do grupo familiar.

4.5.5.1 Incorporando unidades autônomas: uma visão de commons

Por vezes, ocorre o narrado por Espejo (2003), onde através de processos locais de auto-organização, unidades familiares colaboram beneficentemente entre si, formando uma unidade autônoma maior, caracterizado modelos de abrangência coletiva.

Na configuração dos SPMC, as famílias interagem e gravitam em torno dos sistemas comunitários. Como cada uma dessas unidades autônomas (famílias) é funcionalmente especializada na produção de um aspecto dos propósitos do coletivo. Frequentemente, os moradores se esforçam por si mesmos, em detrimento aos anseios do grupo, mas não estão preparados para desertar (ESPEJO, 2003).

Exemplificando no sistema em foco, de acordo com a realidade vivenciada, tem-se o morador que deixa seu registro aberto vazando água pela caixa d'água, enquanto outra família a jusante da sua, tem o fornecimento inadequado (vazão mínima) em virtude do desperdício provocado por ele. Segundo o supracitado autor é comum descobrir que o que mantém os coletivos juntos são relacionamentos e não propósitos compartilhados.

A análise das funções e níveis de recursão do sistema coletivo, enquanto instrumento coletivo de sinergia de múltiplas unidades autônomas, deve ser considerada (PERÉZ RÍOS, 2012). Nesse sentido, o S5 pode ser representado pela associação de moradores com um papel de atribuir as prioridades para a comunidade, através de sua capacidade de liderança. Com a função de estabelecer o vínculo externo e estratégico, um grupo de moradores, assumindo o S4, fica responsável em captar recursos para manutenções futuras.

Outra comissão (S3) poderia coordenar as ações regulatórias no sentido de sistematizar regras básicas de utilização e redução de desperdício, podendo até aplicar sanções em casos devidos.

Com o papel de promover a coesão entre os moradores, o grupo de moradores (S2), lidaria com interesses conflitantes. A principal dificuldade nos sistemas coletivos, aqueles que não dependem dos recursos pluviais, ficando sua alimentação sujeita a outros recursos comuns (rio ou poço), é a produção da, tão necessária, coesão, aliada ao respeito à autonomia familiar. Promover a limpeza do conjunto de

reservatórios é um exemplo de tarefa que requer articulação comunitária, para o alcance do equilíbrio entre as ações que produzem os efeitos coletivos pretendidos.

Na prática, esse tipo de situação, produz conflitos, pois diferentes grupos atribuem diferentes objetivos às suas ações (ESPEJO, 2003). Apesar da composição de uma comissão comunitária responsável pelo sistema coletivo, quando da entrega formal da tecnologia pelo projeto, essa organização não se concretizou na rotina do abastecimento. Através das visitas de campo foi possível visualizar pouca organização comunitária nos moldes da disposição estrutural típica de um sistema viável.

O S1 são aqueles selecionados para operacionalizar o sistema de abastecimento. Abrir e fechar o registro do descarte, em caso de necessidade de abastecimento complementar, manipular as instalações, acompanhar necessidade de reparo nas bombas ou na estrutura de madeira; fazer a manutenção e limpeza do sistema.

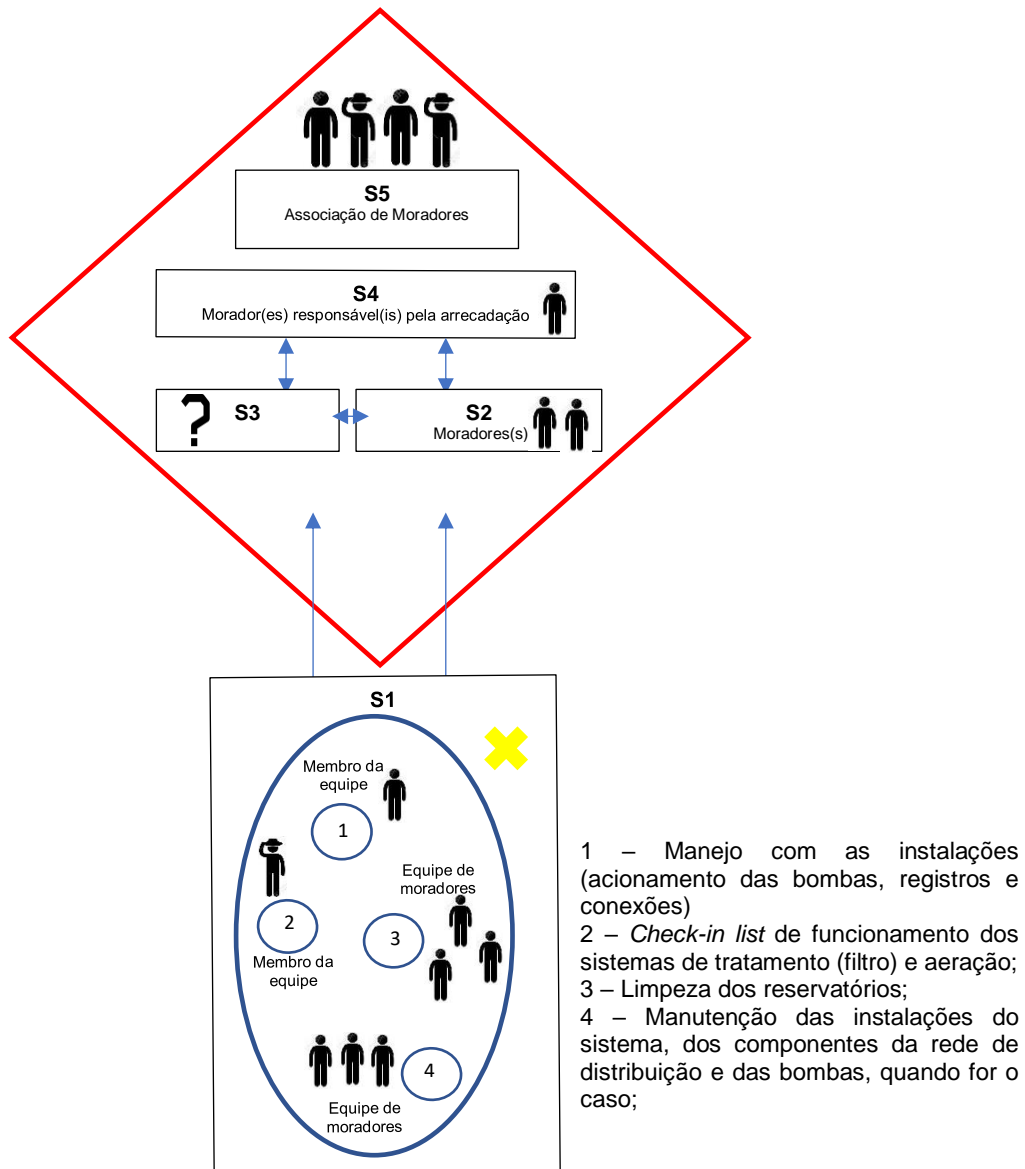
Em uma visão de conjunto, cabe ainda promover a articulação necessária para que os sistemas coletivos sejam eficientes, a partir da escolha de membros comprometidos com sua manutenção e limpeza. O caderno utilizado na capacitação dos moradores expõe a necessidade do estabelecimento de um acordo de responsabilidades entre os moradores, inclusive alertando a possibilidade do sistema ficar inoperante, sem tal formalização. Os Anexos D e E trazem cópias dos Termos de Compromisso das comunidades Canaã e Maranata, na RESEX Rio Cajari.

Neles, os moradores decidem em comum acordo que será coletado um valor mensal, destinado ao combustível e manutenção do motor bomba. Houve ainda a fixação da responsabilidade pela arrecadação da mensalidade, a data da arrecadação, regras de funcionamento e a determinação de uma tabela que aponta as famílias responsáveis pelo funcionamento do sistema por semana.

Junto aos gestores do projeto foi possível o acesso a uma cópia do Termo de Recebimento da Tecnologia Social: Sistema Coletivo (Anexo F). Nele houve o repasse formal dos bens entregues e a transferência da responsabilidade pelo funcionamento e manutenção para a comunidade. O documento foi assinado por dois representantes da liderança e duas testemunhas.

Considerando as características dos núcleos familiares, a Figura 132 identifica os subsistemas dentro desse nível recursivo, em escala coletiva.

Figura 132 – Subsistemas dentro do nível recursivo estudado, em escala coletiva



Fonte: Autora (2018)

A visualização da atuação dos subsistemas reportou uma indefinição do subsistema 3. O subsistema 1 demonstrou muita instabilidade. Em todas as unidades foram encontrados indícios que comprometem a interação comunitária como suporte de funcionamento do abastecimento coletivo. Sistemas de aeração inoperantes, reservatório de tratamento (filtro lento de areia) desativado, servindo apenas com o propósito de armazenar água e falta de limpeza.

Em muitos casos quando perguntados sobre a limpeza do sistema coletivo, muitos moradores não sabiam informar quando tinha sido a última limpeza, nem ao

menos se já tinha ocorrido alguma vez. Isso demonstra a apatia dos moradores quanto a situações básicas do sistema e a ausência de significado compartilhado pelo coletivo. Mesmo com a instituição desses tratados comunitários, foram flagrados problemas vazamentos na rede de distribuição do sistema coletivo (ver Figura 133), que além reduzem a vazão da água, denotam o enfraquecimento das relações comunitárias e levantam dúvidas acerca da identidade e da equipe operacional do modelo.

Figura 133 – Indícios de inatividade do S1



Fonte: Autora (2018)

4.5.6 Sugerindo patologias

Mesmo a unidade autônoma, possuindo atividades primárias simples, foi possível encontrar disfunções que podem acarretar grande prejuízos à viabilidade do modelo de abastecimento pluvial. A principal dela atrelada à identidade do sistema, ao entendimento da transformação por ele gerada.

A concepção do Sanear, na vertente abastecimento de água, objetivou prover água à população através do recurso pluvial como fonte principal. Dependendo das especificidades, a fonte acessória, seria complementar ao sistema pluvial.

Porém, o estudo indica, que a água da chuva não foi bem aceita e/ou preterida em função de outras modalidades. Descartes desconectados, ausência de calhas e reservatórios, alteração nas tubulações e conexões foram algumas desconfigurações encontradas em todas as UC estudadas.

Houve ocasiões onde o morador conservou o sistema em sua integralidade, porém era nítida a falta do devido manejo. Registros fechados, quando deveriam está abertos e vive-versa; falta de limpeza periódica nas partes do conjunto; uso

múltiplo e concomitante de outra fonte no mesmo reservatório, através de instalações clandestinas.

Sendo facilmente incorporada como um mecanismo de adaptação, a presença de outras fontes alternativas, garanti a continuidade do abastecimento de água, mas condena o modelo pluvial à inviabilidade. A maioria das incongruências foram encontradas em casas conectadas à rede coletiva. Nos sistemas familiares, a presença de outra fonte, subestimou o consumo da chuva e resultou em obstáculos à gestão do modelo pluvial. O Quadro 37 apresenta algumas patologias encontradas com a análise do sistema familiar.

Quadro 37 – Patologias organizacionais

Componentes VSM	Diagnóstico	Patologias
Sistema 1	Definido pelos interesses dos membros da família.	Não realização de atividades primárias básicas
Sistema 2	Sobrecarregado com atividade externas ao modelo	Colapso do sistema 5 no sistema 2
Sistema 3	Sem definição precisa	Colapso do sistema 5 no sistema 3
Sistema 4	Inexistente	Colapso do sistema 5 no sistema 4 Sem capacidade de detectar crises
Sistema 5	Identidade definida pelo Sanear	Não houve participação das comunidades na escolha do modelo de abastecimento.

Fonte: Autora (2018)

O diagnóstico revelou a ausência de mecanismos de adaptação que favorecessem o uso do recurso pluvial, em detrimento da utilização de fontes alternativas; falta de identidade com o sistema que consolidasse o abastecimento pluvial como elemento de transformação; a ausência ou indefinição dos subconjuntos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os últimos anos modelos alternativos de abastecimento de água foram instalados em regiões amazônicas. Os poucos avanços nas políticas públicas direcionadas ao setor têm gerado incentivos para a implantação de sistemas de captação e uso da chuva.

Nesse cenário, destaca-se o Sanear Amazônia. Como fruto da articulação política de uma classe tão desprestigiada pelas as ações públicas – os extrativistas – o projeto alcançou espaço e notoriedade em razão do seu produto-fim ter sido eleito tecnologia social. Tal reconhecimento possibilitou que a iniciativa fosse institucionalizada e passasse a contar com recursos federais, sendo assim enquadrado como a extensão do Programa Cisternas para a Amazônia.

Com a concepção voltada, prioritariamente, para o abastecimento pluvial com fins potáveis, o projeto estabeleceu que a fonte principal deveria ser a chuva. Nesse ponto, a iniciativa parece ter se esforçado em calibrar o modelo às especificidades climáticas amazônicas, que mesmo possuindo um regime pluviométrico intenso, também apresenta períodos de estiagem rigorosos.

Foram projetados sistemas complementares, que auxiliam o módulo pluvial familiar em situações de escassez pluvial. Estes devem ser capazes de operar de forma a garantir o abastecimento familiar, no caso dos sistemas autônomos ou de forma coletiva nas situações onde grupos de moradores fossem atendidos. O tipo complementar capta com fontes diversas: superficial ou subterrânea.

Diante do desafio de universalizar o acesso à água aos menos favorecidos, principalmente com o paradoxal abastecimento amazônico, o sistema foi desenhado atribuindo responsabilidades ao morador, tornando-o um componente fundamental de sua estrutura.

Além de consumidor, o modelo trouxe à família um papel fundamental na gestão da tecnologia, colocando-a como parte do processo de acesso à água. Enquanto tecnologia social, a iniciativa realçou o papel que a participação social desempenha nessa arena de ação. Cabe ressaltar que a concepção das abordagens participativas como um meio eficiente de se promover resultados eficazes é baseada nas crenças de que a participação e o empoderamento público podem ocasionar em uma melhor gestão (CLEAVER, 1999).

O estímulo à participação das famílias no desenvolvimento do projeto é um esforço de governança local. Nesse sentido, baseia-se na capacidade dos grupos comunitários se organizarem para gerir seus recursos, através das condições estatais fornecidas. Enfatiza-se que o sucesso do abastecimento, nesse caso, não depende apenas da responsabilidade do morador. A tomada de decisão é multifatorial, uma vez que questões sociais, culturais, econômicas, estruturais e de governança refletem diretamente na forma de apropriação dos dispositivos pelos moradores, principalmente na pós-implantação da política.

Nessa senda, esta tese buscou avaliar o modelo de abastecimento pluvial implantado pelo Sanear Amazônia, no que tange ao acesso sustentável à água, propondo variáveis causais que constituem as condições necessárias e suficientes à sua viabilidade. Complementa-se que o projeto possui dois eixos de ação: o abastecimento de água e o atendimento sanitário, com a construção de Unidades de Sanitárias Domésticas e que esse estudo manteve o foco apenas no primeiro.

A análise comparada se estendeu a quatro Unidades de Conservação do bioma amazônico, foi fundamentada a partir do IAD Framework, quantificada em uma escala de gradientes *fuzzy* e o diagnóstico organizacional nível recursivo operacional baseado no VSM.

Foi constatado que, a nível socioeconômico, as famílias das quatro RESEX's, possuem perfis semelhantes para os parâmetros pautados na infraestrutura, educação e renda com percepções quase viáveis, quase inviáveis e quase inviáveis, respectivamente. As condições de saúde em Chico Mende e Juruá foram avaliadas como quase inviáveis e Rio Cajari e Marinha de Soure como parcialmente inviáveis.

A variável institucional se baseou nos indicadores gestão, auto-organização. Algumas incoerências na gestão resultaram em equívocos na escolha dos beneficiados. Houve reflexos inclusive na execução dos serviços, onde alguns desvios construtivos, podem ter contribuído com a forma de apropriação do sistema pelos moradores. Essa situação levanta a hipótese de incapacidade institucional. Vislumbra-se a necessidade de uma fiscalização mais atuante na linha de frente dos trabalhos construtivos.

Sugere-se ainda adequações na forma de valorar o quantitativo de implantação dos sistemas coletivos. A análise comparativa de custos do projeto seria mais compreendida se houvesse a definição do número mínimo e máximo de moradias atendidas por cada estrutura de abastecimento comunitário. Acredita-se que essa

mudança agregará mais transparência ao processo de prestação de contas e propiciará melhores níveis de serviço à população atendida, já que evitaria que um número muito grande de famílias dividisse um único sistema coletivo, como vem acontecendo.

Outra questão de muita relevância é a auto-organização e as regras de uso. Relacionada à governança local, a auto-organização foi interpretada a partir da capacidade dos moradores serem autônomos e empoderados a gerenciarem as tarefas do sistema, sejam como família ou ainda enquanto comunidade. Afinal, um dos critérios de seleção das áreas de atuação do Sanear foi a boa organização social a partir de lideranças atuantes, principalmente pela relevância na condução dos processos comunitários.

A articulação pela defesa dos extrativistas parece não ter conseguido instigar o estímulo de luta e reconhecimento genuíno do projeto como uma conquista alcançada, com o comprometimento em aceitá-lo, operá-lo e difundi-lo assim como fora proposto. Na maioria das comunidades visitadas constatou-se falta de identidade com a tecnologia. Uma pergunta resta, será que o modelo implantado pode realmente ser considerado uma tecnologia social para os povos da Amazônia?

A avaliação do sistema proposto, no que tange ao acesso sustentável à água resguardou o pressuposto de acesso digno por meio da satisfação de critérios pautados na suficiência, segurança, aceitabilidade e acesso físico e econômico.

Segundo a ONU, o recurso pluvial é classificado como uma fonte melhorada, que é aquela localizada nas instalações, disponível quando necessário e livre de contaminação química fecal. Quando o abastecimento é encarado enquanto volume provável disponível, o modelo do Sanear surge como uma alternativa entre os níveis de serviço básico e intermediário (20 a 50 litros *per capita* por dia). A continuidade do abastecimento, durante todo o ano, é garantida com acionamento da fonte complementar.

Tão importante quanto à implantação de um sistema de abastecimento é o compromisso dos moradores em favorecerem suas condições para segurança do recurso ali disponível. Nesse sentido, o papel de protagonista do morador vem deixando a desejar. Apesar do grande percentual acusar fazer o tratamento da água com hipoclorito, foram enxergadas algumas deficiências no manejo dos sistemas (individual e coletivo) que podem estar comprometendo a qualidade da água.

Não é novidade que a acessibilidade física do sistema pluvial de abastecimento é muito boa. O fato da chuva ser coletada e utilizada próximo à moradia realmente é uma característica positiva, porém a falta de mecanismos sucessores que viabilizem a efetividade do uso futuro (manutenção) compromete o sucesso do modelo. A previsão de recursos externos ou parcerias com entes governamentais locais poderia fortalecer a continuidade de forma que não acarretasse ônus ao morador, tão desfavorecido financeiramente.

Um ponto de maior destaque nessa pesquisa é o indicador de aceitabilidade. Sua relação com a identidade do modelo de abastecimento é notória. Foi possível mapear as formas de uso do sistema e aceitabilidade do recurso pluvial, peças tão importantes para validação do grau de comprometimento, reconhecimento, engajamento, adesão e participação.

As RESEX's Rio Cajari e Médio Juruá concentra os moradores que menos aceitam o recurso pluvial, na forma como vem sendo praticado, os índices de rejeição chegaram a 87% e 58%, respectivamente. Nessas localidades muitos sistemas foram desmontados e os reservatórios são utilizados com água subterrânea ou do rio.

Nas outras UC's apesar dos altos índices de rejeição, foi verificado o uso dos recursos pluviais de formas isoladas, com combinações ou não de outras fontes, apenas para uso potável ou misto (potável e não potável). Soure é a única localidade que possui moradores consumindo a chuva para consumo humano.

Mesmo diante desse quadro, foi possível constatar, em todas as RESEX's, o antigo hábito do amazônico em coletar água da "biqueira" do telhado e utilizá-la na lavagem de louças, roupas, limpeza da casa, cultivo de hortas e outros, deixando essa realidade ainda mais intrigante.

O uso potável é considerado quando há indisponibilidade de outras fontes. Os resultados indicam, boa aceitabilidade do recurso pluvial, inclusive, apontando sua ingestão em situações anterior à implantação da política. Com isso, percebe-se que a aceitabilidade da chuva não está relacionada à forma de uso do recurso pluvial proposto pelo modelo.

Sugere-se, em uma visão totalmente empírica, que diante dessa pré-disposição em usar a água da chuva, o amazônico prefira visualizar o seu reservatório, já que foram encontrados vários situados no nível dos assoalhos das casas.

A presença de uma caixa d'água suspensa dificulta a observação do volume de água e a sua limpeza. A localização do reservatório pode estar associada à forma

tão peculiar do amazônico em manejar a chuva. Desse modo, sugere-se estudos futuros sobre a questão.

A presença de fontes diversas também pode influenciar o nível de aceitabilidade do modelo. Aliado a essa questão, tem-se a insatisfação do morador com falhas construtivas, as características culturais, a indisponibilidade econômica para manutenção e outros.

Nesse aspecto, destaca-se o esclarecimento trazido como o diagnóstico de viabilidade (VSM) acerca da visão dos moradores para a análise desse modelo, principalmente por ter apontado patologias organizacionais nesse nível recursivo. Abaixo seguem as causas patológicas e perguntas norteadoras à análise:

- 1) real ausência de escassez hídrica (necessidade) nas regiões atendidas; (Porque aproveitar água da chuva se tenho outras fontes disponíveis?);
- 2) falta de comprometimento (eu conquistei ou foi me “imposto”/“dado”?);
- 3) presença de algumas atividades que demandam incrementos na rotina diária do extrativista (autonomia) (porque me preocupar com mais atividades, se eu posso ter água de uma forma mais confortável e/ou adaptada aos meus costumes?)

A existência de outras fontes hídricas remete o uso secundário e acessório à chuva. A pergunta norteadora 1 traz o grande contraditório que permeia as discussões científicas dessa aplicabilidade social. Será que é realmente preciso aproveitar a água da chuva para beber, em regiões amazônicas? Essa resposta está vinculada a um bom levantamento das necessidades locais.

É inquestionável a vocação natural da Amazônia em coletar a chuva para abastecimento doméstico. Estudos já apontaram que o amazônico tem o hábito de captar e fazer uso do recurso. Durante as visitas as comunidades foi possível ratificar a recorrência dessa prática. Porém, esse estudo mostra que não são todas as localidades amazônicas que estão dispostas ao manejo pluvial potável. O bioma amazônico é enorme e repleto de diversidades (ambientais, sociais, econômicas, climáticas, hidrográficas, culturais, etc), é natural que as escolhas e preferências não sejam as mesmas em todos o bioma, não seria diferente como o modo de apropriação dos recursos pluviais.

Considerando a análise, aponta-se que, além da aceitabilidade pluvial e identidade com o modelo pelos usuários, o uso da chuva é mais propício em situações

onde o acesso hídrico à outras fontes se configure nos seguintes cenários amazônicos:

- ✓ Ausência de aparatos públicos de abastecimento de água ou falta de rede elétrica em: regiões isoladas, áreas insulares, locais de baixa demografia, com as seguintes características de acesso hídrico:
- condições desfavoráveis dos mananciais superficiais (naturais ou antropogênicos): áreas ribeirinhas próximas à zonas urbanas com alta contaminação dos rios; regiões impactadas com resíduos de atividades mineradoras, com degradação dos cursos d'água; localidades onde a influência marinha reflita no abastecimento de água, e outras;
- condições desfavoráveis dos mananciais subterrâneos (naturais ou antropogênicos): análise físico-química revela composição da água como inapropriada ao consumo humano; quando essa opção demandar muitos recursos;
- ✓ Presença de aspectos culturais que não estimulem o uso das fontes superficiais e/ou subterrâneas;

Quanto à pergunta 2, a falta de comprometimento constatada vai contra as principais premissas metodológicas do projeto. Inspirado no P1MC, o Sanear trouxe um contexto diferenciado de interação social. Por aqui é visto que a tecnologia foi trazida para o povo, não necessariamente fruto da sua luta. A reunião de várias entidades representativas do semiárido, que lutavam pelos anseios nordestinos resultou na conquista do programa, e eles assumiam-na como deles.

Esse cenário relaciona-se com a gestão compartilhada dos sistemas acoplada aos dilemas de ação coletiva, pois quando o morador se vê apenas como usuário do sistema e não como parte dele (identidade) os conflitos inviabilizam a continuidade do modelo, por desvios claros de intenção. Essa ocorrência é comum em casos onde o produto da intervenção comunitária é simplesmente fornecido (dado), ou de alguma forma “imposto”, sem sua real conquista. O mesmo ocorre quando acordos comunitários que definem as regras de funcionamento e manutenção estabelecem-se unilateralmente, sem uma construção coletiva.

A ideia vendida pelo projeto é de autonomia e essa característica presuppõe a mínima intervenção humana. A questão 3 está associada aos costumes e práticas locais. A necessidade do acompanhamento diário e rotineiro do sistema pode

significar um desestímulo, um aumento de tarefas em detrimento de outras formas de abastecimento, enseja seu desuso em virtude da lei do menor esforço.

O grande e complexo desafio é propor alternativas que aumentem a adequação da organização ao seu ambiente, a partir da luta social e alcance dos propósitos coletivos e individuais. Percebeu-se, nas escolhas realizadas pelos atores, uma proposta de racionalidade ainda não muito clara, que assim como o teórico Bevir argumentou, requerem relações estáveis caracterizadas pela confiança, pela participação social e pelas associações voluntárias.

O modelo de abastecimento fornecido pelo Saneam, conseguiu se estabelecer no ambiente das famílias amazônicas, por meio da adaptação às suas reais necessidades e costumes. Na maioria das áreas estudadas, a identidade do abastecimento foi remoldada por seus usuários, naturalmente houve a substituição dos recursos pluviais pelos superficiais ou subterrâneos. A ausência de adesão ao sistema é reflexo da falta de identidade com o propósito final.

Diante disso, conclui-se que as hipóteses da pesquisa foram parcialmente confirmadas. Quanto a hipótese 1 foi constatado que, da forma como foi proposta, a política pública demonstrou estar diante dos cenários de suficiência, segurança e acessibilidade bem semelhante nas quatro localidades estudadas.

Os indicadores suficiência e acessibilidade são parcialmente viáveis nas quatro Unidades de Conservação. Os altos índices pluviométricos, típicos em todo bioma amazônico e a boa acessibilidade física, característica marcante desse modo de abastecimento, contribuíram positivamente com a avaliação. O que mais afeta a suficiência é a continuidade do sistema pluvial, pois semelhante ao inverno o verão amazônico é rigoroso. O gargalo da acessibilidade é a disponibilidade econômica que o modelo requer. Não é possível garantir viabilidade total nesse indicador se a manutenção do sistema acarretar custos para o morador.

Quanto à segurança, a análise revelou ser quase inviável, em todos os ambientes. As medidas propostas pelo projeto não foram suficientes para garantir a proteção sanitária. Combinado a isso, o manejo inadequado do morador/comunidade enfraqueceu esse indicador que foi classificado como quase inviável, nas localidades pesquisadas. O acompanhamento do projeto durante o ano de 2018 já demonstra melhorias nesse sentido. A partir de meados desse ano a tecnologia vem sendo entregue com filtro de barro.

O indicador que apresentou variações foi a aceitabilidade. Médio Juruá e Rio Cajari apresentaram o gradiente quase inviável. O índice de rejeição do modelo foi enorme em ambas, 58% e 87%, respectivamente. Chico Mendes apresentou uma leve melhora, mas com alto índice de uso indevido do sistema, resultando em uma avaliação parcialmente inviável. A RESEX Marinha de Soure, mesmo sendo a única a possuir moradores consumindo o recurso pluvial, não é um exemplo de aceitabilidade porque também não vem utilizando da forma original de concepção, sendo enquadrada no perfil parcialmente viável.

Quanto à viabilidade do modelo de abastecimento proposto pela política estar atrelado suficientemente e necessariamente à análise conjunta das variáveis: socioeconômica, institucional e ambiental, a ideia foi refutada. As três condições, juntas, são necessárias, porém apenas as variáveis institucional e ambiental são necessárias e suficientes para a análise da viabilidade.

Nesse sentido, elucida-se que as condições socioeconômicas têm a capacidade de influenciar a viabilidade do modelo, mostrando-se indispensável por trazer, além da caracterização do público atendido pelo sistema (nível de educação, de acesso à saúde, modo de vida e ao perfil econômico), subsídios que auxiliam a análise de critérios como as percepções da qualidade e potabilidade da água, a escolha do tipo de abastecimento em função da disponibilidade financeira e de outras necessidades familiares (alimentação, mobilidade e outros).

A estrutura organizacional do nível recursivo operacional (famílias e comunidade) não apresenta todas as capacidades requeridas para a viabilidade da política. Essa hipótese foi confirmada com o diagnóstico VSM, que revelou ainda a ausência de mecanismos de adaptação que favoreçam o uso do recurso pluvial, em detrimento da utilização de fontes alternativas; falta de identidade com o sistema que consolide o abastecimento pluvial como elemento de transformação e a ausência ou indefinição dos subconjuntos.

De forma geral, constatou-se uma viabilidade relativa do modelo de abastecimento pluvial do Sanear Amazônia, que para ser potencializada requer mecanismos sociais que fomentem o comprometimento dos atendidos. Algumas adaptações técnicas podem ser aperfeiçoadas para que haja efetividade na proteção sanitária e melhorias no manejo pluvial, tornando o sistema mais autônomo. Avanços na gestão também serão bem-vindos, principalmente no momento de escolha da família e localidade a serem atendidas (necessidade) e rigorosidade com

o protocolo de avaliação da tecnologia, evitando erros construtivos. Espera-se que o estudo contribua com a melhoria da iniciativa, em sua vertente: abastecimento de água.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABERS, R.; KECK, M. E. Muddy Waters: the Political Construction of Deliberative River Basin Governance in Brazil. *International Journal of Urban and Regional Research*. Local, v. 30, n. 3, p. 601-622, 2006.
- AGRAWAL, A. Greener Pastures: Politics, Markets, and Community among a Migrant Pastoral People. Durham, NC: Duke University Press., 1999.
- AITH, F.M.A; ROTHBARTH, R. O estatuto jurídico das águas no Brasil. *Estudos Avançados*. São Paulo, v. 29, n.84, p. 163-177, mai./ago. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142015000200011>
- ALEIXO, B.; REZENDE, S.; PENA, J.L.; ZAPATA, G. HELLER, L. Direito humano em perspectiva: desigualdades no acesso à água em uma comunidade rural do Nordeste brasileiro. *Ambiente e Sociedade*. São Paulo, v. 19, n. 1, p. 63-84, mar. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc150125r1v1912016>>. Acesso em: 28 set. 2017.
- ALFRADIQUE, M.E. et al. Internações por condições sensíveis à atenção primária: a construção da lista brasileira como ferramenta para medir o desempenho do sistema de saúde (Projeto ICSAP - Brasil). *Cadernos de Saúde Pública*. Local, v. 25, n. 6, p.1337-1349, mês 2009.
- ALLEGRETTI, Mary. Reservas extrativistas: uma proposta de desenvolvimento para a Floresta Amazônica. *Revista São Paulo em Perspectiva*. São Paulo, v. 3, n. 4, p. 23-29, out-dez. 1989.
- _____. Reservas extrativistas: parâmetros para uma política de desenvolvimento sustentável na Amazônia. In: ARNT, R. (Ed.). *O destino da floresta. Reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia*. Rio de Janeiro: Instituto de Estudos Amazônicos, Fundação Konrad Adenauer, Ed. Relume Dumará, 1994.
- _____. *A construção social de políticas ambientais: Chico Mendes e o movimento dos seringueiros*. Tese (Doutorado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, 2002.
- ALMEIDA, A. M. A. Cidadania e sustentabilidade: o caso da Reserva Extrativista do Médio Juruá – AM. Disponível em: <www.eln.gov.br/Conhecimento/GestaodoConhecimento/Artigo_Cidadania_Sustentabilidade_Ana_Maria.pdf – >. Acesso em: 10 mai. 2018.
- ALVES, José Augusto Lindgren. Direitos humanos: o significado político da conferência de Viena. *Lua Nova [online]*. Local, n.32, pp.170-180. Mês 1994|ISSN 0102-6445. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-64451994000100009>.
- ALVES, K.P.S.; JAIME, P.C. a Política Nacional de Alimentação e Nutrição e seu diálogo com a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. *Ciência & Saúde Coletiva*. Local, v.19, n.11, p.4331-4340, mês 2014. DOI: 10.1590/1413-812320141911.08072014
- AM SÁBER, A. N. *Amazônia: do discurso à práxis*. 2ªed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo - EDUSP, 2004.
- AMARAL, V. S. *Instrumentos do estado e dos atores sociais no uso sustentável da Reserva Extrativista Mapuá-Marajó*. 2016. 135f. Dissertação (Mestrado) NAEA/UFGA, Belém, 2016.
- AMARAL, Vanessa Silva do; RODRIGUES, J.C. Conflitos e interesses no processo de “construção” da RESEX Mapuá, Marajó, Pará. *InterEspaço Grajaú*, v. 3, n. 8, p.225-250, jan./abr.2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.v3n8p225-250>. Disponível em:

- <<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/interespaco/article/viewFile/7435/4564>> Acesso em: 15 mar. 2018.
- AMORIN, J.A.A. Direito das águas. O regime jurídico da Água Doce no Direito Internacional e no Direito Brasileiro. São Paulo: Atlas, 2015.
- ANA. Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: panorama nacional. Brasília: 2010, 68 p. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2011/AtlasBrasil-AbastecimentoUrbanodeAgua-PanoramaNacionalv1.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2012.
- ANA. O Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é e o que faz? Agência Nacional de Águas. -- Brasília: SAG, 2011.
- ANDERSSON, K. Can decentralization save Bolivia's forests? An institutional analysis of municipal forest governance. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de Indiana, Indiana, 2002.
- _____. Who talks with whom? The role of repeated interactions in decentralized forest governance. *World Development*. Local, v.32, n.2, p. 233-250, mês 2004.
- _____. Understanding decentralized forest governance: an application of the institutional analysis and development framework. *Sustainability: Science, Practice and Policy*. Local, v. 2, n.1, p. 25-35, mês 2006. DOI: 10.1080/15487733.2006.11907975
- ANDRADE NETO, C. O. Proteção Sanitária das Cisternas Rurais. XI Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Anais ABES/APESB/APRH: Natal-RN, Brasil, 2004.
- ARAGÓN, L. E. The question of water in the Amazon. In: ARAGÓN, L. E.; CLÜSENER-GODT, M.(Eds.) *Ussues of local and global use of water from the Amazon*. Montevideo: UNESCO, 2004. 237p.
- ARRUDA, Bertoldo Kruse Grande de; ARRUDA, Ilma Kruse Grande de. Marcos referenciais da trajetória das políticas de alimentação e nutrição no Brasil. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.*, Recife, v.7, n. 3, 319-326, jul./set., 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v7n3/11.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2017.
- AUER, Matthew. Contexts, multiple methods, and values in the study of common-pool resources. *Journal of Policy Analysis and Management*. Bloomington, v. 25, n. 1, p. 215-227, winter 2006.
- BABBIE, Earl. Métodos de Pesquisas de Survey. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999, 519 p. Tradução Guilherme Cezarino.
- BACHRACHB, Peter; BARATZ, Morton. S. Two Faces of Power. *American Science Review*. Local, v. 19,n.40, 947-952, out. 1962.
- BARBOSA, Erivaldo Moreira. Água doce: direito fundamental da pessoa humana. *Âmbito Jurídico*. Rio Grande, v.11, n.58, páginas, out. 2008. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=3172>. Acesso em: 28 abr. 2017.
- BARBOSA, M.J.S.; EID, F.; SANTOS, M.A.R. Relatório Analítico do Território do Marajó. Belém: GPTDA/UFPA, 2012. Disponível em: <<http://sit.mda.gov.br/download/ra/ra129.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2018.
- BARLOW, Maude. Água futuro azul: Como proteger a água potável para o futuro das pessoas e do planeta para sempre. São Paulo: M. Books, 2015. páginas
- BARLOW, Maude; CLARKE, Tony. Ouro azul. São Paulo: M. Books do Brasil, 2004. páginas

- BAUER, R. *Gestão da Mudança: Caos e Complexidade nas Organizações*. São Paulo: Atlas, 1999. páginas
- BONAVIDES, Paulo. *Curso de Direito Constitucional*. 11. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2001. Páginas
- BECERRA, J.; SALAS, I. El derecho humano al acceso al agua potable: aspectos filosóficos y constitucionales de su configuración y garantía en Latinoamérica. *Revista Prolegómenos Derechos y Valores*, v.19, n.37, p.125-146, mês 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18359/prole.1683>
- BECKER, Bertha. Inserção da Amazônia na geopolítica da água. In: ARAGÓN, L.; CLUSENER-GODT, M. (Org.). *Problemática do uso local e global da água da Amazônia*. Belém: UNESCO/NAEA/UFPA, 2003. p. 273-298.
- BEER, S. *The Heart of the Enterprise*. Chichester: John Wiley and Sons, 1979.
- _____. *Brain of the Firm 2. ed.*, Wiley, Chichester, 1981.
- _____. *The Viable System Model: its provenance, development, methodology and pathology*. In: ESPEJO, R.; HARNDEN, R. (Eds.). *The Viable System Model: Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM*. P. 11-37. Chichester: John Wiley & Sons, 1984
- _____. *Diagnosing the System for Organizations*. Chichester: John Wiley and Sons, 1985.
- _____. *The Viable System Model: Its Provenance, Development, Methodology and Pathology*. In: ESPEJO, R; HARNDEN, R. (Eds). *The Viable System Model, Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM*. Wiley, Chichester, 1989.
- BELIK, W.; GRAZIANO, J.; TAKAGI, M. Políticas de combate à fome no Brasil. *São Paulo Perspectiva* [online]. São Paulo, v.15, n.4, p. 119-129 out./dez. 2001. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392001000400013>.
- BENATTI, José Helder. Comentários sobre a legislação e os sistemas institucionais de gestão de recursos hídricos no Brasil e sua relevância para a Amazônia. In: ARAGON, L.E.; GODT, M. C. (org.) *Problemática do uso local e global da água na Amazônia*. Belém: NAEA, 2003. p.
- BENJAMIN, A. H. (Org.). *Direito, água e vida*. São Paulo: Imprensa oficial, 2003.
- BERG-SCHLOSSER, D. et al. *Qualitative Comparative Analysis (QCA) as an Approach. Configurational Comparative Methods: Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Techniques*, p. 1-18, 2008.
- BERNARDES, C.; SOARES, P.; BERNARDES, R. S. Importance of the discussion and community participation for proposed sanitation solutions: the case of the extractive reserve of middle Juruá river, AM. In: *CONFERÊNCIA INTERNACIONAL EM SANEAMENTO SUSTENTÁVEL: segurança alimentar e hídrica para a América Latina*, 1., 2007, Fortaleza. Anais... Fortaleza: ECOSANLAC, 2007.
- BERNARDES, C. *Avaliação integrada de impacto à saúde decorrente de ações de saneamento, em comunidades de unidades de conservação de uso sustentável na Amazônia*. 2013. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. doi:10.11606/T.90.2014.tde-07042014-135015. Acesso em: 24 fev. 2017.
- BERNARDES, Carolina. *Caderno água, saneamento e saúde da população extrativista na Amazônia*. Manaus: Memorial Chico Mendes, 2016. Páginas
- BERNARDES, Ricardo Silveira; BERNARDES, Carolina. Dívida sanitária e falta de acesso aos direitos humanos: acompanhamento da transformação social em comunidade ribeirinha na Amazônia após intervenções em saneamento básico. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais*, v.1, n.1, p. 045-056, 2013.

- BERTALANFFY, L. V. Teoria Geral de Sistemas. 2ª. ed. Petrópolis: Vozes, 1973. 351p. tradução Francisco M. Guimarães.
- BETARELLI JUNIOR, A.A.; FERREIRA, S. F. Introdução à análise qualitativa comparativa e aos conjuntos fuzzy(fsQCA). Brasília: Enap, 2018.128 p.
- BESTER, G. M.; VENTURI, Eliseu Raphael. Direitos humanos e fundamentais, sustentabilidade e desenvolvimento. In: ARAGÃO, A.; BESTER, G.M; HILÁRIO, G.M. A. (coord.). Direito e ambiente para uma democracia sustentável: Diálogos multidisciplinares entre Portugal e Brasil: Curitiba: Instituto Memória, 2015, p. 468-492.
- BEVIR, M. Democratic Governance. Princeton: Princeton University, 2010.
- BEVIR, M. A Theory of Governance. University of California, Berkeley, 2013.
- BLOMQUIST, W. A. Dividing the waters: Governing groundwater in Southern California. San Francisco: ICS Press,1992. 415p.
- BONAVIDES, P. Curso de Direito Constitucional. 11. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros, 2001. 797p.
- BONETTI, A. 2004. O pensamento sistêmico. Acesso em 18/8/2004. <http://www.angelfire.com/linux/bonetti/>
- BORDALO, C.A. La paradoja del agua en la Amazonia brasileña. El pueblo sin agua en la región de las aguas. América Latina Hoy, 74, 2016, pp. 81-95. DOI: <https://doi.org/10.14201/alh2016748195> Acesso em: 26 mar. 2017.
- BORJA, P. C. Política de saneamento, instituições financeiras internacionais e megaprogramas: um olhar através do Programa Bahia Azul. 2004. 400f. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura da UFBA, Salvador, 2004.
- BORJA, P.C.; MORAES, R.L.S. Saneamento como um direito social. In: 35ª ASSEMAE,35, 2005, Belo Horizonte. Anais... Disponível em < <http://servicos.semasa.sp.gov.br/admin/biblioteca/docs/PDF/35Assemae125.pdf>>. Acesso: 28 jul. 2017.
- BRANDÃO, P. B. Velhas aplicações e novas possibilidades para o emprego do método comparativo nos estudos geográficos. GeoTextos, Salvador, v. 8, n. 1, p. 167-185, 2012.
- BRASIL. Política Nacional do Meio Ambiente. Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 9 fev. 2017.
- BRASIL. Constituição Federal de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 25 abr. 2017.
- BRASIL. Decreto nº 591, de 6 de julho de 1992. Atos Internacionais. Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. Promulgação. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0591.htm> Acesso em: 15 fev. 2017.
- BRASIL. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21. In: Agenda 21 brasileira. Brasília: MMA, 2002.
- BRASIL. Lei nº 11346, de 15 de setembro de 2006. Cria o SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11346.htm#art3. Acesso em: 20 fev. 2017.
- BRASIL. Política Nacional de Saneamento Básico. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/.../lei/l11445.htm> Acesso em: 30 jan. 2011.

BRASIL. Decreto nº 6.942, de 18 de agosto de 2009. Institui o Biênio Brasileiro do Saneamento - 2009-2010 e institui o Grupo de Trabalho Interinstitucional para coordenar a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6942.htm . Acesso em: 23 abr. 2017.

BRASIL. Decreto regulamentador nº 7217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, institui a Política Nacional de Saneamento Básico e dá outras providências Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decretos.htm> Acesso em: 30 jan. 2017.a

BRASIL. Decreto regulamentador nº 7272, de 25 de agosto de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.346, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7272.htm. Acesso em: 18 fev. 2017.b

BRASIL. Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Edital nº 03/2014. concurso de projetos para a implementação de tecnologias sociais de acesso à água para consumo humano na região Norte. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n., p. 114, 15 out. 2014.Seção 3.

BRASIL. Portaria nº 2573, de 24 de outubro de 2018. Prorroga de ofício os instrumentos de parceria indicados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 207, p. 74, 26 out. 2018. Seção I.

BRASIL, M. C. Análise da viabilidade do sistema de auditorias de obras públicas do tribunal de contas do Estado do Rio de Janeiro à luz do modelo do sistema viável. 2008. 108 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola Brasileira de Administração Pública/Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/3339>>. Acesso em: 26 jul. 2017.

BRITTO, Ana Lucia. Tarifas Sociais e Justiça Social no Acesso aos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no Brasil. In: CASTRO, J.E., HELLER L.; MORAIS, M.P. (Eds.). O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica. Brasília: Ipea, 2015. p. 209-228.

BROWN, Colin; NEVES-SILVA, Priscila, HELLER, Léo Heller. The human right to water and sanitation: a new perspective for public policies. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21, 3, 661-670, Rio de Janeiro, mar. 2016. DOI: 10.1590/1413-81232015213.20142015. Acesso em: 01 jul. 2017.

BRZEZINSKI, M.L. N. L. Direito à água no Direito Internacional e no Direito Brasileiro. *Confluências*. Niterói, v.14, n.1, p.60-82, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.confluencias.uff.br/index.php/confluencias/article/viewFile/296/240>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

BULTO, Takele Soboca. Muito familiar para ignorar, muito novo para reconhecer: a situação do direito humano à água em nível global. In: CASTRO, J. E.; HELLER, L.; MORAIS, M. P. (orgs.). O Direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica. Brasília: Ipea, 2015, p. 25-56.

BUCKLEY, W. F. A sociologia e a moderna teoria dos sistemas. São Paulo: Cultrix/Edusp, 1971. 307p.Tradução de Octavio Mendes Cajado

BURITI, Catarina de Oliveira; BARBOSA, Erivaldo Moreira. Políticas Públicas de recursos hídricos no Brasil: olhares sob uma perspectiva jurídica e histórico-ambiental. *Veredas do Direito*. Belo Horizonte, v.11, n.22, p.225-254 jul./dez. 2014.

CAHILL, A. The human right to water - a right of unique status: the legal status and normative content of the right to water. *The International Journal of Human Rights*, v.9, n.3, 2005, p.389-410. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13642980500170840>

- CAPELARI, M.G.M.; ARAÚJO, S.M.V.G.; CALMON, P.C.D.P. Governança de Recursos de Propriedade Comum: uma aproximação preliminar entre Vincent e Elinor Ostrom. Centro de Estudos Avançados de Governo e de Administração Pública - CEAG Brasília, 2015. Disponível em: < <http://site.ceag.unb.br/ceagarquivos/public/arquivos/biblioteca/7185ef7a1be5582e95159796e0b84f76.pdf>> Acesso em: 15 de jul. 2017.
- CAPELARI, G.M.; CALMON, P.C.D.P.; ARAÚJO, M.V.G. Vincent and Elinor Ostrom: two confluent trajectories for the governance of common property resources. *Ambiente e Sociedade*. 20,1, São Paulo, Jan./Mar. 2017 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20150135r1v2012017>> Acesso em: 25 jun. 2017.
- CAPELARI, M.G.M.; ARAÚJO, S.M.V.G.; CALMON, P.C.D.P. Institutional Analysis and Development Framework: a Proposta da Governança de Commons para a Análise de Políticas Públicas. XLI Encontro da ANPAD. São Paulo / SP - 01 a 04 de Outubro de 2017 Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/320441722_Institutional_Analysis_and_Development_Framework_a_Proposta_da_Governanca_de_Commons_para_a_Analise_de_Politicas_Publicas > Acesso em: 10 jul. 2018.
- CARDOSO, A.S.S. Análise de eficácia e efetividade de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento da Amazônia. Tese Doutorado NAEA/UFPA, Belém. – 2011.
- CARLI, A. A. A água e seus instrumentos de efetividade. Campinas: Millennium, 2013.
- CARLSSON, L. Policy Networks as Collective Action. *Policy Studies Journal*, v. 28, n. 3, p. 502–520, 2000.
- CASTRO, E. M. R. Geopolítica da Água e novos dilemas à propósito da Amazônia e seus recursos naturais. In: Luis Eduardo Aragón; Miguel Clusener-Godt. (Org.). *Problemática do uso local e global da água da Amazônia*. Brasília: UNESCO- Brasil, 2003.
- CASTRO, L.S.C. Direito fundamental de acesso a água potável e a dignidade da pessoa humana. *Ambiente Jurídico*, Rio Grande, v. 16, n.117, out. 2013. Seção Biodireito. Disponível em: < http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=13202 >. Acesso em: 19 abr. 2017.
- CASTRO, J. E. Water governance in the twentieth-first century. *Ambient. soc.* [online] v.10, n.2, p.97-118. jul-dez. 2007. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200007>. > Acesso em: 23 jan. 2016.
- CASTRO, J. E.; HELLER, L.; MORAIS, M. P. (Eds.). *La lucha por el derecho al agua y las políticas públicas en América Latina*. Agua y territorio, Jaén, n. 2, jul./dic. 2013. Disponível em: <http://goo.gl/yfKdak>>
- CASTRO, J. E.; HELLER, L.; MORAIS, M. P. (Eds.) *O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica*. Brasília: Ipea, 2015. 322p.
- CASTRO, P. P. Facilitating self-organization in non-hierarchical communities. A methodology for regeneration programs. PhD Tesis. University of Hull, 2011.
- CONTI, Irio Luiz. *Segurança alimentar e nutricional: noções básicas*. Passo Fundo: IFIBE, 2009.
- CARVALHO, M. A; SILVA, C. R. L.; NEGRI NETO, A. Exportações brasileiras de produtos agrícolas e mudanças na demanda mundial de alimentos. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 13, n. 2 (23), p. 133-145, jul./dez. 2004.
- CARVALHO, A.C. N.; COSTA, R.C. Agente institucional nos produtos agrícolas da Resex Médio Juruá. In: 11º Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de

- Produção, 11,2016. Pelotas. Anais... Disponível em: <http://www.sbsp.org.br/z1files/pub/146841726199087_Ana-Claudia-AGENTE-INSTITUCIONAL-NOS-PRODUTOS-AGRICOLAS-DA-RESEX-MEDIO-JURUA-1-.pdf> Acesso: 25 jul. 2018.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. Metodologia Científica. São Paulo: Prentice Hall. 2003. 4ª ed., 242 p.
- CHANAN, A.; VIGNESWARAN, S.; KANDASAMY. J. Harvesting rainwater for environment, conservation & education: some Australian case studies. In: INTERNATIONAL RAIN WATER HARVESTING & MANAGEMENT WORKSHOP, 3, Sidney, 2007. Disponível em: <<http://www.iwahq.org>>. Acesso em: 31 ago. 2016.
- CHANG, M.; MCBROOM, W.; BEASLEY, R. S. Roofing as a source of non point water pollution. Journal of Environmental Management, v. 73, p. 307-31, 2004.
- CHOGUILL, C. Ten steps to sustainable infrastructure. Habitat International. v. 20, n. 3, 1996.
- CHURCHMAN, C. West. Introdução à teoria dos sistemas. 2 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1972.
- CLEAVER, F. Paradoxes of participation: questioning participatory approaches to development. Journal International Development. v.11 ed.4, jun.1999. Disponível em: <[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1328\(199906\)11:4<597::AID-JID610>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1328(199906)11:4<597::AID-JID610>3.0.CO;2-Q)>
- CLEMENT, F. Analysing decentralised natural resource governance: proposition for a “politicised” institutional analysis and development framework. Policy Sci., v. 43, p.129-156, 2010.
- CLEMENT, F.; AMEZAGA, J. M. Conceptualising context in institutional reforms of land and natural resource management: the case of Vietnam. International Journal of the Commons, v. 7, n. 1, 2013.
- CLEMSON, Barry .Cybernetics: A New Management Tool, Gordon & Breach Science, Philadelphia. 1984.
- CONCA, K. Brazil: Innovation through Conflict. In: CONCA, K. Governing Water: Contentious Transnational Politics and Global Institution Building. Cambridge: MIT Press, 2006.
- CONSEA, Conselho Nacional de Segurança Alimentar. I Conferência Nacional de Segurança Alimentar. Brasília: CONSEA,1995. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/eventos/conferencias/1a-conferencia-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional/1-conferencia-completa.pdf>
- CONSEA, Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. IV Conferência Nacional de Segurança Alimentar: Relatório Final. Brasília: CONSEA, 2012. Disponível em: http://www4.planalto.gov.br/consea/publicacoes/4a-conferencia/relatorio-4a-cnsan_20marco2012_versao-preliminar.pdf/view
- CONSEA, Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. III Conferência Nacional de Segurança Alimentar: Relatório Final. Brasília: CONSEA, 2007. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/publicacoes/3deg-conferencia-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional/relatorio-final-iii-conferencia-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional/view>
- CONSEA, Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. II Conferência Nacional de Segurança Alimentar: Relatório Final. Brasília: CONSEA, 2004. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/publicacoes/2a-conferencia-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional/relatorio-final-ii-conferencia-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional/view>

- CORDEIRO, B. S. Saneamento: direito social e coletivo ou mercadoria? Reflexões sobre a transformação do setor na “era FHC”. Santo André: VII Exposição de Experiência em Saneamento Municipal - 33ª Assembleia Nacional da Assemae. 2002. Disponível em: <http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/ASSEMAE/Trab_11.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2017.
- CORRÊA, J.P.; FERNANDES, L.L.; BLANCO, C.J.C.; NEVES, R.R. Proposal of rainwater harvesting coefficient (RWHC) for determination of effectively usable rainfall depth, relevant to rainwater harvesting systems design. RBRH, Porto Alegre, v. 23, e15, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/2318-0331.231820170109>
- COSTA, W. Valorizar a água da Amazônia: Uma estratégia de inserção nacional e internacional. In: ARAGÓN, L. E; CLUSENER-GODT, M (orgs.) Problemática do uso local e global da água da Amazônia. Belém: NAEA/UFPA/UNESCO. 2003.
- COSTA, F. S. A dinâmica dos recursos comuns em Unidades de Conservação e Assentamentos Rurais no Amazonas: uma abordagem fuzzy set. 363f. 2014. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.
- CRAWFORD, S. E. S.; OSTROM, E. A Grammar of Institutions. The American Political Science Review, v. 89, n. 3. set., 1995, pp. 582-600
- CRESWELL, J.W.; CLARK, V.L.P. Designing and Conducting Mixed Methods Research. Thousand Oaks, Sage, 2011. 488 p.
- CRUZ, S. H. R. Turismo: a percepção dos residentes da vila do Pesqueiro, município de Soure, ilha do Marajó/PA. In: FIGUEIREDO, S. L. (Org.). O ecoturismo e a questão ambiental na Amazônia. Belém: NAEA/UFPA; BELEMTUR/PMB, 1999. p. 175-203.
- DE ALBUQUERQUE, C. Realizing the human rights to water and sanitation: a handbook by the UN Special Rapporteur Catarina de Albuquerque. Lisbon: UN; 2014.
- DE OLIVEIRA, F. L. Methodological triangulation and multi-method approach in sociological research: Advantages and challenges. Ciências Sociais Unisinos, São Leopoldo, v. 51, n. 2, p. 133-143, mai./ago. 2015. doi: 10.4013/csu.2015.51.2.03
- DE VILLIERS, M. Água – como o uso desse precioso recurso natural poderá acarretar a mais séria crise do século XXI. Rio de Janeiro e São Paulo: Ediouro Publicações, S.A., 2002.
- DESCARTES, René. Discurso do método. [tradução Maria Ermantina Glavão] São Paulo: Martins Fontes. 3ed. 2001.
- DIAS, T. L. Modelo de sistemas viáveis em organizações públicas: um estudo de caso da função de planejamento de informações estratégicas para informatização da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte. 1998, 146 f. Dissertação (Mestrado) — Escola de Governo, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 1998.
- DIEGUES, A.C.S. Populações tradicionais em unidades de conservação: o mito moderno da natureza intocada. São Paulo; CEMAR/USP/NUPAUB, 1993. 94p.
- DOU. Atualiza a especificação do modelo da tecnologia social nº 08 - Sistema Pluvial Multiuso Autônomo e seu respectivo valor unitário de referência, no âmbito do Programa Cisternas. Publicado em: 06/07/2018 | Edição: 129 | Seção: 1 | Página: 142
- DOU. Instrução Operacional nº3, de 4 de julho de 2018. Atualiza a especificação do modelo da tecnologia social nº 13 - Sistema Pluvial Multiuso Comunitário e seu respectivo valor unitário de referência, no âmbito do Programa Cisternas. MDS.06/07/2018 | Edição: 129 | Seção: 1 | Página: 142
- DOU. Instrução Operacional nº4, de 4 de julho de 2018. Atualiza a especificação do modelo da tecnologia social nº 12 - Sistema Pluvial Multiuso Autônomo para ambiente

- de várzea e seu respectivo valor unitário de referência, no âmbito do Programa Cisternas. Publicado em: 06/07/2018 | Edição: 129 | Seção: 1 | Página: 142
- DOU. Instrução Operacional nº5, de 4 de julho de 2018. Atualiza a especificação do modelo da tecnologia social nº 07 - Sistema Pluvial Multiuso Comunitário para ambiente de várzea e seu respectivo valor unitário de referência, no âmbito do Programa Cisternas. Publicado em: 06/07/2018 | Edição: 129 | Seção: 1 | Página: 143
- DUPUY, Pierre Marie. *Le droit à l'eau, um droit international*. European University Institute Working Paper. Law nº 2006/06. Italy: European University Institute, 2006.
- DYE, Thomas D. *Understanding Public Policy*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 1984.
- ESPEJO, R. *The Viable System Model: a briefing about organizational structure*. Syncho Limited, 2003.
- ESPEJO, R. *Observing organisations: the use of identity and structural archetypes*. *Int. J. Applied Systemic Studies*, v.2, n. 1/2, pp.6–24, 2008.
- ESPEJO, R. *Seeing a case study through a cybernetic epistemological lens*. *Kybernetes* v.40,n. 9/10, 1273 – 1296, 2011.
- ESPEJO, Raul. *An Enterprise Complexity Model: Variety Engineering and Dynamic Capabilities*. *International Journal of Systems and Society (IJSS)* 2(1): 22, 2015.
- ESPEJO, R.; BOWLING, D.; HOVERTADT, P. *The viable system model and the Viplan software*. *Kybernetes*, v. 28, n. 6/7, 1999, pp. 661-678.
- ESPEJO, R., SCHUHMANN, W., SCHWANINGER, M & BILELLO, U. (1996). *Organizational transformation and learning. A cybernetic approach to management*. John Wiley & Sons: Chichester.
- ESPEJO, R; GILL, A. *The Viable System Model as a Framework for Understanding Organizations*. Phrontis Limited; SYNCHO Limited, 1997.
- ESPEJO, R.; HARNDEN, R. *The Viable System Model: Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM*, John Wiley & Sons, Chichester, England. 1989.
- ESPEJO, R.; SCHWANINGER, M. *Organisational fitness : corporate effectiveness through management cybernetics*. Frankfurt a. M. : Campus, 1993. Disponível em: < <https://www.alexandria.unisg.ch/publications/8590>> Acesso em: 15 mar. 2018.
- ESPINOSA, A. *Governance for sustainability: learning from VSM practice*. *Kybernetes*, v. 44, n. 6/7, p.955-969, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1108/K-02-2015-0043>>. Acesso em: 16 jul. 2018.
- ESPINOSA, A.; WALKER, J. *Complexity management in practice: A Viable System Model intervention in an Irish eco-community*. *European Journal of Operational Research*, v. 225, n. 1, p. 118-129, fev. 2013. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2012.09.015>>. Acesso em: 20 fev. 2018.
- ESPINOSA, A., HARNDEN, R., WALKER, J. *Structural Design for Sustainability: Some Insights from organizational Cybernetics*. In: *Proceedings of the 50th Annual Meeting of the ISSS*, 1-10, 2006.
- ESTERCI, N.; SCHWEICKARDT, K. H. S. C. *Territórios amazônicos de reforma agrária e de conservação da natureza*. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.*, Belém, v. 5, n. 1, p. 59-77, jan.- abr. 2010. DOI: 10.1590/S1981-81222010000100006
- FBB, Fundação Banco do Brasil. *Banco de tecnologias sociais*. Atualizado em 30/12/2016. Disponível em < <http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-sociais/pesquisar-tecnologias/detalhar-tecnologia-307.htm>>. Acesso em: mar. 2017.
- FENZEL, N; MACHADO, J. A. C. *A sustentabilidade de sistemas complexos: conceitos básicos para uma ciência do desenvolvimento sustentável: aspectos teóricos e práticos*. Belém. NUMA/UFPA, 2009.

- FERREIRA, H.M.R.; RAMOS, A.S.P.; BERNARDES, D.A.M. A política de racionamento de água na cidade do Recife Brasil: impactos e desigualdades nos assentamentos precários. p.83-108. In: O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica / editores: José Esteban Castro, Léo Heller, Maria da Piedade Morais. – Brasília: Ipea, 2015.
- FILHO, J.C.L.S.; KÜCHLER, J.; NASCIMENTO, L.F.; ABREU, M.C.S. Gestão Ambiental Regional: usando o IAD framework de Elinor Ostrom na “análise política” da gestão ambiental da Região Metropolitana de Porto Alegre. O&S, Salvador, v.16 - n.51, p. 609-627, out./dez. 2009.
- FILHO, S.S.A.; BORJA, P.C.; MORAES, L.R.S.; SOUZA, D.N. Desigualdade no acesso à água de consumo humano: uma proposta de indicadores. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n. 17, set. 2010. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/fullscreen/51946505/edicao-17-setembro-10-rbciamb>. Acesso em: 24 fev. 2017.
- FILHO, A.P.S.; SILVA, L.M.A.; BITTENCOURT, S.C.S.; NAKAYAMA, L.; ZACARDI, D.M. Levantamento socioeconômico da atividade pesqueira artesanal na vila de Sucurijú, Amapá, Brasil. Bol. Téc. Cient. Cepnor, v. 11, n. 1, p. 129 - 141, 2011.
- FILOCREÃO, A. S. M. Extrativismo e capitalismo na Amazônia: a manutenção, o funcionamento e a reprodução da economia no sul do Amapá. Dissertação de Mestrado em Economia Rural, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 1993.
- FIORILLO, Celso Antônio Pacheco. Águas no novo Código Civil (Lei 10.406/2002). In: WOLKMER, M.F.; PETTERS, M. Petters. Crise ambiental, direitos à água e sustentabilidade[on-line]: visões multidisciplinares. Caxias do Sul, RS: Educus, 2012.189 p.
- FLOOD, R.L.; JACKSON, M.C. Creative Problem Solving: Total Systems Intervention. Chichester: John Wiley and Sons, 1991.
- FLORES, R.A.; MENDES, R.L.R.; OLIVEIRA, D.R.C.; COSTA, T.C.D.; VELOSO, N.S.L. Potencial de captação de água de chuva para abastecimento: o caso da cidade de Belém (PA, Brasil). Estudos Tecnológicos em Engenharia, 8(2):69-80. 2012. Disponível em: http://revistas.unisinos.br/index.php/estudos_tecnologicos/article/download/3373/150. Acesso em: 19 mar. 2016.
- FONTES FILHO, Joaquim R. Governança organizacional aplicada ao setor público. In: CONGRESO INTERNACIONAL DEL CLAD SOBRE LA REFORMA DEL ESTADO Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, 8. , Panamá, 2003. Anais... New York: Unpan, 2003. Disponível em: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0047108.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.
- FRAPORT AG. Frankfurt Airport Group Environmental statement 2008 and Environmental program to 2011 for Frankfurt Airport 2008. Disponível em: http://www.fraport.com/content/fraport-ag/en/misc/binaer/sustainability/environmental_statements_report2008/jcr:content.file/file/pdf. Acesso em: 1 set. 2016.
- FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. Revista de Administração, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 105-112, jul./set., 2000.
- FRIED, B.J.; LAGUNES, P.; VENKATARAMANI, A. Corruption and inequality at the crossroad – A Multimethod Study of Bribery and Discrimination in Latin America. Latin American Research Review, v. 45, n. 1, p. 76-97, 2010. <http://dx.doi.org/10.1353/lar.0.0107>
- GALVÃO JUNIOR, A. C. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. Rev Panam Salud Publica, v. 25, n. 6, p. 548–56, 2009.

GANTER, A.; HECKER, A. Configurational paths to organizational innovation: Qualitative comparative analyses of antecedents and contingencies. *Journal of Business Research*, v.67, n. 6, p. 1285-1292, 2014.

GARCÍA, R. Interdisciplinariedad y sistemas complejos. In: LEFF, E. (Org.). *Ciencias sociales y formación ambiental*. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, p. 85-124, 1994.

GARCÍA, R. *Sistemas complejos: conceptos, método e fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona, Espanha: Editorial Gedisa, 2006. 200 p.

GLEICK, P. H. Water and conflict: fresh water resources and international security. In: *International Security*, v. 18, n. 1, p. 79-112, 1993.

DOI: 10.2307/2539033 Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2539033>

GLEICK, P.H. The human right to water. *Water Policy*[online], v.1, n., 1998, pp. 487-503. [https://doi.org/10.1016/S1366-7017\(99\)00008-2](https://doi.org/10.1016/S1366-7017(99)00008-2)

GNADLINGER, J., Rainwater Harvesting in Rural Áreas. Artigo apresentado 2º Fórum Mundial da Água. Haia, Holanda, 2000. Disponível em: <<http://www.irpaa.org.br/br/ebooks.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2011.

GOMES, U. A. F. Água em situação de escassez: água da chuva pra quem? Tese de Doutorado. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 2012.

GOMES, U.A.F.; HELLER, L. Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade?. *Eng Sanit Ambient* | v.21 n.3 | jul/set 2016 | 623-633 DOI: 10.1590/S1413-41522016128417

GOMES, M. C. R. L.; NASCIMENTO, A. C. S.; CORRÊA, D. S. S.; CHAGAS, H. C. Uso de água de chuva para consumo em localidades ribeirinhas da Amazônia, Brasil. Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 9, 2014. Feira de Santana. Disponível em <<file:///F:/Meus%20Documentos/!%20aGPAC/!%20ABCMAC/9o.%20Simp%C3%B3sio/ARTIGOS%20PDF/artigos/017440.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

GONZALES, E. L. La transdisciplina y sus desafíos a la universidad. *Complexus: Saberes Entrelaçados*. Centro de Investigación y Formación Social. Guadalajara. p. 9-25, 2012.

GONZALES-ADVINCULA, C.P; BELDERRAIN, M.C.N.; SCHLINWEIN, L. VSM: Desenvolvimento metodológico e aplicação no Brasil de 1998 a 2014. 10 Congresso Brasileiro de Sistemas, Ribeirão Preto, SP, 2014.

GOTHE, M. Seca avança, mas cisternas não chegam a todos. *Jornal do Tocantins Palmas*. Disponível em: <http://www.jornaldotocantins.com.br/editorias/estado/seca-avan%C3%A7a-mas-cisternas-n%C3%A3o-chegam-a-todos-1.1122681>> Acesso em: mar. 2017.

GOULD, J., PETERSEN, E.N., *Rain Water Catchment Systems for Domestic Supply: Design, construction and implementation*, Intermediate Technology Publications Ltd, London, 1999.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. *Direito de águas: disciplina jurídica das águas docs*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GUIMARÃES, M. L. M. Políticas de provisão de saneamento básico: uma análise da insustentabilidade de intervenções de esgotamento sanitário no espaço urbano da região metropolitana de Belém. 2009. NAEA/UFGPA. Tese de Doutorado, Belém, 2009.

GURGEL, M. C. B. Configurações estratégicas de empresas de alto desempenho: análise qualitativa comparativa das imperfeições de mercado por elas exploradas.

2011.Tese (Doutorado em Economia) - Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 2011.

HABERMAS, J. *The Theory of Communicative Action – Reason and Rationalization of Society* (traduzido por Thomas McCarthy). Boston, Beacon Press, v. 1, 1984.

HANF, K.; JANSEN, A. *Governance and Environment in Western Europe: Politics, Policy and Administration*. Longman, 1998. 334p.

HELD, D. *Democracy and the global order: from the modern state to cosmopolitan governance*. Cambridge: Polity Press, 1995.

HELLER, L. *Basic Sanitation in Brazil: Lessons from the Past, Opportunities from the Present, Challenges for the Future*. *Journal of Comparative Social Welfare (Special Issue) - Comparative Experiences in the Provision of Water and Sanitation Services: Challenges and Opportunities for Achieving Universal Access*, v. 23, n. 2, p. 141–153, out.2007.

HELLER, L.; CASTRO, J. E. *Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais*. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 12, n. 3, p. 284-295, 2007.

HELLER, L.; REZENDE, S.; HELLER, P. G. *Participação e controle social em saneamento básico: aspectos teórico-conceituais*. In: GALVÃO JUNIOR, A.C.; XIMENES, M. M. F. (Ed.) *Regulação: controle social da prestação dos serviços de água e esgoto*. Fortaleza: Pouchain Ramos, 2007. 256 p.

HELMREICH, B.; HORN, H. *Opportunities in rainwater harvesting*. *Desalination* 248 (2009) 118–124, 2009 Published by Elsevier B.V. doi:10.1016/j.desal.2008.05.046

HESPANHOL, I. *Água e saneamento básico*. P. 268-324. *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. In: (orgs.) REBOUÇAS, A.C; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. 3ªed. São Paulo: Escrituras Editora. 2006.

HILDBRAND, S.; BODHANYA, S. *Application of the viable system model in a complex sugarcane supply chain*. *British Food Journal*, v. 116, n. 12, p. 2048-2068, 2014. DOI 10.1108/BFJ-06-2013-0158

HILL, M. *Climate Change and Water Governance: Adaptive Capacity in Chile 17 and Switzerland*, *Advances in Global Change Research*, 2013. 54, DOI 10.1007/978-94-007-5796-7_2,

HIRAI, W. G.; ANJOS, F. S. *Estado e segurança alimentar: alcances e limitações de políticas públicas no Brasil*. *Revista Textos & Contextos*, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 335-353. jul./dez. 2007.

HIRST, P. *Associative democracy: new forms of economic and social governance*. Cambridge: Polity Press, 1994.

HOFF, H. *Understanding the Nexus*. Background Paper for the Bonn. Conference: *The Water, Energy and Food Security Nexus*. Stockholm Environment Institute, Stockholm. 2011.

HOWARD, G.; BARTRAM, J. *Domestic water quantity, service level, and health*. Geneva: World Health Organization, 2003. 33 p.

HOWLETT, M., RAMESH, M. *Studying public policy: policy cycles and policy subsystems*. 3ed. Ontario: Oxford University Press, 2003.

IBGE. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2016.

IBAMA. *Plano de Manejo Reserva Extrativista Chico Mendes*. DISAM, Superintendência IBAMA-AC. Xapuri, 2006. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/resex_chico_mendes.pdf. Acesso em: 15 jan. 2018.

- ICMBio. Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista do Médio Juruá-AM. MMA. Carauari. Dezembro, 2011.
- ICMBio. Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista Chico Mendes-AC. MMA. Xapuri. Dezembro, 2006.
- ICMBio. Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista Marinha de Soure-PA. MMA. Brasília. Julho, 2018.
- IMPERIAL, M. T. Institutional Analysis and Ecosystem-Based Management: The Institutional Analysis and Development Framework. *Environmental Management* v. 24, n. 4, p. 449–465, 1999.
- International Law Association. Berlin Conference: fourth report, 2004. Disponível em: <http://www.internationalwaterlaw.org/documents/intldocs/ILA_Berlin_Rules-2004.pdf> Acesso em: 15 mai. 2017.
- Instituto Ação Verde (2011).
- IVR. Quem somos. Disponível em: <http://www.institutovitoriaregia.org.br/site/quemsomos.php>. Acesso em: 26 jan. 2018.
- JACOBI, P.R. Governança ambiental, participação social e educação para a sustentabilidade. In: PHILIPPI, A. et al. (eds.). *Gestão da natureza pública e sustentabilidade*. São Paulo, Manole, 2012.
- JACOBI, P.R.; FRANCALANZA, A.P. Comitês de bacias hidrográficas no Brasil: desafios de fortalecimento da gestão compartilhada e participativa. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 11-12, p. 41-49, jan./dez. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v11i0.7816>
- JACOBI, P.R.; EMPINOTTI, V.L.; SCHMIDT L. Escassez Hídrica e Direitos Humanos. *Ambiente e Sociedade*, São Paulo, v.19, n.1, jan./mar. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoceditorialv19i12016>
- JACKSON, M. C. An appreciation of Stafford Beer's 'Viable System' viewpoint on managerial practice. *Journal of Management Studies*, n. 25, p. 557-573, 1988.
- _____. *Systems approaches to management*. New York: Kluwr Academic Plenum, 2000.
- _____. *Systems thinking: Creative holism for managers*. Chichester: Wiley, 2003. 352p.
- JANSSEN, M. A.; ANDERIES, J. M. A multi-method approach to study robustness of social–ecological systems: the case of small-scale irrigation systems. *Journal of Institutional Economics*, v. 9, n. 4, p. 427-447, dez. 2013. DOI: 10.1017/S1744137413000180
- KOOIMAN, J. *Governing as governance*. Sage, London. 2013.
- KOOIMAN, J.; VAN VLIET, M. *Governance and Public Management*. In: ELIASSEN, K.; KOOIMAN, J.(eds). *Managing Public Organisations*, 2ed. London: Sage, 1993.
- KOUTSOYIANNIS, D.; ZARKADOULAS, N.; ANGELAKIS, A. N.; TCHOBANOGLOUS, G. Urban Water Management in Ancient Greece: Legacies and Lessons. *Journal of Water Resources Planning and Management - ASCE*, jan. 2008. Disponível em: <<http://www.itia.ntua.gr/en/docinfo/750>>. Acesso em: 01 set. 2016.
- KUNZLER, C. M. A teoria dos sistemas de Niklas Luhmann. *Estudos de Sociologia*, Araraquara, n.16, p.123-136, 2004.
- L'ABBATE, S. As Políticas de Alimentação e Nutrição no Brasil: Período de 1940 a 1964. *Revista de Nutrição da PUCCAMP*, Campinas, v. 1, n. 2, p. 87-138, jul./dez. 1988.
- LAFER, C. *A reconstrução dos direitos humanos*. São Paulo: Companhia das Letras, 1988.

- LAME, G.; JOUINI, O.; CARDINAL, J. S. Combining the Viable System Model and Kotter's 8 Steps for Multidepartment Integration in Hospitals. 12ème Conference Internationale de Genie Industriel, mai 2017, Compiègne, France. 2017.
- LANGENBERGER, D.; ANDION, C. O desafio do desenvolvimento durável em países industrializados e emergentes: uma análise comparada da responsabilidade ambiental na Alemanha e no Brasil. *Alcance*, v. 11, n. 3, p. 377-401, set./dez. 2004.
- LARA, A. Rationality and complexity in the work of Elinor Ostrom. *International Journal of the Commons*, v. 9, n. 2, p. 573-594, 2015. DOI: <http://doi.org/10.18352/ijc.468>
- LASWELL, H.D. *Politics: Who Gets What, When, How*. Cleveland, Meridian Books, 1936.
- LEGEWIE, N. An Introduction to Applied Data Analysis with Qualitative Comparative Analysis (QCA). *Forum: Qualitative Social Research*, v. 14, n. 3, p. 1-45, 2013.
- LEONARD, A. The Viable System Model and its application to complex organizations. *Systemic Practice & Action Research*, v. 22, n. 4, p. 223-233, 2009.
- LESSA, S. Resex Chico Mendes: a floresta e as oportunidades. *Notícias do Acre*. Rio Branco, 2016. Disponível em: <<http://www.agencia.ac.gov.br/resex-chico-mendes-a-floresta-e-as-oportunidades-artigo/>> Acesso em: jan. 2018.
- LEVIN, Jack. *Estatística Aplicada a Ciências Humanas*. 2 ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1987.
- LEWIS, K.; LYTTON, S. *How to transform Your company and enjoyit*. Management Books 2000 Ltd, Chalford, Gloucestershire., 2 ed., 1997.
- LI, Z.; REYNOLDS, A. Rainwater harvesting and greywater treatment systems for domestic application in Ireland. *Review Article Desalination*. v. 260, p. 1-8, set. 2010.
- LIMA, J. A.; DAMBROS, M. V. R.; ANTÔNIO, M. A.P. M.; JOHANNES G. J.; MARCHETTO, M. Potencial da economia de água potável pelo uso de água pluvial: análise de 40 cidades da Amazônia. *Engenharia Sanitária Ambiental*. v.16, n.3, p. 291-298, jul./set. 2011.
- LIÑAN, A. P. El método comparativo y el estudio de causas complejas. *Revista Latinoamericana de Política Comparada*, v. 3, p. 125-148, 2010.
- LINDBERG, C.; LEFLAIVE, X. The water-energy-food-nexus: The imperative of policy coherence for sustainable development. *Coherence for Development - Better Policies for Better Lives - Organization for Economic Co-operation and Development*, n. 6, 2015. p. 12.
- LORIS, A.A.R. The Political Nexus between Water and Economics in Brazil: A Critique of Recent Policy ReformS. *Review of Radical Political Economics*, v. 42, n. 2, p. 231-250, 2010. DOI: 10.1177/0486613410368499
- LUCENA, A. F. As políticas públicas de saneamento básico no Brasil: Reformas institucionais e investimentos governamentais. *Revista Plurais (On-line)*, n. 1, p.117-130, 2006.
- LUNA-REYES, L. F.; ANDERSEN, L. A.; Collecting and analyzing qualitative data for system dynamics: methods and models. *System Dynamics Review*, v. 19, n. 4, p. 271-296, winter, 2003. <https://doi.org/10.1002/sdr.280>
- LYNN, L. E. *Designing Public Policy: A Casebook on the Role of Policy Analysis*. Santa Monica, Calif.: Goodyear. 1980.
- MACEDO, R. F. Água, um direito fundamental. *Direito e Democracia*, v.11, n.1, p. 76-94, jan/jun. 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/direito/article/viewFile/2574/1803>>. Acesso em: 05 mai. 2017.
- MARX; RIHOUX; RAGIN, 2013

- McGINNIS, M. D.; OSTROM, E. Reflection on Vincent Ostrom, Public Administration and Polycentricity. *Public Administration Review*, v. 72, n. 1, 2011.
- McEWAN, A. M. Navigating Complexity In Organisations: An Examination of the Viable Systems Model. Founding Meeting of ECCON, Lage Vuursche, Netherlands, outubro, 2001.
- MACHADO, P. A. L. *Direito Ambiental Brasileiro*. 12^a ed. São Paulo: Malheiros Editores Ltda., 2004.
- MAINZER, K. *Thinking in Complexity*. Springer, 1994.
- MAJURU, B.; JAGALS, P.; HUNTER, P. R. Assessing rural small community water supply in Limpopo, South Africa: water service benchmarks and reliability. PMID: 22885354: *The Science of the total environment*, v. 435-436, p. 479–486. 1 out. 2012.
- MALUF, R. S. *Segurança alimentar e nutricional: conceitos fundamentais*. Editora Vozes. Petrópolis, 2007.
- MALUF, R. S.; MENEZES, F.; MARQUES, S. B. *Caderno segurança alimentar*. 2000. Disponível em: <http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/seguranca+alimentar_000gvxlxe0q02wx7ha0g934vvgwlj72d2.pdf>. Acesso em: mar. 2017.
- MALUF, R. S.; MENEZES, F. *Segurança Alimentar: pelo direito à alimentação*. In: MALUF, R. S.; MENEZES, F. *Cadernos de propostas sobre Segurança Alimentar*. Campinas: UNICAMP-REDCAPA-CPDA, 2001. <http://www.scielo.br/pdf/rn/v18n4/25843.pdf>
- MANO, R. S. *Captação residencial de água de chuva para fins não potáveis em Porto Alegre: aspectos básicos da viabilidade e benefícios do sistema*. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia na Modalidade Acadêmica), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.
- MARANHÃO. *Agricultores são beneficiados com o Programa Cisterna para captação de água*. Agência Notícias, 2017. Disponível em: <http://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/noticias/agricultores-sao-beneficiados-com-o-programa-cisternas-para-captacao-de-agua>. Acesso em: 15 dez 2017.
- MARX, A; RIHOUX, B.; RAGIN, C. The Origins, Development, and Application of Qualitative Comparative Analysis: The first 25 years. *European Political Science Review*, Feb., 2013, pp.1-28. DOI: 10.1017/S1755773912000318
- MATURANA R., Humberto; VARELA G., Francisco. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano*. Campinas: Psy II, 1995. 281p
- MAY, Simone. *Estudo da Viabilidade do Aproveitamento de Águas pluviais para Consumo Não Potável em Edificações*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004. Orientação de Racine Tadeu Araújo Prado. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-02082004-122332/pt-br.php>>.
- MCM, Memorial Chico Mendes. *Plano de Trabalho Sanear Amazônia*. Manaus, 2014. Disponível em: <<https://www.convenios.gov.br/siconv/ListarAnexosGenericos/AnexosExibirAnexosProposta.do>> Acesso em: 25 abr. 2017.
- _____. Apresentação Power point: Sanear Amazônia. E-mail, 2015.
- _____. Edital de chamada pública 01/2015 – MCM. Manaus, 2015. Disponível em: http://memorialchicomendes.org/files/2015/03/Edital-de-Chamada-P%C3%BAblica-01_2015-MCM1.pdf> Acesso em: 12 jan. 2017.b
- _____. *Relatório anual de acompanhamento do Programa Cisternas 2015: Sanear Amazônia*. MCM, Manaus, abr. 2016a.

_____. Relatório trimestral de acompanhamento do Programa Cisternas 2016 (janeiro-março): Sanear Amazônia. MCM, Manaus, jul. 2016b.

_____. Relatório trimestral de acompanhamento do Programa Cisternas 2016 (abril-junho): Sanear Amazônia. MCM, Manaus, jul. 2016c.

_____. Relatório trimestral de acompanhamento do Programa Cisternas 2016 (julho-setembro): Sanear Amazônia. MCM, Manaus, nov. 2016d.

_____. Sanear Amazônia: Água e saneamento para os extrativistas da Amazônia. 7 de abril 2017. Disponível em: < <http://memorialchicomendes.org/2017/04/07/sanear-amazonia-agua-e-saneamento-para-os-extrativistas-da-amazonia/>> Acesso em: 26 abr. 2017a

_____. Relatório trimestral de acompanhamento do Programa Cisternas 2016 (outubro-dezembro): Sanear Amazônia. MCM, Manaus, jul. 2017b.

_____. Relatório trimestral de acompanhamento do Programa Cisternas 2017 (janeiro-março): Sanear Amazônia. MCM, Manaus, jun. 2017.c

_____. Relatório trimestral de acompanhamento do Programa Cisternas 2017 (abril-junho): Sanear Amazônia. MCM, Manaus, jul. 2017.d

_____. Relatório trimestral de acompanhamento do Programa Cisternas 2017 (jul-setembro): Sanear Amazônia. MCM, Manaus, mar. 2017.e

_____. Relatório trimestral de acompanhamento do Programa Cisternas 2017 (outubro-dezembro): Sanear Amazônia. MCM, Manaus, mar. 2018.a

_____. Aditivo nº 2 ao contrato de prestação de serviços nº 04/2017. SICONV, Brasília. 2018b.

MDS. Instrução Operacional nº7. Especificar o Modelo de Tecnologia Social de Acesso à água nº 7. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 196, p. 60, 10 out. 2014. Seção I. a

MDS. Instrução Operacional nº8. Especificar o Modelo de Tecnologia Social de Acesso à água nº 8. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 196, p. 60, 10 out. 2014. Seção I. b

MDS. Tabela - Programa Água Para Todos. Disponível em: < <http://mds.gov.br/area-de-imprensa/noticias/2016/marco/cisternas-garantem-agua-seguranca-alimentar-e-vida-digna-aos-sertanejos/apt-fev2016.png/view>> Acesso em: 12 out. 2016.a

MDS. Instrução Operacional nº8. Atualizar a especificação do Modelo de Tecnologia Social de Acesso à água nº 7. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 228, p. 40, 29 nov. 2016. Seção I. b

MDS. Instrução Operacional nº6. Atualizar a especificação do Modelo de Tecnologia Social de Acesso à água nº 8. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 228, p. 40, 29 nov. 2016. Seção I. c

MDS. Instrução Operacional nº7. Especificar o Modelo de Tecnologia Social de Acesso à água nº 14. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 228, p. 40, 29 nov. 2016. Seção I. d

MDS. Instrução Operacional nº5. Especificar o Modelo de Tecnologia Social de Acesso à água nº 13. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 228, p. 39, 29 nov. 2016. Seção I. e

MDS. Instrução Operacional nº4. Especificar o Modelo de Tecnologia Social de Acesso à água nº 12. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 228, p. 39, 29 nov. 2016. Seção I. f

MDS. Instrução Operacional nº3. Atualizar a especificação do Modelo de Tecnologia Social de Acesso à água nº 7. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 164, p. 98, 24 ago. 2018. Seção I. a

- MDS. Instrução Operacional nº2. Atualizar a especificação do Modelo de Tecnologia Social de Acesso à água nº 8. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 129, p. 142, 6 jul. 2018. Seção I. b
- MDS. Instrução Operacional nº5. Atualizar a especificação do Modelo de Tecnologia Social de Acesso à água nº 14. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 164, p. 98, 24 ago. 2018. Seção I. c
- MDS. Instrução Operacional nº4. Atualizar a especificação do Modelo de Tecnologia Social de Acesso à água nº 13. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 164, p. 98, 24 ago. 2018. Seção I. d
- MDS. Modelos de documentos para execução do Programa Cisternas: especificações técnicas-placa de identificação. Disponível em: < <http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/aceso-a-agua-1/marco-legal-1>> Acesso em: 25 mai. 2017.
- MDS. Edital de chamamento público nº 02/2017: celebração de Termo de Colaboração para implantação de tecnologias sociais de acesso à água para consumo humano na Amazônia. Disponível em:< <http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/editais>> Acesso em: 30 dez. 2017.
- MDS. Edital de Chamamento Público nº01/2018/MDS-SESAN: Seleção de organizações da sociedade civil ou organizações da sociedade civil de interesse público para implantação de tecnologias sociais de acesso à água para consumo humano, produção de alimentos e inclusão social e produtiva na Amazônia. Disponível em:< <http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/editais>> Acesso em: 12 set. 2018.
- MDSA. Guia de políticas e programas. -- Brasília, DF: MDSA, Assessoria de Comunicação, 2017.
- MMA. Cadastro Nacional das Unidades de Conservação: Relatório Parametrizado - Unidade de Conservação. Brasília-DF. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=222>. Acesso em: 26 fev. 2018
- MEAD, L. M. Public Policy: Vision, Potential, Limits. Policy Currents, v. 68, n. 3, fev.1995.
- MELO, M. A.B. C. O padrão brasileiro de intervenção pública no saneamento básico. Revista de Administração Pública, v. 23, n. 1, p. 84-102, 1989.
- MELO, C. R. The 2014 elections and the Brazilian party system. Brazilian Political Science Review, v. 9, n. 1, p. 93-114, 2015.
- MELO, L. R. C.; ANDRADE NETO, C. O. Variação da qualidade da água de chuva em três pontos distintos da cidade de Natal-RN. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24., 2007, Belo Horizonte. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2007.
- MENDES, R. L. R. Indicadores de sustentabilidade do uso doméstico de água. 2005. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido - PDTU, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém. Tese (Doutorado). 227 p.
- MENDONÇA, M.J.C.; MOTTA, R.S. Saúde e Saneamento no Brasil. Planejamento e Políticas Públicas, v. 30, jun./dez. 2007.
- MIRANDOLOA, Carlos Mauricio Sakata; SAMPAIO, Luiza Saito. Universalização do direito à água. In: BARRAL, W.; PIMENTEL, L.O. (orgs.). Direito Ambiental e desenvolvimento. Florianópolis: Fundação Boiteux, p. 265-266, 2006.
- MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2000.

- MONTEIRO, F.; BRAGA FILHO, H.; CAVALCANTI, M. F. A importância da visão sistêmica nas definições das políticas públicas: uma proposta de aplicação do VSM na articulação de políticas públicas municipais. In: Congresso Brasileiro de Sistemas, 2, 2006, Ribeirão Preto. Anais eletrônicos... Disponível em: <<http://www.facef.br/quartocbs/trabalhosanteriores.asp>>. Acesso em: 10 ago. 2017.
- MORIN, E. A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro, 9. ed. Bertrand Brasil, 2004.
- MORIN, E. O problema epistemológico da complexidade. 3.ed. Mira-Sintra: Publicações Europa-América, 2002.
- MOTA, J.C.R. A universalização do saneamento e o desenvolvimento sustentável. Dissertação de Mestrado. UNB, Brasília, 2008.
- MORAES, Luiz Roberto S. Conceitos de Saúde e Saneamento. Salvador: DHS/UFBA, 1993.
- MUNIZ, R.N.; ROCHA, B.R.P. 2013. Gaseificação da biomassa residuária na Amazônia: estudo de caso em comunidade quilombola do Pará. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE BIOENERGIA, 8., 2013. São Paulo. Anais. São Paulo, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273134063_Gaseificacao_de_Biomassa_Residuaria_na_Amazonia_Estudo_de_Caso_em_Comunidade_Quilombola_no_Para. Acesso em: 15 fev. 2018.
- MURTHA, N. A.; CASTRO, J. E.; HELLER, L. Uma perspectiva histórica das primeiras políticas públicas de saneamento e de recursos hídricos no Brasil. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v.18, n. 3, p. 193-210, jul./set. 2015.
- NASCIMENTO, N.O.; HELLER, L. Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento. Eng San Ambient., v. 10, n. 1, p. 36-48, 2005.
- NETO, A. J. M.; MONTEIRO, F.; GIRALDI, J. DE M. E. O Modelo de Sistemas Viáveis - VSM: proposta para sua aplicação em uma instituição municipal de ensino superior. Anais... Congresso Brasileiro de Sistemas, 1. Ribeirão Preto, 2006.
- OAKERSON, R. J. Analyzing the commons: a framework. In: BROMLEY, D. W. (Ed.) Making the commons work: theory, practice, and policy. San Francisco: Institute for Contemporary Studies. p. 41-59, 1992.
- OLIVEIRA, J. A. P. Desafios do planejamento em políticas públicas: diferentes visões e práticas. RAP, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 273-88, mar./abr. 2006.
- OLIVEIRA, F. M. B. Aproveitamento De Água De Chuva Para Fins Não Potáveis No Campus Da Universidade Federal De Ouro Preto Ouro Preto, Minas Gerais. 2008.114f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)-PPGEA/UFOP, Minas Gerais, 2008.
- OMS. Organização Mundial de Saúde. O Direito à água. ACNUDH, 2003 http://www2.ohchr.org/english/issues/agua/docs/Right_to_Agua.pdf
- ONU. Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: ONU, 1992. Disponível em: < <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2017.
- OSTROM, E. Governing the Commons. Cambridge University Press, 1990
- _____. Rational Choice Theory and Institutional Analysis: Toward Complementarity. American Political Science Review, v. 85, n.1, 1991.
- _____. Governing the Commons: the evolution of institutions for collective action. UK: Cambridge University Press, 2003.

- _____. Understanding Institutional Diversity. Princeton: Princeton University Press, 2005.
- _____. Collective Action Theory. In: GOODIN, R. (Org.). The Oxford Handbooks of Political Science. Oxford: Oxford University Press, 2007.
- _____. Institutional analysis and development: Elements of the framework in historical perspective. In Historical Developments and Theoretical Approaches in Sociology, edited by Charles Crothers, in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). Oxford, UK: EOLSS Publishers. Online encyclopedia, 2010.
- _____. Background on the Institutional Analysis and Development Framework. Policy Studies Journal. Oxford, v. 39, n. 1, 2011.
- OSTROM, V. Water and Politics: A Study of Water Policies and Administration in the Development of Los Angeles. New York: Johnson Reprint Corp. 1953.
- _____. The Meaning of Democracy and the Vulnerability of Democracies: A Response to Tocqueville's Challenge. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press., 1997.
- OSTROM, V.; OSTROM, E. "Public Choice: A Different Approach to the Study of Public Administration". Public Administration Review, n. 31, 1971.
- OLAOYE, R. A.; OLANIYAN, O. S. Quality of rainwater from different roof material. International Journal of Engineering and Technology, v. 2, n. 8, p. 1413-1421, 2012.
- PACHECO, R.C.; GÓMEZ, Y.D.; OLIVEIRA, I.F.; TEIXEIRA, L.C.G. A view of the legislative scenario for rainwater harvesting in Brazil. Journal of Cleaner Production, v.141, n. 10, p. 290-294, jan. 2017.
- PÁDUA, V. L. Soluções alternativas desprovidas de rede. In: HELLER, L.; PÁDUA, V. L. (Org.) Abastecimento de água para consumo humano. Belo Horizonte: editora UFMG, 2006.
- PAIM, J.S. Universalidade, integralidade e equidade. In: Rezende, Sonaly Cristina (org.). Cadernos temáticos para o panorama do saneamento básico no Brasil. Brasília: Ministério das Cidades / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011. p. 20-58. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/PANORAMA_vol_7.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2017.
- PANAGIOTAKOPOULOS, P.D.; ESPINOSA, A.; WALKER, J. Sustainability management: insights from the Viavle System Model. Journal of Cleaner Production, v. 113, n. 1, p. 792-806, fev.2016.
- PARANHOS, R.; FILHO, D. B. F.; ROCHA, E. C.; JUNIOR, J. A. S.; FREITAS, D. Uma introdução aos métodos mistos. Sociologias, Porto Alegre, v.18, n. 42, p.384-411, mai./ago. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/15174522-018004221>
- PASSET, L'Economique et le Vivant. Payot, Paris. 2.ed. Economica, Paris, 1979.
- PEIXOTO FILHO, A, C.; BONDAROVSKY, S.H. Água, bem econômico e de domínio público. R. CEJ, Brasília, n. 12, p. 13-16, 2000. Disponível em: <<http://www.jf.jus.br/ojs2/index.php/revcej/article/viewFile/352/500>>. Acesso em: 30 mai. 2017.
- PELIANO, A. M. M. A Assistência Alimentar nas Políticas Governamentais. Revista de Política Agrícola, ano 10, n. 1, p. 20-26, 2001.
- PEREIRA, L.S. O Direito à água e sua proteção jurídica. Jusbrasil. 2015. Disponível em: <<https://lienespereirayahoo.com.br/jusbrasil.com.br/artigos/189325531/o-direito-a-agua-e-sua-protacao-juridica>>. Acesso em: 24 abr. 2017.
- PESACRE. Quem somos. Disponível em: <http://www.pesacre.org.br/portugues/>. Acesso em: 26 jan. 2018.

- PETRELLA, Riccardo. O manifesto da água: argumentos para um contrato mundial. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.
- PIERRE, J. Debating governance. Oxford University Press, Oxford, 2000.
- PIFFNER, M. Cinco experiências com o modelo do sistema viável. *Kybernetes*, v. 39, n. 10/09, p.1615-1626, 2010. <https://doi.org/10.1108/03684921011081196>
- PHILIPPI JR, A.; PELICIONI, M.C.F. Educação ambiental e sustentabilidade. Manole, São Paulo, ed.1, 2005
- PIRES, R.R.C.; GOMIDE, A. A Governança e capacidades estatais: uma análise comparativa de programas federais. *Rev. Sociol. Polit.*, v. 24, n. 58, p. 121-143, jun. 2016. DOI 10.1590/1678-987316245806
- POLSKI, M. M.; OSTROM, E. An Institutional Framework for Policy Analysis and Design. Workshop in Political Theory and Policy Analysis, 1999.
- POMPEU, C. T. Águas doces no direito brasileiro. In: REBOUÇAS, A.C. BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. Águas Doces do Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação.1.ed. São Paulo: Escritura Editora, 1999.
- POMPEU, C. T. Direito de águas no Brasil. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006. 512 p.
- RAGIN, C. The Comparative Method. Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies. Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press, 1987.
- _____. Fuzzy-Set Social Science. Chicago: University of Chicago Press, 2000.
- _____. The Limitations of Net-Effect Thinking. In Innovative Comparative Methods for Policy Analysis. Beyond the Quantitative-Qualitative Divide, edited by Rihoux, Benoit, and Heike Grimm. (New York: Springer), 2006.
- _____. Qualitative Comparative Analysis Using Fuzzy Sets (FsQCA). In Configurational Comparative Methods, 2007
- _____. The Comparative Method: moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies. Oakland: University of California Press, 2014.
- RAVENA, N. A polissemia na definição do acesso à água: qual conceito? In: Belém de águas e ilhas, Belém: CEJUP, 2006
- RAVENA, N. "Trajetórias Virtuosas na Regulação da Água no Brasil: os Pressupostos Inovadores do Código das Águas". *Papers do NAEA (UFPA)*, v. 1, p. 01/220-14, 2008.
- RAVENA, N; CANETE, V; SOUZA, C; CANETE, T; SOUSA, R. A política das águas na Amazônia: as especificidades da relação entre o marco legal e os usuários da bacia do rio Purus. *Teoria & Pesquisa*, v.20, n. 2, p. 59-80, 2011.
- RAWLS, J. Teoria da Justiça (Uma. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- RHODES, W. The news governance: governing without government. *Political Studies*, v. 44, p. 452-467, 1996.
- RIBEIRO, B.B. Análise da política de abastecimento de água no Brasil considerando a influência territorial e político-institucional. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade FACE, Doutorado em Administração UNB: Brasília. 2012.
- RIHOUX, B.; GRIMM, H. Innovative comparative methods for policy analysis: Beyond the quantitative-qualitative divide. New York: Springer, 2006.
- RIHOUX, B.; RAGIN, C. Configurational Comparative Methods: Qualitative Comparative Analysis (QCA) and related techniques. Los Angeles, London, New Delhi and Singapore: Sage. 2009.
- RIVELLI, E. A. L. Evolução da Legislação Ambiental no Brasil: Políticas de Meio Ambiente, Educação Ambiental e Desenvolvimento Urbano. In: PHILIPPI JR, A; PELICIONI, M. C. F. Educação Ambiental e Sustentabilidade. São Paulo: Manole, 2005. p. 285-304.

RIZEK, M.B. A comercialização de óleos vegetais na Reserva Extrativista do Médio Rio Juruá, Carauari-AM: de uma estratégia de “desenvolvimento sustentável” á mercantilização de comunidades tradicionais extrativistas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP, 2006.

RIZZOLI, A. L.; SCHLINDWEIN, S. L. Modelo do Sistema Viável no Brasil: Um levantamento sobre sua aplicação. Anais do VIII Congresso Brasileiro de Sistemas. Poços de Caldas, 2012. Disponível em: <http://www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/artigos/esp1_8cbs/06.pdf>. Acesso em: dez. 2017.

ROLIM NETO, R. M. Abastecimento de água e esgotamento sanitário da comunidade Água Branca do Cajari. USP, EESC, São Carlo, 2016.

ROCHA, José Camelo. Soberania e segurança alimentar no semiárido. In: Convivência com o Semiárido Brasileiro: Autonomia e Protagonismo Social / Irio Luiz Conti e Edni Oscar Schroeder (organizadores), 125-133. Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – FAURGS/REDEgenteSAN / Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade – IABS / Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID / Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS / Editora IABS, Brasília-DF, Brasil - 2013.

RUBINGER, S.D. Desvendando o conceito de saneamento no Brasil: uma análise da percepção da população e o discurso técnico contemporâneo. Escola de Engenharia da UFMG. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte 2008

SAIANI, C.C.S; JÚNIOR, R.T. Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004) . Economia e Sociedade, Campinas, v. 19, n. 1 (38), p. 79-106, abr. 2010.

SANTOS, S.M.; DE FARIAS, M.M.M.W.E.C. Potencial for Rainwater hasvesting in a dry climate: Assessments in a semiarid region in northeast Brazil. Journal of Cleaner Production, 2017 164 p. 1007-1015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.251>

SANDRES-FREITAS, V. E. Alianças partidárias nos estados brasileiros: das coligações às coalizões de governo (1986-2010). 2015. Tese de doutorado em ciência política, Campinas, IFCH, Unicamp., 2015.

SANDERS-FREITAS, V.; BIZARRO-NETO, F. Qualitative Comparative Analysis (QCA): usos e aplicações do método. Revista Política Hoje, v. 24, n. 2, p. 103–118, 2015.

SANTOS, Alisson Campos; CEBALLOS, Beatriz Susana Ovruski; SOUSA, Cidoval Moraes. Políticas públicas de água e participação no semiárido: limites e tensões no P1MC. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, 01 June 2013, Vol.1(1), pp.145-161.

SANTOS, A.M.A.; TEJADA, C.A.O.; EWERLING, F. Os determinantes socioeconômicos do estado de saúde das crianças do Brasil rural. Rev. Econ. Sociol. Rural vol.50 no.3 Brasília July/Sept. 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032012000300005> .

SANTIAGO, A. No AP, vila banhada por rio salobro recebe 120 mil litros de água potável. Portal G1, Amapá. Disponível em: <http://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2016/10/no-ap-vila-banhada-por-rio-salobro-recebe-120-mil-litros-de-agua-potavel.html>. Acesso em: 15 fev. 2017.

SARLET, Ingo Wolfgang. Direitos Fundamentais, Reforma do Judiciário e Tratados Internacionais de Direitos Humanos. In: CLÉVES, C.M.; SARLET, I.W.; PAGLIARINI, A.C. Direitos Humanos e Democracia. Rio de Janeiro, Editora: Forense, 2007. 331-360.

SAZAKLI, E.; ALEXOPOULOS, A.; LEOTSINIDIS, M. Rainwater harvesting, quality assessment and utilization in Kefalonia Island, Greece. *Water Research*, v. 41, n.9, p. 2039-2047, mai. 2007.

SCANLON, J.; CASSAR, A.; NEMES, N. Water as a Human Right? IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge-UK, 2004. Disponível em: <<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/EPLP-051.pdf>> Acesso em: jan. 2017.

SCHNEIDER, C. Q.; WAGEMANN, C. Set-theoretic methods for the social sciences: A guide to qualitative comparative analysis. Cambridge University Press. 2012.

SHIVA, Vandana. Las guerras del agua: contaminación, privatización y negocio. Barcelona: Icaria Antrazyt, 2004.

SCHUHMANN, W. Strategy for information systems in the Film Division of Hoechst AG. *Systems Practice*, v. 3, n. 3, p. 265-287, 1990.

SCHWANINGER, M. Design for viable organizations: the diagnostic power of the viable system model. *Kybernetes*, v. 35, n. 7/8, p. 955-966, 2006.

_____ Intelligent Organizations: Powerful models for systemic management. 2. ed. Heidelberg: Springer, 2009. 236p.

SCHWANINGER, M.; RÍOS, J.P. System dynamics and cybernetics: a synergetic pair. *System Dynamics Review*, v. 24, n. 2, p. 145-174, 2008.

SDS, Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Educar, para Preservar com Cidadania. In: Exposição Ambiental da Amazônia, 1., 2007. Disponível em: <<http://www.sds.am.gov.br/index.php>> Acesso em: 21jun. 2011.

SEASTER/PA. Secretaria de Estado de Assistência Social, Trabalho, Emprego e Renda do Pará. Sistema leva água potável para famílias ribeirinhas. Notícias. Belém, 2016. Disponível em: <http://www.seaster.pa.gov.br/noticia/sistema-leva-%C3%A1gua-pot%C3%A1vel-para-fam%C3%ADlias-ribeirinhas> 2016. Acesso em: 12fev. 2017.

SECCHI, L. Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SEPPALA, O.T.; KATKO, T.S. Gestão e organização dos serviços de saneamento. Abordagens europeias. In: HELLER, L.; CASTRO, E. Política Pública e gestão de serviços de saneamento. p. 135-155. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013.

SILVA, W. R. C.; LINO, A. D. P.; CASTRO, A. R. G.; FAVERO, E. L. Previsão na Demanda de Vendas baseado em Regras Linguísticas e Lógica Fuzzy. *Journal of Computer Science*, v. 5, n 3, p. 52–58, 2006.

SILVA, T.S. A governança das águas no brasil e os desafios para a sua democratização. *Rev. UFMG*, Belo Horizonte, v. 20, n.2, p.236-253,jul./dez.2013. <https://www.ufmg.br/revistaufmg/downloads/20-2/11-a-governanca-das-aguas-no-brasil-e-os-desafios-para-a-sua-democratizacao-tatiana-silva.pdf>

SILVA, L.F. Risco regulatório: uma análise sobre a volatilidade dos retornos das ações da SABESP no período de 2007 a 2015. Programa de Pós-Graduação em Administração Pública, Mestrado em Administração Pública Goiânia, 2016.

SINCONV. Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse do governo federal. Acesso livre. Disponível em:< <http://portal.convenios.gov.br/acesso-livre> > Acessos múltiplos em 2018.

- SMYTH, S. J.; KERR, W. A.; PHILLIPS P. W. B. Managing trade in products of biotechnology - which alternative to choose: science or politics?. *AgBioForum*, v. 16, n. 2, p. 126-139, 2013.
- SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212 p.: il.
- SOS Amazônia. Quem Somos. Disponível em: <http://www.sosamazonia.org.br/conteudo/quem-somos/>. Acesso em: 26 jan. 2018.
- SOUZA, S. H. B.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; SANTOS, S.M.; GAVAZZA, S.; NÓBREGA, R. L. B. Avaliação da Qualidade da Água e da Eficácia de Barreiras Sanitárias em Sistemas para Aproveitamento de Águas de Chuva. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.16, p.81-93, 2011.
- SOUZA, M.N.S. O direito fundamental à água potável. *Rio Grande*, v. 14, n. 92, set. 2011. Seção Constitucional. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10330. Acesso em: 14 mai. 2017.
- STOKER, G. Public-Private Partnerships and Urban Governance. In: PIERRE, J. (ed.) *Public-Private Partnerships in Europe and the United States*, London: Macmillan, 1997.
- _____. Governance as theory: five propositions. *International Social Science Journal*, v. 5, n. 155, p. 17-28, mar. 1998.
- SULTANA, F.; LOFTUS, A. The right water: prospects and possibilities. In: _____ (eds). *The right water: politics, governance and social struggles*. Routledge: London, 2013. p. 97-105.
- SYNCHO, 2018 Disponível em: <http://www.syncho.com/> Acessos múltiplos.
- TAKAGI, M., 2006. A implantação da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: seus limites e desafios. Campinas. Tese (Doutorado em Economia). Unicamp
- TERRA, L. A. A.; VENTURA, C. A. A.; MEDEIROS, M.; PASSADOR, J. L. Strategies for the Distribution of Power in Brazil: A Proposal from the Perspective of the Viable System Model (VSM). *Systems Research and Behavioral Science* 33(2):224-234 DOI10.1002/sres.2378. jan., 2015.
- THIELBÖRGER, P. The right(s) to water: the multi-level governance of a unique human right. Bochum: Springer, 2014.
- THIEM, A. Set-relational fit and the formulation of transformational rules in fsQCA., COMPASSS Working Paper., no 2010–61. Houston: Department of Sociology, University of Houston-Downtown, 2010. Disponível em: <http://www.compass.org/wpseries/Thiem2010.pdf>.
- TOMAZINI, C.G.; LEITE, C. K. S. Programa Fome Zero e o paradigma da segurança alimentar: ascensão e queda de uma coalizão?. *Rev. Sociol. Polit.* [online]. 2016, vol.24, n.58, pp.13-30. ISSN 0104-4478. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-987316245801>.
- TRIOLA, Mário F. *Introdução à Estatística*. 7a. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- TUCCI, C.E.M. *Gestão de Águas Pluviais Urbanas/ Carlos E. M.Tucci –Ministério das Cidades – Global Water Partnership -World Bank – Unesco* 2005.
- TUROLLA, Frederico A. Política de saneamento: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas. Texto para discussão nº922. Brasília: IPEA; 2002. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4155 >. Acesso em: mai. 2017.
- UHLMANN, G. W. 2002. *Teoria Geral dos Sistemas. Do Atomismo ao Sistemismo (Uma abordagem sintética das principais vertentes contemporâneas desta Proto-Teoria)*. CISC. São Paulo. SP. 84 p

- UN, United Nations. Universal Declaration of Human Rights 1948. UN: New York, 1948. Disponível em: <<http://www.jus.uio.no/lm/un.universal.declaration.of.human.rights.1948/toc.html>>. Acesso em: 02 mai. 2017.
- _____. Report of the United Nations Water Conference: Mar del Plata. UN: New York, 1977. Disponível em: <<https://www.ircwash.org/sites/default/files/71UN77-161.6.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2017.
- UNDP. Governance for sustainable human development, 1997. United Nations Development Programme [Online]. <http://mirror.undp.org/magnet/policy/>
- UNESCO, Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura. Outcome of the international experts meeting on the right water. UNESCO: Paris, 2009. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001854/185432e.pdf>> Acesso em: 19 mai. 2017.
- UNICEF/WHO. Progress on Drinking Water and Sanitation: 2012 Update. Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. USA disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/pt/JMPReport2012.pdf> acesso em: julho 2017.
- VALENTE, F.L.S. Fome, desnutrição e cidadania: inclusão social e direitos humanos. Saude soc. [online]. 2003, vol.12, n.1, pp.51-60. ISSN 0104-1290. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902003000100008>.
- VARGAS, E.V. Água e relações internacionais. Revista Brasileira de Política Internacional, Brasília, v. 43, n.1, 2000, p. 178-182. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-73292000000100010>.
- VASCONCELOS, Francisco de Assis G. de. Combate à Fome no Brasil: uma análise histórica de Vargas a Lula. Revista de Nutrição, Campinas, v. 18, nº 4, p. 439-457, jul./ago. 2005. <http://www.scielo.br/pdf/rn/v18n4/25843.pdf>
- VELOSO, N.S.L. Aproveitamento da água da chuva e desenvolvimento local: o caso das ilhas de Belém. Belém, 2012. Dissertação de Mestrado, UFPA, 2012.
- VELOSO, N.S.L.; MENDES, R.L.R. Aspectos legais do uso da água da chuva no Brasil e a gestão dos recursos hídricos: notas teóricas. In: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Bento Gonçalves, 2013. Anais. ISSN: 2318-0358
- VIEIRA, P.F; WEBER, J. Gestão de Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento: Novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997.
- YIP, C; YOKOYA, M. Direito Internacional dos Direitos Humanos e direito à água: uma perspectiva brasileira ACIDI, Bogotá, v. 9, 2016, p. 167-195. DOI: dx.doi.org/10.12804/acdi9.1.2016.05.
- YOSHINO, G. H. Estudo da Vulnerabilidade Hídrica das Populações que Moram na Região do Lago da Usina Hidrelétrica de Tucuruí no Estado do Pará. 218f. 2017. Tese (Desenvolvimento Socioambiental) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.
- XAVIER, C. D. DE O. Os determinantes político-institucionais do desenvolvimento financeiro: uma análise QCA dos países emergentes de renda média alta. 2016. (Dissertação de mestrado) Instituto de Relações Internacionais, São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.
- WAHLIN, L., The Family Cistern: 3,000 Years of Household Water Collection in Jordan, The third Nordic conference on Middle Eastern Studies: Ethnic encounter and culture change, Joensuu, Finland, pp 19-22 , 1995.
- WALDROP, M. Complexity, the Emerging Science at the Edge of Chaos. London: Viking, 1992.
- Walker (1998

- WALKER, J. The Viable System Model. A Guide for Co-operatives and Federations [Online]. SMSE Strategic Management in the Social Economy training program, 2006. Disponível em: http://www.esrad.org.uk/resources/vsmg_3/screen.php?page=introduction. Acesso em: 26 mar. 2017.
- WALKER, M. The Search for Viability: A practitioner's view of how the Viable Systems Model is helping transform English local government (and why it has passed unrecognised). Systems Research and Behavioral Science Syst. Res 34, 313–334, DOI: 10.1002/sres.2455
- WASH UNITED. Recognition of the human rights to water and sanitation by UN Member States at the international level. Wash United, Alemanha, mai. 2017. Disponível em: http://www.wash-united.org/files/wash-united/resources/States'%20recognition_HRWS_WEB_2015.pdf >. Acesso: 28 mai. 2017.
- WEBER, S. A general concept of fuzzy connectives, negations and implications based on t-norms and t-conorms. Fuzzy sets and systems, v. 11, n. 1-3, p. 115-134, 1983.
- WHO World Health Organization. Right to water. Health and human rights publication series; no. 3. 2003. Disponível em: [http://www2.ohchr.org/english/issues/water/docs/Right to Water.pdf](http://www2.ohchr.org/english/issues/water/docs/Right%20to%20Water.pdf) Acesso em: 22/03/2017.
- WHO; UNICEF. Progress on sanitation and drinking-water, 2015. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/jmp-2015-update/en/
- WHO/UNICEF. Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines Hygiene 2017. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/jmp-2017/en/
- WINKLER, I.T. The Human Right to Water: Significance, Legal Status and Implications for Water Allocation. Oregon: Hart Publishing, 2012.
- WMO, World Meteorological Organization. International Conference on Water and the Environment: Development Issues for the 21st century – The Dublin Statement and Report of the Conference. Dublin: WMO, 1992. Disponível em: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/71-ICWE92-9739.pdf>. > Acesso: 24 mai. 2017.
- WOLKMER, M. F. S; MELO, M. P. O Direito Fundamental à água: convergências no plano internacional constitucional. In: MORAES, G. O.; MARQUES JÚNIOR; W. P; MELO, A. J. M. As águas da UNASUL na Rio+20. Curitiba: CRV, 2013. p. 11-24.
- WWC, World Water Council. 5. Dünya Su Forumu Istanbul 2009: Final Report. Istanbul: WWC, 2009. Disponível em: http://www.worldwatercouncil.org/fileadmin/world_water_council/documents/world_water_forum_5/WWF5_Final_Report_ENG.pdf. > Acesso em: 15 mai. 2017.
- WOLKMER, M. F.S.; SCHEIBE, L.F.; HENNING, L.A. A Rede Guarani/Serra Geral: um projeto em movimento. ANA; FAPESC. Researchgate, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267253720_A_REDE_GUARANISERRA_GERAL_UM_PROJETO_EM_MOVIMENTO/references. Acesso em: 01 jun.2018.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DO TRÓPICO ÚMIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa de doutorado – **Política pública de acesso à água: água da chuva na Amazônia, e por que não?**

Eu, _____, fui convidado(a) a participar do projeto de pesquisa: **Políticas públicas de acesso à água: água da chuva na Amazônia, e por que não?**, que tem como objetivo: Analisar a viabilidade dos sistemas de abastecimento de água que utilizam recursos pluviais, enquanto política pública para a Amazônia. Fui informado (a) que este estudo está sendo realizado pela Universidade Federal do Pará, por meio do programa de pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido (PPGDSTU) Doutorado em Ciências – Desenvolvimento Socioambiental, orientado pelo Prof.^a Dr.^a. Nirvia Ravena de Sousa. Estou consciente que, após a deste termo, minha participação no trabalho se dará de forma livre e sem nenhum constrangimento através de perguntas previamente lidas por mim (ou para mim), abordando questões sobre o Projeto Sanear Amazônia: locais de atuação, quantitativos de implementações, famílias atendidas, relação com os parceiros locais e a participação dos atores sociais nas RESEX's. Fui informado(a) que: a) Durante o processo de entrevista, posso interromper o entrevistador e pedir esclarecimentos. b) A minha participação na pesquisa é voluntária e se eu tomar a decisão de não participar não me trará qualquer tipo de prejuízo. c) Posso deixar de responder qualquer questão. d) As informações obtidas por essa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. O que você relatar na entrevista será gravado, transcrito e analisado em uma Tese de Doutorado. e) Minha participação neste estudo poderá beneficiar a sociedade, ajudando na consciência na cidadania do povo amazônico f) Em caso de dúvida posso solicitar informações ao responsável: Nircele da Silva Leal Veloso, e-mail: nircele@yahoo.com ou nircele.veloso@ifpa.edu.br. Declaro que li ou que leram para mim e concordo em participar desta entrevista.

Belém-PA / /

Assinatura do entrevistado

APÊNDICE B – Modelo do questionário

QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS FAMÍLIAS ATENDIDAS PROJETO DE DOUTORADO	
DATA: / /2018	RESEX/TERRITÓRIO:
ENTREVISTADO:	Comunidade/localidades:
ENTREVISTADOR:	Identificação da TS: N° Tipo: <input type="radio"/> A <input type="radio"/> C
	N° QUEST: /

PERFIL SOCIOECONÔMICO FAMILIAR

Nº	P1. Parentesco	P.2 Sexo	P.3 Idade	P.4 Escolaridade	P.5 Tempo de moradia	P.6 Origem UF/Cidade	P.7 Fonte renda?/Qual?	P8. Recebe Benef.? Qual?	P9. É associado? Qual?
1	(0)								
2	()								
3	()								
4	()								
5	()								
6	()								
7	()								
8	()								
9	()								
10	()								
11	()								
12	()								

- P10. (MOSTRE CARTÃO DE RENDA)** Somando a renda de toda a sua família. Qual o valor por mês?
- 1 () Menos de 1/2SM (R\$468,50) 2 () 1 SM (R\$ 937,00) 3 () De R\$ 937,00 a R\$ 1405,50
4 () 2SM (R\$ 1874,00) 5 () Acima de 2SM 6 () Outro. Quanto? _____

EIXO INFRAESTRUTURA

P.11 Sua residência tem:

a) acesso à energia?

1() Sim, através da rede elétrica

2() Sim, através de gerador

3() Não, a rede elétrica é longe

4() Não, mas a rede elétrica é próxima, distância estimada:

b) Fossa? 1() Não 2() Sim Obs.: _____

c) Poço? 1() Não 2() Sim 1() Amazonas 2() Artesiano

c) Bomba d'água/motor-bomba? 1() Não 2() Sim

d) Caixa d'água, fora as fornecidas pelo SANEAR? 1() Não 2() Sim quantas _____

P.12 A moradia apresenta condições físicas de receber um sistema de aproveitamento da água da chuva? (observação *in locu* do entrevistador)

- 1 () condições absolutas 2 () condições normais 3 () condições medianas
4 () poucas condições 5 () pouquíssimas condições 6 () nenhuma condição

P.13 Qual a material de constituição do telhado? (observação *in locu* do entrevistador)

- 1 () palha 2 () fibrocimento 3 () cerâmica 4 () madeira 5 () outro

P.14 Qual o estado de conservação das instalações do sistema? (observação *in locu* do entrevistador)

- 1 () ótimo 2 () muito bom 3 () bom 4 () mediano 5 () ruim 6 () péssimo

EIXO ABASTECIMENTO PRÓ-SANEAR

P.15 Antes do Sanear Amazônia, a água para beber e cozinhar consumida em sua casa vinha da onde?

- 1 () direto do rio, igarapé, fonte 4 () era comprada 6 () trazia outra localidade
2 () água mineral 5 () vizinho (poço) 7 () mais de uma _____
3 () poço 6 () água da chuva 8 () outros

P.16 A qualidade da água usada para beber e cozinhar, era:

- 1 () ótima 2 () muito boa 3 () boa 4 () regular 5 () ruim 6 () péssima

P.17 Era feito algum tratamento nessa água?

- 1 () sempre 2 () na maioria das vezes 3 () algumas vezes
4 () poucas vezes 5 () raramente 6 () nenhuma vez

P.18 Se sim, qual?

- 1 () fervia 2 () colocava hipoclorito 3 () filtrava 4 () coava 5 () usava SODIS
6 () colocava sulfato de alumínio 7 () mais de um 8 () outro: _____

P.19 Alguém da sua casa já ficou doente pela água que consumia?

- 1 () sempre 2 () muitas vezes 3 () algumas vezes 4 () poucas vezes 5 () raramente 6 () nunca

P.20 Em casos positivos, qual o sintoma?

- 1 () diarreia 2 () urina escura 3 () dor de barriga 4 () coceira 5 () mais de um 6 () outro

EIXO ACEITABILIDADE

P.21 Você utiliza a água da chuva para:

- 1 () beber 2 () cozinhar 3 () beber e cozinhar 4 () lavar roupa 5 () no banho
6 () descarga 7 () lavagens gerais 8 () com animais 9 () no cultivo 10 () mais de um

P.22 A qualidade da água da chuva é:

- 1 () ótima 2 () muito boa 3 () boa 4 () regular 5 () ruim 6 () péssima

P.23 Você beberia água da chuva?

- 1 () sim, totalmente 2 () sim, com dificuldades, se não houver outra alternativa 6 () de maneira nenhuma

Se Sim, totalmente, pular P.24

P.24 O que lhe incomoda?

- 1 () cor 2 () sabor 3 () cheiro 4 () pode dá doença 5 () o telhado/calha 6 () não sei

P.25 Você acha que o consumo da água da chuva pode provocar alguma doença?

- 1 () sempre 2 () muitas vezes 3 () algumas vezes 4 () poucas vezes 5 () raramente 6 () nunca

P.26 É observado modificações e/ou adaptações nos sistemas? 1 () Não 2 () Sim

Se sim, em qual(is) local(is)?

- 1 () calha 2 () caixa d'água 3 () descarte 4 () instalações.

PÓS-SANEAR

P.27 Depois do Sanear Amazônia, a água para beber e cozinhar consumida em sua casa vem da onde?

- | | | |
|------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1 () direto do rio, igarapé | 4 () é comprada | 6 () trazia outra localidade |
| 2 () água mineral | 5 () vizinho (poço) | 7 () mais de uma _____ |
| 3 () poço (na propriedade) | 6 () água da chuva | 8 () outros |

P.28 A qualidade da água usada para beber e cozinhar, hoje o (a) Sr.(a) diria que é:

- 1 () ótima 2 () muito boa 3 () boa 4 () regular 5 () ruim 6 () péssima

P.29 É feito algum tratamento nessa água?

- | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------|
| 1 () sempre | 2 () muita das vezes | 3 () algumas vezes |
| 4 () poucas vezes | 5 () raramente | 6 () nenhuma vez |

P.30 Se sim, qual?

- 1 () ferve 2 () hipoclorito 3 () filtra 4 () côa 5 () SODIS
6 () sulfato de alumínio 7 () mais de um 8 () outro: _____

P.31 Alguém da sua casa já ficou doente pela água que consome?

- 1 () sempre 2 () muitas vezes 3 () algumas vezes 4 () poucas vezes 5 () raramente 6 () nunca

P.32 Se positivo, qual o sintoma?

- 1 () diarreia 2 () urina escura 3 () dor de barriga 4 () coceira 5 () vômito 6 () outro

ACESSIBILIDADE

P.33 Já faltou água nas caixas de coleta água da chuva?

- | | | |
|------------------------|--------------------|--------------------|
| 1 () sempre falta | 2 () muitas vezes | 3 () várias vezes |
| 4 () de vez em quando | 5 () poucas vezes | 6 () nenhuma vez |

P.34 A que distância fica(va) essa solução?

- | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------------------------|
| 1 () muito perto | 2 () perto | 3 () mais perto do que longe |
| 4 () mais longe do que perto | 5 () longe | 6 () muito longo |

P.35 Os reservatórios do Sanear Amazônia são usados para armazenar água de outra fonte?

- | | | |
|---------------------------------|--|--------------------------------|
| 1 () todas as vezes | 2 (<input type="radio"/>) na maioria das vezes | 3 () mais da metade das vezes |
| 4 () menos da metade das vezes | 5 () poucas vezes | 6 () não foram utilizados |

EIXO MANEJO/GESTÃO

P.36 O (a) Sr. (a) já conhecia algum sistema que utilizasse a água da chuva com fonte?

- 1 () eu já utilizava (biqueira) 2 () conhecia pela TV, escola ou em outra localidade 3 () não conhecia

P.37 Vc recebeu capacitação sobre o modo de usar o sistema e sua manutenção?

- 1 () sim 2 () não

P.38 Você sabe se o sistema coletivo já foi limpo?

- 1 () sim 2 () não 3 () não prestei atenção

P.39 Já fez alguma limpeza nas partes do sistema? 1 () Não 2 () Sim Qual? _____

Se Não pular P.40

P.40 Com que frequência?

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 () sempre (até 1mês) | 2 () muita das vezes (2 a 3meses) | 3 () algumas vezes (4 a 6meses) |
| 4 () poucas vezes(6meses) | 5 () raramente (1ano) | 6 () nenhuma vez |

P.41 Verificar se o registro do descarte: Aberto Fechado

P.42 Quanto à construção do sistema, ele foi?

1 () bem construído 2 () razoavelmente construído 3 () mal construído

P.43 Você dividiria o sistema com outras famílias?

1 () já divido/dividiria, sem problemas 2 () já divido/provavelmente sim, mas com receio de problemas
3 () tanto faz 4 () apenas em caso de obrigação 5 () provavelmente não 6 () de jeito nenhum

P.44 Quanto à partilha do sistema coletivo: (**Pergunta só para moradores que usufruem de sistema coletivo**)

() é muito tranquila, não temos problemas
() é tranquila, sabemos lidar com os problema
() não me preocupa (indiferente)tanto faz
() me preocupa um pouco
() é difícil, mas estamos contornando os problemas
() é muito difícil, prefiro ter um sistema autônomo

Termo de responsabilidade do entrevistador (a)

Declaro que as informações por mim coletadas atendem o padrão de qualidade:

1 – A pessoa entrevistada enquadrou-se dentro do perfil exigido pelas cotas; 2 – As informações são verdadeiras e foram corretamente anotadas no questionário; 3 – O questionário foi revisado cuidadosamente e todos os campos estão devidamente preenchidos; 4 – Tenho conhecimento que pelo menos 30% do material por mim coletado será verificado em campo para controle de qualidade; 5 – Não reproduzi e nem deixei questionários ou qualquer material de campo com entrevistados ou terceiros.

Assinatura: _____ R.G: _____ Data: ____/____/2011.

ANEXO B - A Termo de Recebimento da Tecnologia

 Termo de Recebimento da Tecnologia 	
Informações da Família	
Nome do Beneficiário: MESSIAS NUNES DO CAIMO	
CPF: [REDACTED]	NIS: [REDACTED]
Município: MAZAGÃO	UF: AP
Comunidade: BETEL	
Referência para localização: RIO ARIRAMBA	
Informações da Tecnologia	
Tipo de Implementação: OUTRAS IMPLEMENTAÇÕES	
Tipo Executor: MEMORIAL CHICO MENDES	Número do Convênio: 0002/2014
Número da Tecnologia: 00827	Coordenadas Geográficas: S 00° 35.103 W 51° 37.562
Data de Início da Construção: 01/07/2017	Data de Fim da Construção: 17/12/2017
Informações do Pedreiro Responsável	
Nome: JESSÉ LACERDA DA SILVA	
CPF: 013.333.952-13	
Declaração de Entrega	
<p>"Na qualidade de representante legal de executor, declaro, para fins de comprovação junto ao MDS, e para efeitos e sob as penas da lei, que as informações da família beneficiada e da tecnologia em tela são verdadeiras e estão em conformidade com as diretrizes do Programa Cisternas e com as metodologias dispostas nas Instruções Operacionais SESAN nº 07 e 08 de 09 de outubro de 2014, vigente à época da celebração da parceria.</p> <p><i>Elisângela Oliveira dos Santos</i></p> <p>ELISANGELA OLIVEIRA DOS SANTOS CPF: 764.783.512-20 Comunidade Betel, 17 de dezembro de 2017</p>	

ANEXO B - Termo de Recebimento da Tecnologia (continuação)

Fotos da Tecnologia	
	
	
Declaração do Beneficiário	
<p>Declaro que recebi a TECNOLOGIA SOCIAL DE ACESSO À ÁGUA Nº 07 SISTEMA DE ACESSO À ÁGUA PLUVIAL MUTUOSO COMUNITARIO, em perfeitas condições de utilização, tendo participado dos processos de mobilização, seleção e da capacitação em GESTÃO DA ÁGUA E SAÚDE AMBIENTAL.</p>	
<p><i>Fátima Valente de Souza Nunes</i> Assinatura em Digital do Beneficiário</p>	
<p>Atestado para os devidos fins e direito que a assinatura acima corresponde a: <i>Fátima</i> da Família beneficiária, <i>Fátima Almeida dos Santos</i> Fátima Almeida dos Santos Coordenadora do Amapá CPF: 004.308.642 - 06</p>	

ANEXO C - Autorização para Atividades com Finalidade Científica



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Extrato da solicitação Nº 62554 em PDF - Gerado em: 22/03/2018 às 17:03:01 horas

Dados básicos da Solicitação

Nº da solicitação: 62554	Situação atual: Submetida para análise	Data da situação atual: 22/03/2018
Tipo da solicitação: Autorização para atividades com finalidade científica		
Título do Projeto: Viabilidade de aproveitamento da água da chuva na Amazônia		

Dados do pesquisador

Nome: Nirele da Silva Leal Veiros	Nacionalidade: Brasileira	CPF: 63781466234	E-mail: nirele@yahoo.com.br	Identidade: 2842878 segup PA
Endereço: Trav. Lima 3095				
Bairro: mara	CEP: 66093-632	Município: BELEM	UF: PA	Fone: (0xx91) 90629-7674 Fax:
Profissão: Professor de ensino profissional		Nível escolar: Mestrado		

Dados do vínculo institucional

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	CNPJ: 34.621.748/0001-25	Fone: (0xx91) 3201-7696
Tipo de vínculo: Aluno regular de pós-graduação	Email: nirele@yahoo.com.br	
Observação:		

Atividades da solicitação

Descrição das atividades/substrato	Tipo do item
Pesquisa socioambiental em UC federal	Atividades
Pesquisa em unidade de conservação federal	Atividades



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Nome do campo	Descrição
Introdução Justificativa	<p>A região amazônica possui a maior reserva superficial de água doce da Terra. A disponibilidade hídrica subterrânea é inquestionável. Contudo, será que é necessário (viável) realmente utilizar recursos pluviais como fonte de abastecimento de água, em uma região com tamanha abundância de água? Essa questão certamente será facilmente respondida se os critérios de acesso sustentável à água fossem apenas quantitativos. Ao analisar as dimensões abordadas pela ONU como os necessários para a ratificação do direito humano à água, destacam-se além da qualidade, acessibilidade e as multifacetadas da acessibilidade, entre elas: a física, econômica e de informações (UN, 2002).</p> <p>Nas suas aproximadas 5 milhões de quilômetros quadrados a região apresenta formas de ocupação do solo, distribuição demográfica e diferenças climáticas e geográficas totalmente peculiares. Dentro de tantas realidades distintas é possível encontrar, entre outros: terras indígenas, áreas de exploração mineral, unidades de conservação com reservas extrativistas, muitas regiões insulares, localidades isoladas e grandes secas sazonais, o que torna ainda mais complexo o desafio do abastecimento de água potável a todo o povo amazônico.</p> <p>Segundo estimativas do órgão oficial, em 2013 a população da região norte era aproximadamente 17,5 milhões de habitantes. Conforme dados secundários do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2015, cerca de 50% da população dos estados do norte da região, não era atendida por sistemas de abastecimento de água (SNIS, 2017). Isso representa 7,5 milhões de pessoas sem rede de água.</p> <p>Se a análise contemplar a Amazônia Legal, onde vivem cerca de 24,5 milhões de pessoas, sendo 6,7 milhões em áreas rurais (IBGE, 2010), o total de atingidos pela falta de água é maior. Várias pesquisas corroboram com esse diagnóstico, entre outros: Filho et al. (2011); Veilao (2012); Bernardes e Bernardes (2013); Bordalo (2016).</p> <p>O descaço quanto ao acesso digno à água de milhões de pessoas mostra a incoerência do poder público em garantir, mesmo que minimamente, o direito à água para uso pessoal e doméstico de forma suficiente, segura, aceitável, fisicamente acessível, reconhecido desde 2010 pela ONU e também inserido no contexto da segurança alimentar, haja vista a água ser o principal alimento humano. Essa constatação evidencia a urgência de políticas públicas próprias e inovadoras que venham efetivamente suprir a demanda de água dessa população.</p> <p>Salienta-se que a heterogeneidade da região requer uma matriz de abastecimento múltipla e diversa, adaptada às necessidades e vocações locais. Com isso, diante do potencial de economia de água potável já comprovado por Lima et al. (2011) e Flores et al. (2012), a utilização tecnológica social de provimento de água a partir dos recursos pluviais na Amazônia, surge como uma alternativa de abastecimento, assim como já vem ocorrendo no sudeste brasileiro.</p> <p>Nesse intuito, a partir de 2011, políticas públicas de acesso à água, que priorizam os recursos pluviais como fonte, vêm sendo implementadas na região Amazônia. Entre elas destacam-se o Programa "Água para Todos?", incorporado ao Plano "Brasil Sem Miséria?" que trouxe como uma das medidas de enfrentamento a construção de sistemas e a entrega de kits empregados na captação e armazenamento da água da chuva. E ainda em 2013, com a Lei nº 12.875, o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Tecnologias Sociais de Acesso à Água, o "Programa Cisternas?", que visa promover o acesso à água para o consumo humano e animal e para a produção de alimentos, por meio de implementação de tecnologias sociais. Há projetos deruados com contribuições significativas como o "75 anos Amazônia?".</p>
Objetivo geral	Analisar a viabilidade dos sistemas de abastecimento de água que utilizam recursos pluviais, enquanto política pública para a Amazônia tecnologias sociais desenvolvidas para a Amazônia, quanto à sua sustentabilidade como fonte suficiente, segura, aceitável e acessível.
Objetivos específicos	<p>1 Diagnosticar as tecnologias e particularidades utilizadas nos sistemas de abastecimento implementados nas "Amazônias?", diante de suas realidades distintas;</p> <p>1 Discutir a captação de água de chuva na perspectiva do acesso sustentável à água, segundo as dimensões: socioambiental, econômica, técnica e política, no ambiente amazônico;</p> <p>1 Avaliar as recentes políticas federais de acesso à água, via recursos pluviais, para a região Amazônia, entendendo os desdobramentos e reflexos de sua implementação no abastecimento de água digno das comunidades afetadas;</p> <p>1 Analisar a viabilidade do aproveitamento dos recursos pluviais, quanto às condições suficientes e necessárias para sua utilização como modelo de fornecimento de água à comunidades amazônicas, em seus diferentes contextos.</p>
Localiz. e métodos	<p>Contexto: RESEX's onde o projeto Banco Amazônia está atuando.</p> <p>Metodologia: Interação entre: Viable System Model (VSM), IAD FrameWork de OSTROM e fuzzy</p>

ANEXO C - Autorização para Atividades com Finalidade Científica (cont.)



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Nome do campo	Descrição
Referências bibliográficas	<p>entre tantas:</p> <p>ACKOFF, R. 1999. Re-Creating the Corporation: A Design of Organizations for the 21st Century. New York, 1999.</p> <p>BEER, Stafford. Cibemética e administração industrial. Rio de Janeiro: Zahar, 1969. (Tradução de: Cybernetics and Management. 2. ed. Londres: The English Universities Press Ltd., 1967).</p> <p>ESPEJO, Raul, SCHUHMAN, Werner, SCHWANINGER, Markus et BILELLO, Ubaldo. Organizational transformation and learning: a cybernetic approach to management. Chichester: John Wiley & Sons, 1996.</p> <p>JACKSON, M. C. Systems approaches to management. New York: Kluwer Academic Plenum, 2000.</p> <p>DIAS, T. L. Modelo de sistemas viáveis em organizações públicas: um estudo de caso da função de planejamento de informações estratégicas para informatização da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte. 1998, 146 f. Dissertação (Mestrado) ? Escola de Governo, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 1998.</p> <p>ESPEJO, Raul; GILL, Antonia. The Viable System Model as a Framework for Understanding Organizations Phrontis Limited & © SYNCHO Limited 1997 - all rights reserved. Downloaded from www.phrontis.com. Disponível em: http://www.syncho.com/documents/VSMREandTG.pdf 07/03/18</p> <p>FENZEL, N; MACHADO, J. A. C. A sustentabilidade de sistemas complexos: conceitos básicos para uma ciência do desenvolvimento sustentável: aspectos teóricos e práticos. Belém. NUMA/UFPA, 2009.</p> <p>MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. A Inteligência da Complexidade. São Paulo: Petrópolis, 2000.</p> <p>DESCARTES, René. Discurso do método. [tradução Maria Ermantina Glavão] São Paulo: Martins Fontes. 3ed. 2001.</p> <p>Uhlmann, G. W. 2002. Teoria Geral dos Sistemas. Do Atomismo ao Sistemismo (Uma abordagem sintética das principais vertentes contemporâneas desta Proto-Teoria). CISC. São Paulo. SP. 84 p</p> <p>Bertalanffy, L. V. 1973. Teoria Geral de Sistemas. 2ª. Ed. Petrópolis, RJ. Ed. Vozes. 351 p. tradução Francisco M. Guimarães.</p> <p>KUNZLER, Caroline de Moraes. A teoria dos sistemas de Niklas Luhmann. Estudos de Sociologia, Araraquara, 16, 123-136, 2004</p> <p>OSTROM, E. Developing a method for analyzing institutional change. In Alternative Institutional Structures: Evolution and Impact, edited by Sandra Batte and Nicholas Merouzo, 487-76. New York: Routledge, 2008.</p> <p>OSTROM, E. Institutional analysis and development: Elements of the framework in historical perspective. In Historical Developments and Theoretical Approaches in Sociology, edited by Charles Crothers, in Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Oxford, UK: EOLSS Publishers. Online encyclopedia, 2010.</p> <p>OSTROM, E. Understanding Institutional Diversity. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2005.</p> <p>RAVENA, N. A polissemia na definição do acesso à água: qual conceito?. In: Belém de águas e ilhas, Belém: CEJUP, 2006a.</p> <p>RAVENA, N. A regulação da água no Brasil: quando o domínio público era um pressuposto inovador. Humanitas, v. 22, n. 1, p. 109-128, 2006b.</p> <p>RAVENA, N. Demiturgia Institucional ou Criação Burocrática? Os Caminhos da Regulação da Água no Brasil. Rio de Janeiro, 2004. Tese (Doutorado em Ciência Política)-Programa de Pós Graduação em Ciência Política e Sociologia, Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004</p> <p>TOMAZ, P. Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis. São Paulo: Navegar Editora, 2003.</p> <p>SUDAM. Boletim Amazônia : indicadores ambientais de desenvolvimento sustentável, n.1, 2015. Belém: SUDAM, 2015 disponível em: http://www.sudam.gov.br/conteudo/destaques/arquivos/boletim-amazonia-n01-2015.pdf em 01 dez.2016.</p> <p>KASSOUF, A. L. A demanda de saúde infantil no Brasil por região e setor. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 235-260, 1994.</p> <p>BORJA, P.C.; MORAES, R.L.S. Saneamento como um direito social</p>



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Histórico da Solicitação

22/03/2018 17:24		Submetida para análise	
22/03/2018 16:54		Em elaboração	

Histórico da distribuição

Tipo da Distribuição	Data	Unidade	Fone da Unidade	Lim. Receber	Lim. Parecer	Descrição da situação
Emissão de Parecer (análise obrigatória)	22/03/2018	TERRA GRANDE	(0xx91) 3783-4178	02/04/2018	12/04/2018	Aguardando recebimento
Emissão de Parecer (análise obrigatória)	22/03/2018	MAPUA	(0xx91) 3783-4178	02/04/2018	12/04/2018	Aguardando recebimento
Emissão de Parecer (análise obrigatória)	22/03/2018	CHICOMENDES	(0xx68) 3546-3043	02/04/2018	12/04/2018	Aguardando recebimento
Emissão de Parecer (análise obrigatória)	22/03/2018	MEDIOJURUA	(0xx97) 3491-1320	02/04/2018	12/04/2018	Aguardando recebimento
Emissão de Parecer (análise obrigatória)	22/03/2018	CAJARI	(0xx96) 3243-1555	02/04/2018	12/04/2018	Aguardando recebimento
Emissão de Parecer (análise obrigatória)	22/03/2018	ARIOCA	(0xx91) 3783-4178	02/04/2018	12/04/2018	Aguardando recebimento



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Locais onde as atividades serão executadas

Descrição do local	Bioma	Município	UF	Tipo do local	Abrange caverna?
RESERVA EXTRATIVISTA RIO CAJARI	Amazonia		AP	UC Federal	Não
RESERVA EXTRATIVISTA MAPUA	Amazonia		PA	UC Federal	Não
RESERVA EXTRATIVISTA ARIÓCA PRUANA	Amazonia		PA	UC Federal	Não
RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES	Amazonia		AC	UC Federal	Não
RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DE SOURE	Amazonia		PA	UC Federal	Não
RESERVA EXTRATIVISTA DO BAIXO JURUA	Amazonia		AM	UC Federal	Não
RESERVA EXTRATIVISTA MEDIO JURUA	Amazonia		AM	UC Federal	Não
RESERVA EXTRATIVISTA TERRA GRANDE	Amazonia		PA	UC Federal	Não

Cronograma de atividades

Descrição da atividade	Data Inicio	Data Fim
diagnót. abastecimento de água, aplicação questionários e entrevistas	23/03/2018	30/06/2019

Áreas do conhecimento

Descrição da atividade
Ciências Sociais

Dados básicos

Nome do campo	Descrição

ANEXO D - Termo de Compromisso da comunidade Canã – Rio Cajari



Ministério do
Desenvolvimento Social
e Combate à Fome

AMBAC Associação de Mulheres do Baixo Cajari RESEX do Rio Cajari
Rua São José nº 1500 – CEP: 68900-110 Macapá – Amapá

Projeto Sanear Amazônia – RESEX do Rio Cajari

TERMO DE COMPROMISSO COMUNIDADE CANÃ

No dia 11 de dezembro de 2015 às 10:30, as famílias beneficiadas com a tecnologia social do sistema comunitário da Comunidade Canã, decidiram em comum acordo que, irão fazer uma caixinha com o valor mensal de R\$ 20,00 (vinte reais), sendo que desse valor R\$ 15,00 (quinze reais), será destinado ao combustível do motor bomba e R\$ 5,00 (cinco reais), ficará disponível para a manutenção do referido motor.

A responsabilidade pela arrecadação da mensalidade ficará a cargo do Sr. Manuel das Graças Coimbra. A data da arrecadação será todo dia 20 de cada mês. Será feito uma tabela, para reverter por semana entre as famílias os dias de cada responsável pelo funcionamento do sistema.

Por estarem em comum acordo, todos reconhecem e assinam o termo de compromisso:

ANEXO E - Termo de Compromisso da comunidade Maranata – Rio Cajari



Ministério do
Desenvolvimento Social
e Combate à Fome

AMBAC Associação de Mulheres do Baixo Cajari RESEX do Rio Cajari
Rua São José nº 1500 – CEP: 68900-110 Macapá – Amapá

Projeto Sanear Amazônia – RESEX do Rio Cajari

TERMO DE COMPROMISSO COMUNIDADE MARANATA

No dia 11 de dezembro de 2015 às 10:30, as famílias beneficiadas com a tecnologia social do sistema comunitário da Comunidade Canãa, decidiram em comum acordo que, irão fazer uma caixinha com o valor mensal de R\$ 15,00 (quinze reais).

A responsabilidade pela arrecadação da mensalidade ficará a cargo do Sra. Maria Judite Mendonça de Oliveira. A data da arrecadação será todo dia 30 de cada mês. Será feito uma tabela, para reversar por semana entre as famílias os dias de cada responsável pelo funcionamento do sistema.

A manutenção do sistema irá ficar sob a responsabilidade das famílias beneficiadas, isentando a família da senhora Maria Judite, por não ter condições físicas devido a sua idade.

Por estarem em comum acordo, todos reconhecem e assinam o termo de compromisso:

ANEXO F - Termo de Recebimento da Tecnologia Social: Sistema Coletivo



TERMO DE RECEBIMENTO DA TECNOLOGIA SOCIAL: SISTEMA COLETIVO

Declaramos para os devidos fins e direitos, que a Comunidade Marauá, recebeu da Associação dos Produtores Rurais de Caruaru - ASPROC, 35 Trinta e Cinco Tecnologias Sociais de acesso à água comunitárias, sendo 20 TS de terra firme, e 15 de várzea, incluindo um SISTEMA COLETIVO (sistema de três caixas), composto pelos bens abaixo relacionados, no âmbito do Projeto SANEAR AMAZONIA, devidamente instalados e funcionando, passando a partir desta data, ser de inteira responsabilidade desta comunidade todo o seu funcionamento e manutenção.

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 Poço Artesiano de <u>40</u> M | <input checked="" type="checkbox"/> 3 Caixas d'água de 5.000L |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 Rede de água <u>1.125</u> M | <input checked="" type="checkbox"/> 1 Grupo Gerador de ____ |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 Bomba submersa <u>1.5</u> CV | <input checked="" type="checkbox"/> 1 Bomba centrífuga <u>2.0</u> CV |
| <input checked="" type="checkbox"/> Base das Caixas d'aguas (Sistema de três) | <input type="checkbox"/> 1 Motor Bomba ____ CV |

Jutai, Resex do Rio Jutai, Comunidade Marauá, 02 de Setembro de 2018.

Assinatura das Lideranças:

1. [Assinatura]
 Nome:
 CPF: 984.614.432-68

2. [Assinatura]
 Nome:
 CPF: 929.038.482-91

Testemunhas:

1. [Assinatura]
 Nome:
 CPF: 807.779.452-15

2. [Assinatura]
 Nome:
 CPF: 049.884.092-22