



# **Estudo de Modelos de Gestão de Sistemas Rurais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário para o Estado de Pernambuco**

**Relatório Final**

**Recife | Outubro/2018**





GOVERNO DO ESTADO  
DE PERNAMBUCO

# Estudo de Modelos de Gestão de Sistemas Rurais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário para o Estado de Pernambuco

## RELATÓRIO FINAL

Acordo de Empréstimo do Governo do Estado com Banco Mundial  
Nº 7778 – BR

Recife - PE

Outubro, 2018



**Governador do Estado de Pernambuco**

Paulo Henrique Saraiva Câmara

**Secretário de Planejamento e Gestão**

Marcos Baptista Andrade

**Secretário Executivo de Recursos Hídricos**

Emílio Duarte de Souza e Silva

**Gerente Geral de Coordenação - SERH**

José de Assis Ferreira

**Gerente Geral do PSH**

Mauro Xavier de Carvalho

## **FICHA TÉCNICA**

### ***Contratante***

SECRETARIA EXECUTIVA DE RECURSOS HÍDRICOS

### ***Coordenador***

José de Assis Ferreira

### ***Equipe Técnica de Acompanhamento e Fiscalização***

Antônio Ferreira de Oliveira Neto - Engenheiro Agrônomo

José de Assis Ferreira - Geólogo

Mauro Roberto de Souza Lacerda – Engenheiro Civil

Sérgio Murilo Guimarães – Administrador de Empresas

### ***Contratada***

CONSÓRCIO MACS GmbH / MACS Ltda. / IRC Aguaconsult

### ***Coordenador Geral***

Wolfgang Schwaab – MACS GmbH

### ***Representante do Consórcio***

Kassy Rodrigues Pinheiro – MACS Ltda.

## **Agradecimentos**

Agradecemos à Secretaria Executiva de Recursos Hídricos e aos técnicos José de Assis Ferreira, Antônio Ferreira de Oliveira Neto, Mauro Roberto de Souza Lacerda e Sérgio Murilo Guimarães, pela condução dos trabalhos, pelo agendamento das visitas em campo e pelas ideias trazidas à discussão com os órgãos que tratam do setor no Estado e, por todo apoio à gestão do contrato.

Agradecemos de forma especial aos moradores da zona rural dos municípios visitados, como também aos membros dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável, aos Prefeitos e Secretários Municipais, à AMUPE, ao IPA, ao ProRural e à Compesa, os quais generosamente repassaram suas experiências e com enorme entusiasmo externaram suas esperanças para que este estudo possa melhorar o Saneamento Rural no estado de Pernambuco.

## **Apresentação**

No estado de Pernambuco, o Governo optou por desenvolver estudos específicos sobre Saneamento Rural utilizando-se de recursos do Projeto de Sustentabilidade Hídrica de Pernambuco (PSH/PE), em parte financiado pelo Banco Mundial, o qual atualmente está em execução pela da Secretaria Executiva de Recursos Hídricos do Estado (SERH).

O referido Projeto se constitui no principal instrumento de gestão dos recursos hídricos estaduais com ações voltadas ao desenvolvimento institucional, gestão participativa, planos e estudos, regulação de uso da água, monitoramento e informações sobre recursos hídricos e revitalização da bacia do rio Capibaribe.

O objetivo principal do Projeto de Sustentabilidade Hídrica de Pernambuco é o de ampliar o acesso à água, em qualidade e quantidade adequadas e, ao Saneamento Básico de forma sustentável no Estado de Pernambuco.

Atualmente no Estado de Pernambuco existem diversos órgãos nos níveis federais, estaduais e municipais atuando com Saneamento Básico Rural (abastecimento de água e esgotamento sanitário). Podemos citar, entre outros:

- Federal: Funasa, CODEVASF, DNOCS, Incra, Funai.
- Estadual: Compesa, Promata, ProRural, IPA, SEPLAG/SERH, SARA, SEMAS.
- Municipal: Prefeituras.

Com o objetivo de fazer um diagnóstico da gestão desses sistemas na zona rural e uma posterior proposta de Modelos de Gestão, a SERH contratou, com recursos do PSH/PE, por meio de processo licitatório internacional, o Consórcio MACS GmbH / MACS Ltda. / IRC International Water and Sanitation Centre and Aquaconsult.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Municípios e localidades visitados pelo Consórcio .....	23
<b>Figura 2</b> - Fotos da Comunidade de Jerimum, Taquaritinga do Norte – PE ..	26
<b>Figura 3</b> - Fotos da Comunidade Perpétuo Socorro, Alagoinha – PE .....	28
<b>Figura 4</b> - Mapeamento das regiões que mais demandam por infraestrutura de abastecimento de água .....	34
<b>Figura 5</b> - Modelos de Gestão para Saneamento Rural .....	35

**LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1 -</b>	A atuação da Compesa nos municípios pernambucanos .....	20
<b>Quadro 2 -</b>	Instituições que atuam no Saneamento Rural em Pernambuco .....	21
<b>Quadro 3 -</b>	Informações levantadas nas Instituições visitadas .....	22
<b>Quadro 4 -</b>	Estimativa de consumo diário .....	29
<b>Quadro 5 -</b>	A Matriz Referencial de Decisão .....	38
<b>Quadro 6 -</b>	Critério 1 - População beneficiada pelo sistema .....	39
<b>Quadro 7 -</b>	Critério 2 - Fonte de abastecimento/manancial .....	40
<b>Quadro 8 -</b>	Critério 3 - Distância entre fonte produtora e a comunidade .....	41
<b>Quadro 9 -</b>	Critério 4 - Desnível entre fonte fornecedora de água e a comunidade ..	41
<b>Quadro 10 -</b>	Critério 5 - Qualidade da água disponível .....	42
<b>Quadro 11 -</b>	Critério 6 - Medição e controle do volume ofertado .....	42
<b>Quadro 12 -</b>	Critério 7 - Disposição a pagar pela prestação dos serviços .....	43
<b>Quadro 13 -</b>	Critério 8 - Recursos humanos para a operação e comercialização dos serviços .....	43
<b>Quadro 14 -</b>	Critério 9 - Consumo per capita admissível (litros/habitante/dia) .....	44
<b>Quadro 15 -</b>	Critério 10 - Ponto de entrega de água no imóvel rural .....	45
<b>Quadro 16 -</b>	Critério 11 - Regularidade do fornecimento .....	45
<b>Quadro 17 -</b>	Planejamento das atividades para a estruturação do Saneamento Rural	48
<b>Quadro 18 -</b>	Estimativa dos Investimentos para os próximos 20 anos .....	49

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>ASA</b>	Articulação do Semiárido Brasileiro
<b>ASSECO</b>	Associação de Serviços Comunitário
<b>CÁRITAS</b>	Organismo da CNBB que atua na formação técnica e política de agentes para o desenvolvimento local sustentável e na convivência com o Semiárido brasileiro.
<b>CODEVASF</b>	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
<b>COMPESA</b>	Companhia Pernambucana de Saneamento
<b>CPRM</b>	Serviço Geológico do Brasil
<b>DER</b>	Departamento de Estradas e Rodagem do Estado de Pernambuco
<b>EE</b>	Energia Elétrica
<b>FUNASA</b>	Fundação Nacional de Saúde
<b>IPA</b>	Instituto Agrônômico de Pernambuco
<b>LPCD</b>	Litros Per Capita Dia
<b>MSD</b>	Melhoria Sanitária Domiciliar
<b>O &amp; M</b>	Operação e Manutenção
<b>PISF</b>	Programa de Integração do Rio São Francisco
<b>PMSB</b>	Plano Municipal de Saneamento Básico
<b>PROMATA</b>	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco.
<b>ProRural</b>	Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural
<b>REL</b>	Reservatório Elevado
<b>SAA</b>	Sistema de Abastecimento de Água
<b>SARA</b>	Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária
<b>SEMAS</b>	Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade
<b>SERH</b>	Secretaria Executiva de Recursos Hídricos
<b>SES</b>	Sistema de Esgotamento Sanitário
<b>SEPLAG</b>	Secretaria de Planejamento e Gestão
<b>SISAR</b>	Sistema Integrado de Saneamento Rural

## SUMÁRIO

<b>Agradecimentos</b> .....	i
<b>Apresentação</b> .....	ii
<b>Lista de Figuras</b> .....	iii
<b>Lista de Quadros</b> .....	iv
<b>Lista de Siglas e Abreviaturas</b> .....	v
<b>1</b> <b>Introdução</b> .....	11
<b>2</b> <b>Produtos realizados e metodologia utilizada no Estudo</b> .....	13
2.1      Levantamento de dados secundários .....	14
2.2      Levantamento Piloto dos Sistemas de Saneamento Rural do Estado .....	15
2.3      Levantamento de dados primários .....	15
2.4      Propostas de Modelos de Gestão e Discussões .....	16
2.5      Publicação final e síntese .....	16
<b>3</b> <b>O panorama do Saneamento Rural: cenários internacional e brasileiro</b> .....	17
3.1      O cenário internacional .....	17
3.2      O cenário brasileiro .....	18
<b>4</b> <b>A situação atual do Saneamento Rural em Pernambuco</b> .....	19
4.1      As instituições que atuam no Saneamento Rural em Pernambuco .....	19
4.2      A pesquisa de campo nas comunidades rurais em Pernambuco .....	23
4.3      Disponibilidade hídrica versus demanda dos usuários .....	29
<b>5</b> <b>A estratégia para a estruturação do Rural em Pernambuco</b> .....	31
5.1      Estabelecer o endereço oficial do Saneamento Rural .....	31
5.2      Identificar das comunidades rurais .....	33
5.3      Escolher o Modelo de Gestão .....	34
5.3.1      Matriz referencial de decisão .....	37
5.3.2      Definição dos Modelos de Gestão .....	45
5.4      Esgotamento Sanitário .....	47
5.5      Planejamento das atividades para a estruturação do Saneamento Rural .....	48
<b>6</b> <b>Estimativa dos investimentos necessários para os próximos 20 anos</b> .....	49
<b>7</b> <b>Recomendações</b> .....	51
<b>Bibliografia</b> .....	52
<b>ANEXO 1 - Relação das Localidades e dos Municípios visitados por Produto</b> ....	53
ANEXO 1a - Produto 04 - 5 municípios e 13 localidades visitados.....	53
ANEXO 1b - Produto 5a - 13 municípios e 29 localidades visitados .....	54
ANEXO 1c - Produto 5b - 16 municípios e 34 localidades visitados .....	55
<b>ANEXO 2 - Mapa dos Municípios e comunidades visitados pelo Consórcio nos Produtos 4, 5a e 5b</b> .....	56
<b>ANEXO 3 - Matriz Referencial de Decisão</b> .....	57

## **1 Introdução**

O termo *Saneamento Rural*, no contexto deste relatório, refere-se aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Este relatório sintetiza o conjunto de oito produtos que compõem o “*Estudo de Modelos de Gestão de sistema rurais de abastecimento de água e esgotamento sanitários a partir de diagnósticos da situação nos municípios e dos programas e projetos existentes*”, realizado pela Secretaria Executiva de Recursos Hídricos (SERH) ao longo de dezoito meses. Ele sintetiza centenas de páginas apresentadas em oito relatórios. Cada relatório, ou seja, cada Produto entregue pela Consultoria, está acompanhado de seus anexos, nos quais se pode analisar as pesquisas de campo, as entrevistas, as informações detalhadas fornecidas por instituições consultadas, além de tabelas, quadros, mapas e fotos.

Para melhor encadeamento e contextualização da síntese pretendida, este relatório está estruturado em 07 Capítulos que estão brevemente descritos nesta Introdução (Capítulo 1).

O Capítulo 2 apresenta a metodologia geral de trabalho utilizada pelo Consórcio para o desenvolvimento do Estudo e quais foram as particularidades utilizadas para a construção de cada produto do Estudo.

O Capítulo 3 apresenta o panorama do Saneamento Rural no contexto internacional e brasileiro, para melhor entender-se como esse tema vem sendo tratado nos países de referência e no Brasil.

No Capítulo 4, são apresentados os resultados das visitas às Instituições que trabalham com o tema Saneamento Rural em Pernambuco e das pesquisas de campo em 76 comunidades visitadas em 34 Municípios distribuídos nas Regiões de Desenvolvimento do estado de Pernambuco, encerrando-se, assim, a fase de levantamento de dados e de diagnósticos.

O Capítulo 05 apresenta a proposta de estruturação do Saneamento Rural em Pernambuco, com destaque para 03 importantes momentos: formalização do endereço oficial do setor em Pernambuco, chamada pública para cadastramento das comunidades e, escolha do Modelo de Gestão mais adequado para cada situação analisada.

No Capítulo 6, são apresentados os investimentos necessários para universalizar o acesso ao abastecimento de água e esgotamento sanitário nos próximos 20 anos; também é feito um alerta para o tratamento que deve ser dado às populações dispersas e muito dispersas, com o intuito de assegurar a sustentabilidade das infraestruturas que serão instaladas nessas comunidades.

As recomendações estão registradas no Capítulo 07 e, finalmente, os Anexos.

## 2 Produtos realizados e metodologia utilizada no Estudo

Com o objetivo de fazer um diagnóstico da gestão dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário na zona rural do estado de Pernambuco, para uma posterior proposta de Modelos de Gestão para esses sistemas, a Secretaria Executiva de Recursos Hídricos contratou, com recursos do Projeto de Sustentabilidade Hídrica de Pernambuco, por meio de processo licitatório internacional, o Consórcio MACS GmbH / MACS Ltda. / IRC Aguaconsult.

A Secretaria Executiva de Recursos Hídricos (SERH) disponibilizou 03 técnicos para acompanhar os trabalhos do Consórcio durante o Estudo. Todas as atividades desenvolvidas foram previamente discutidas e planejadas em reuniões com os técnicos da SERH e os técnicos do Consórcio. Os técnicos da SERH acompanharam todas as visitas feitas pelo Consórcio às Instituições e organizaram junto aos municípios a pesquisa de campo.

Durante a realização do Estudo, o Consórcio utilizou-se de três ferramentas para apresentar propostas, discutir e planejar as atividades: (a) instalar-se fisicamente dentro da SERH; (b) realizar *workshops* e (c) ter reuniões periódicas com os técnicos do Governo que acompanharam os trabalhos.

Instalar-se fisicamente dentro da SERH proporcionou uma rotina de trabalho junto ao cliente e uma melhor aproximação entre os técnicos do Consórcio e os técnicos do Governo.

Foram realizados 03 *workshops* durante o Estudo: *Workshop* de partida dos trabalhos (maio/17), *Workshop* para discussão de Modelos de Gestão com representantes dos municípios (março/18) e *Workshop* para discussão da estratégia proposta pelo Consórcio para estruturar o Saneamento Rural em Pernambuco (setembro/18).

Ao todo, foram realizados pelo Consórcio 08 (oito) Produtos; o primeiro deles foi o Plano de Trabalho (P1). O objetivo desse Produto foi apresentar - através da realização de um *workshop* - a proposta do Estudo e, pedir apoio às Instituições na coleta de informações sobre Saneamento Rural em Pernambuco. Nesse evento, Modelos de Gestão para o Saneamento Rural em Pernambuco

também foi abordado o panorama sobre o estado da arte no setor (no Mundo e no Brasil) e o plano de trabalho detalhado das atividades do Consórcio com identificação dos profissionais envolvidos na elaboração de cada Produto. Para a execução desse primeiro Produto, foram realizadas, com os técnicos da SERH, reuniões de planejamento desse workshop e, a SERH fez a divulgação do evento para as Instituições que atuam no Saneamento Rural em Pernambuco; esse evento realizou-se no auditório do DER na cidade do Recife, em maio de 2017.

## **2.1 Levantamento de dados secundários**

Na fase de levantamento de dados secundários, foram realizados 02 Produtos: Produto 02 - Levantamento de Dados Secundários e Produto 03 - Levantamento de Informações Institucionais. O objetivo foi coletar dados sobre Programas executados ou em execução, nas diversas Instituições que atuam no setor em Pernambuco e, introduzir esses dados no banco de dados<sup>1</sup> que foi desenvolvido pelo Consórcio; também foram produzidos mapas com a localização das comunidades e dos programas de investimento. Essas visitas foram agendadas pelos técnicos da SERH, que acompanharam os técnicos do Consórcio nas reuniões para explicar o Estudo e solicitar o envio de informações. Infelizmente, apesar de várias solicitações, algumas instituições visitadas não forneceram dados sobre suas atividades na zona rural em Pernambuco.

---

<sup>1</sup> O banco de dados foi repassado para a SERH em setembro de 2018 conforme registrado no relatório do Produto 07.

## **2.2 Levantamento Piloto dos Sistemas de Saneamento Rural do Estado**

Realizar o Levantamento Piloto dos Sistemas de Saneamento Rural do Estado era o objetivo principal do Produto 04. O conteúdo dos formulários de campo foi discutido com os técnicos da SERH e uma primeira versão foi produzida para ser testada pelo Consórcio em 05 municípios. Durante a fase de testes, foram identificados alguns ajustes necessários; esses ajustes foram feitos e aprovados pela SERH. Com os formulários aprovados, o Consórcio e os técnicos da SERH começaram o planejamento do levantamento de dados primários.

## **2.3 Levantamento de dados primários**

Na fase de levantamento de dados primários, foram realizados dois Produtos: Produto 5a - Relatório de Andamento dos Levantamentos dos Sistemas de Saneamento Rural do Estado Produto e Produto 5b - Relatório Consolidado dos Levantamentos dos Sistemas de Saneamento Rural do Estado. O objetivo das visitas e da aplicação dos formulários nas localidades era conhecer *in loco* como estavam sendo geridos os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário nessas localidades rurais; todas as informações foram introduzidas no banco de dados desenvolvido pelo Consórcio.

O planejamento da pesquisa de campo e a escolha dos municípios a serem visitados foi feita em conjunto pelo Consórcio e pela SERH. A amostra dos municípios foi definida com base em dois critérios: (1) representatividade das diversas regiões do estado e (2) comunidades rurais que receberam investimento de diferentes programas governamentais. Para facilitar a análise, os dados foram agrupados em quatro blocos: institucional, técnico, social e financeiro.

## **2.4 Propostas de Modelos de Gestão e Discussões**

O Produto 06 - Modelo de Gestão - apresentou, com base na situação encontrada pelos técnicos do Consórcio nas visitas as Instituições e às localidades rurais, Modelos de Gestão para o saneamento rural em Pernambuco. Nesse relatório, também foi apresentada a Matriz de Apoio a Decisão desenvolvida para a situação específica do estado, as estratégias de implementação dos Modelos com seus custos gerais e específicos e, a importância de se definir o endereço do Saneamento Rural em Pernambuco.

Um segundo *workshop* foi realizado especificamente com representantes dos municípios, para apresentar a situação encontrada nas pesquisas de campo e para discutir proposta de Modelos de Gestão.

O Produto 07 - Reuniões de Discussões - registra as discussões feitas com as Instituições que trabalham no setor em Pernambuco, tendo como base o conteúdo do Produto 06. Um terceiro *workshop* foi realizado em setembro/2018 para apresentar às instituições, a estratégia e os modelos propostos e, registrar as discussões e comentários feitos pelos representantes dessas Instituições.

## **2.5 Publicação final**

A Publicação Final - Produto 08 - registra os principais pontos do Estudo tendo como base os relatórios aprovados pela SERH no decorrer dos serviços de consultoria do Consórcio. Foram realizadas várias reuniões entre o Consórcio e os técnicos do Estado para definir o escopo desse relatório e a melhor forma de apresentar o conteúdo do Estudo de forma sintética mas, que pudesse propiciar ao leitor uma boa visão geral do trabalho realizado.

### **3 O panorama do Saneamento Rural**

#### **3.1 O cenário internacional**

Desde os anos 1980, os programas de Saneamento Rural (abastecimento de água e esgotamento sanitário) têm sido estruturados na filosofia de participação comunitária na gestão dos sistemas instalados; essa filosofia ainda persiste na formatação de muitos programas rurais em vários países. Todavia, o que tem-se observado em anos mais recentes, devido a altas taxas de não funcionamento, é que a filosofia dos programas baseados na gestão comunitária tem evoluído para abordagens com uma ênfase maior no que se chama de “pós-obra”, ou “pós-fase” de implantação física dos sistemas. Nessa nova ênfase, a profissionalização na prestação dos serviços (abastecimento de água e/ou coleta de esgotos) tem tido destaque considerável e, os outrora chamados beneficiados com os programas governamentais agora se consideram clientes e demandam os mesmos direitos dos consumidores urbanos.

Países na África, Ásia e nas Américas, onde a cobertura dos serviços ainda é baixa ou muito baixa, adotam claramente uma abordagem centrada na implementação física. O foco central é no desenvolvimento massivo da infraestrutura para assegurar que um percentual relevante de suas populações tenha acesso a alguns serviços básicos. Nos Países que conseguiram atingir percentuais elevados de cobertura - como na Colômbia – pode-se observar que já começaram iniciativas orientadas para uma abordagem mais centrada na prestação dos serviços: o pós-obra.

Na Índia, alguns estados têm conseguido ampliar a escala dos serviços; no caso do estado de Gujarat (situado na parte ocidental da Índia) a combinação de ampliação da cobertura física e o suporte dado às Comunidades na gestão dos sistemas têm conseguido atender de forma satisfatória a 26 milhões de pessoas.

Na Alemanha, a responsabilidade pelo abastecimento público de água potável e esgotamento sanitário, na zona urbana ou na zona rural, é dos municípios, sob a supervisão dos estados federativos. As Associações de Usuários desempenham um papel importante. Como em outros estados membros da União Européia (EU), a

maioria das diretivas é definida pela própria UE. Nas últimas décadas, existe a tendência de direcionar a gestão para empresas municipais privadas.

Nos Estados Unidos da América os desafios relacionados ao tema abastecimento de água para as populações rurais estão relacionados à melhoria do desempenho dos operadores de sistemas (regulação e desenvolvimento das capacidades técnicas) e a qualidade da água distribuída. Outro tema também relevante está relacionado ao envelhecimento dos ativos dos sistemas: adutoras, redes de distribuição, equipamentos de medição (macro e micro) e tratamento da água bruta. Esses ativos necessitam de grandes investimentos em sua renovação para que não comprometam a prestação dos serviços para os quais foram projetados e implementados. O financiamento da renovação desses ativos pode ser realizado através de fundos locais, estaduais e federais, como também através de uma combinação de recursos oriundos de vários fundos. A capacidade de acessar os recursos desses fundos depende, em boa parte, do poder de influência do governo local.

### **3.2 O cenário brasileiro**

No Brasil, poder-se-ia afirmar que já se começou a discutir, nos fóruns nacionais especializados, o tema da necessidade de abordagens com ênfase no suporte pós-obra. Algumas experiências exitosas vêm sendo estudadas, a exemplo do Ceará e de Minas Gerais, todavia, a replicação (adaptação) dessas experiências para as realidades de outras regiões ainda é tímida.

Um grande impulso ao tema foi dado no ano de 2007 com a aprovação da Lei 11.445, a qual estabeleceu as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e para a Política Federal de Saneamento Básico. Esse diploma legal possibilitou o aprofundamento da discussão sobre arranjos institucionais para o Saneamento no Brasil, e possibilitou bases mais sólidas para a discussão do tema da gestão de sistemas em localidades de pequeno porte.

## **4 A situação atual do Saneamento Rural em Pernambuco**

### **4.1 As instituições que atuam no Saneamento Rural em Pernambuco**

A política pública do estado de Pernambuco, em termos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, passa pela Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa); a Companhia tem a missão de levar água e esgotamento sanitário para todo o Estado de Pernambuco; atualmente ela opera em 172 dos 184 municípios do Estado, e ainda no arquipélago de Fernando de Noronha.

A Compesa possui contrato de exclusividade com 172 municípios, sendo que desse total, 134 são contratos pactuados nos anos de 1970, portanto, antes da Constituição de 1988 e da Lei Federal nº 11.445/2007 (Marco Regulatório do Setor de Saneamento no Brasil).

Para fins de formalização da Parceria Público Privada do Saneamento, denominada Cidade Saneada, a Compesa celebrou com 15 municípios que integram a Região Metropolitana do Recife, Contrato de Programa na forma prevista em Lei.

Ressalta-se que 12 municípios do estado de Pernambuco não são atendidos pela Compesa; nesses municípios, a prestação dos serviços é realizada por eles próprios, por meio de suas autarquias municipais denominadas Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

O Quadro 01 resume a atuação da Companhia nos municípios pernambucanos. Observa-se que atuando em 172 municípios, a Compesa é o ator mais importante no estado com relação ao tema prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

**Quadro 01:** A atuação da Compesa nos municípios pernambucanos

<b>ATUAÇÃO DA COMPESA / MUNICÍPIOS PERNAMBUCANOS</b>	
Contratos pactuados nos anos 1970	134
Contrato Programa Precário	8
Contrato Programa – RMR	15
Atua sem vínculo contratual	15
Não faz a operação *	12
<b>TOTAL DE MUNICÍPIOS</b>	<b>184</b>

\*A operação dos sistemas é realizada pelas Autarquias Municipais.

Fonte: Compesa, 2018.

É importante destacar que a Compesa concentra suas atividades nas zonas urbanas, muito embora, detenha a exclusividade em todo território municipal: sede, distritos e localidades de pequeno porte; nessas localidades, o Município ou as próprias comunidades adotam outras formas de equacionar ou minimizar esse problema.

Além da Compesa, vários outros atores realizam atividades no setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Pernambuco, como pode ser observado no Quadro 02.

**Quadro 02:** Instituições que atuam no Saneamento Rural em Pernambuco

<b>INSTITUIÇÃO</b>	<b>ATUAÇÃO NO SETOR RURAL</b>	<b>MODELO DE GESTÃO</b>
<b>COMPESA</b>	Faz a gestão dos sistemas instalados.	Atua de forma direta.
<b>FUNASA</b>	Implantação de infraestrutura.	Repasse dos ativos e da gestão para o município.
<b>SARA – Programa Água para Todos</b>	Implantação de infraestrutura hídrica.	1. Repasse dos ativos para o município; 2. Repasse dos ativos para Associação Comunitária local.
<b>SARA - ProRural</b>	Implantação de infraestrutura hídrica.	Repasse para Associação Comunitária local.
<b>SARA - IPA</b>	1. Perfuração e instalação de poços tubulares	Repasse para Associação Comunitária local.
<b>SERH - Dessalinizadores</b>	1. Implantação/recuperação de equipamentos de dessalinização da água; 2. Contrato de manutenção com empresa privada.	SERH/Prefeitura/Comunidade.  Por meio de uma empresa contratada, a SERH faz a manutenção dos equipamentos.
<b>Serviço Geológico do Brasil - CPRM</b>	Implantação de infraestrutura hídrica.	1. Repasse para o município; 2. Repasse para Associação Comunitária.
<b>Articulação Semiárido Brasileiro (ASA)</b>	Implantar programa de convivência com o Semiárido baseado em processos e dinâmicas da cultura de estoque de água para consumo humano na família, escolas e espaços comunitários, produção de alimentos e dessedentação animal.	Associações Comunitárias ou as próprias famílias de forma isolada.

Fonte: Relatório do Produto 5b do Consórcio, 2018.

As Instituições que trabalham com o tema Saneamento Rural no estado de Pernambuco forneceram ao Consórcio dados referentes a 1.229 localidades, nas quais se identificou 132.687 famílias. O que representa cerca de 508.191 pessoas, ou seja, aproximadamente 30% do universo de pessoas que moram na zona rural de Pernambuco. A população rural do Estado é da ordem de 1.744.238 habitantes, segundo o IBGE, 2010. O Quadro 03 resume os dados obtidos.

**Quadro 03:** Informações levantadas nas Instituições visitadas

<b>INSTITUIÇÃO / PROGRAMA</b>	<b>COMUNIDADES*</b>	<b>FAMÍLIAS</b>	<b>POPULAÇÃO</b>	<b>FAMÍLIAS POR COMUNIDADE (média)</b>	<b>%</b>
<b>Água para Todos (1ª etapa)</b>	207	13.128	50.280	63	10%
<b>Água para Todos (2ª etapa)</b>	156	12.774	48.924	82	10%
<b>COMPESA / PISF</b>	73	6.310	24.167	86	5%
<b>COMPESA / SAA Rurais</b>	98	31.368	120.139	320	24%
<b>SERH / Dessalinizadores</b>	199	30.049	115.088	151	23%
<b>Programa Universalização do Abastecimento de Água</b>	317	21.614	82.782	68	16%
<b>PROMATA</b>	48	10.305	39.468	215	8%
<b>CPRM</b>	7	809	3.098	116	1%
<b>ProRural – Banco Mundial</b>	124	6.330	24.244	51	5%
<b>TOTAL</b>	<b>1.229</b>	<b>132.687</b>	<b>508.191</b>	<b>108</b>	<b>100%</b>

Densidade de 3,83 hab./família. Fonte: IBGE, 2010.

(\*) Comunidades com dados de população disponíveis.

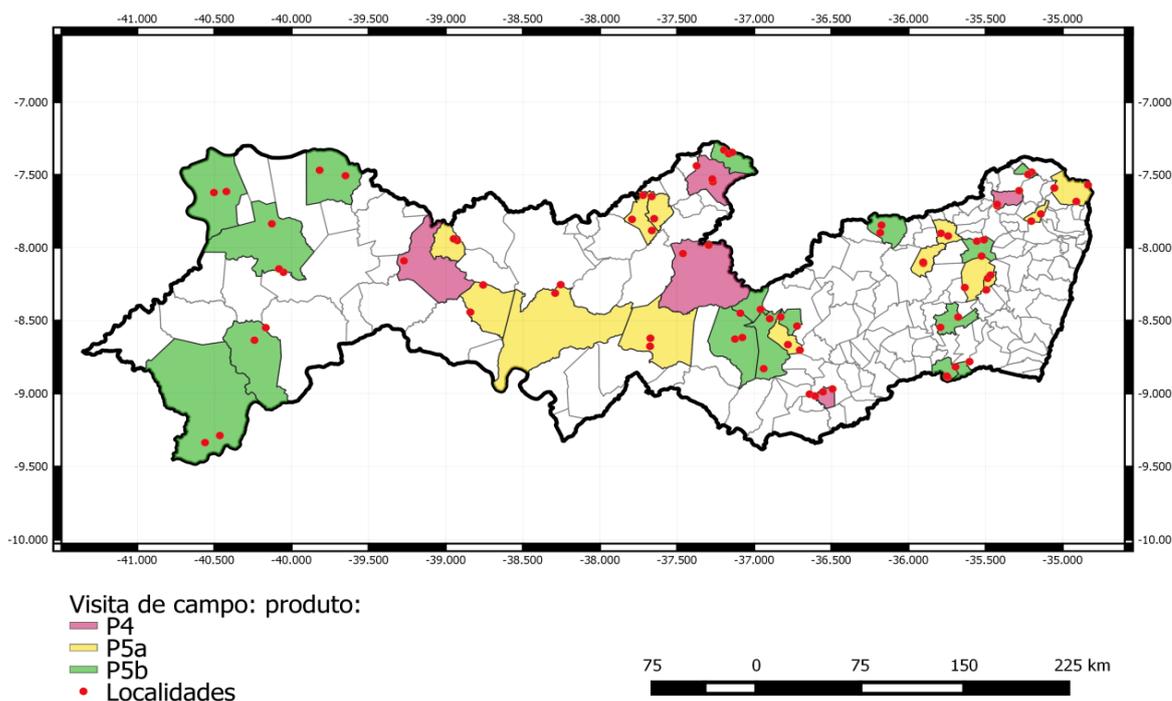
Fonte: Relatório do Produto 5b do Consórcio, 2018.

Observa-se que, quando analisado o percentual da população rural atendida com Programas governamentais, os maiores atores no setor são a Compesa (24%) e a SERH (23%). Verificou-se uma média de 108 famílias por comunidade e, que 69% dessas comunidades (646 comunidades) têm entre 31 e 250 famílias.

## 4.2 A pesquisa de campo nas comunidades rurais em Pernambuco

Foram visitados pelo Consórcio 34 municípios e 76 localidades rurais<sup>2</sup>; os critérios de escolha dessa amostra para a pesquisa de campo foram os seguintes: (1) ter uma representatividade equilibrada de cada Região do estado: Zona da Mata, Agreste e Sertão; (2) conhecer a realidade de localidades beneficiadas com diferentes programas governamentais, para que se pudesse ter uma ideia da gestão que estava sendo praticada para a prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. A Figura 01 ilustra os municípios e as localidades<sup>3</sup> visitadas na fase de pesquisa *in loco*.

FIGURA 01 - Municípios e localidades visitados pelo Consórcio



Fonte: Relatório do Produto 5b do Consórcio, 2018.

<sup>2</sup> A relação completa dos municípios e das localidades visitadas encontra-se no Anexo 1.

<sup>3</sup> No Anexo 02, encontra-se uma versão em formato A3 deste mapa.

Para a análise dos dados coletados na pesquisa de campo, dois pontos devem ser levados em conta. Primeiro, todas as análises e conclusões foram baseadas nas localidades visitadas *in loco* pelos técnicos do Consórcio. Essas 76 localidades formaram o universo da pesquisa (100%). Segundo, a maior seca dos últimos 60 anos vem afligindo Pernambuco desde 2012. De acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Clima (Apac<sup>4</sup>), o ano de 2018 será menos severo que seus antecessores, mas, ainda assim, capaz de trazer profundos transtornos. A questão da disponibilidade hídrica em Pernambuco *versus* a demanda dos usuários será analisada no Item 4.3.

Os dados coletados ressaltam o envolvimento direto das Prefeituras e das Associações Comunitárias na gestão dos SAA: 78% das situações encontradas nas visitas. Esse elevado percentual reforça a ideia de que o tema abastecimento de água na zona rural tem um caráter bem local, municipal, e está sendo cuidado pelo poder público local (Município) e pelos interessados diretamente no tema: as famílias usuárias via suas Associações Comunitárias. Um outro ponto de destaque é o elevado percentual (17%) de famílias que auto gerenciam seu abastecimento, ou seja, realizam o auto abastecimento<sup>5</sup>.

Observa-se que 59% das famílias não pagam nada pela água que recebem. O arranjo mais encontrado nas visitas foi: carro-pipa (da prefeitura ou do Exército) abastecendo as cisternas das famílias. O custo de toda essa operação é bancado pelo Poder Público ou pelo Exército Brasileiro. A menor percentagem (41%) foi encontrada em famílias que pagam pela água que consomem; nessa situação, existe o pagamento para se obter uma água de melhor qualidade para consumo ou uma contribuição das famílias para cobrir parte dos custos do serviço de abastecimento de água; neste caso, a maior parte está relacionada com os custos da energia elétrica (EE) para funcionamento dos equipamentos do SAA. Mesmo sendo muito importante manter a

---

4 Fonte: [www.apac.pe.gov.br](http://www.apac.pe.gov.br)

<sup>5</sup> Esse tipo de Modelo é conhecido na literatura como *self-supply*.

conta de EE do SAA em dia, para o funcionamento do sistema de água, o índice de inadimplência mensal é muito alto e, quase não existe corte da ligação de água por falta de pagamento. Fatores como esses, devem ser levados em conta quando da proposição de Modelos de Gestão para Pernambuco.

A captação predominante nos sistemas visitados é em poço tubular profundo: 66% dos casos. Alguns aspectos explicam o porquê da predominância desse tipo de captação:

- ✓ A seca prolongada dos últimos anos provocou a diminuição (ou mesmo a seca total) de açudes e rios semi-perenes;
- ✓ Em algumas regiões do estado, essa é a única forma de ter acesso à água.

A qualidade da água distribuída é preocupante: 59 % dos sistemas não faz nenhum tipo de tratamento antes da distribuição às famílias. Em 41% dos casos se aplica cloração simples através de pastilha ou hipoclorito de sódio e, em 33% de sistemas a água bruta está filtrada, mas, em nenhum dos casos a qualidade de água está controlada.

FIGURA 2 - Fotos da Comunidade de Jerimum, Taquaritinga do Norte – PE



**FOTO 01:** Poço que alimenta o dessalinizador.



**FOTO 02:** Presença de grande quantidade de cisternas para captação de águas pluviais.



**FOTO 03:** Equipamentos de dessalinização.



**FOTO 04:** Reservatórios de água bruta, chafariz e rejeito.

Fonte: Relatório do Produto 5b do Consórcio, 2018.

Para o tema gestão dos serviços de esgotamento sanitário na zona rural, observou-se um vazio institucional nas ações. Prefeitura e Associação comunitária somente atuam em 16% das localidades visitadas. A interpretação é que os serviços, quando existentes, não são prestados de forma planejada e organizada: as famílias organizam alguma ação com a ajuda de alguém ou por conta própria, quando precisam resolver seus problemas nesse tema.

O tipo de esgotamento predominante (86%) encontrado nas localidades é o sistema individual. Trata-se de Medidas Sanitárias Domiciliares (MSD) compostas de diferentes componentes rudimentares (ligações e fossas sépticas simples). Na maioria dos casos o estado dessas estruturas e sua operação e manutenção estão obsoletos e, apresentam um risco permanente para a saúde das famílias e particularmente das crianças.

As famílias não pagam nada pelos serviços, pois, elas têm soluções individuais e se responsabilizam pela limpeza e o destino do lodo de suas fossas; em algumas situações, simplesmente se constrói uma nova fossa, quando a que estava em uso fica cheia. As soluções individuais mais completas (banheiro, fossa e sumidouro) praticamente não foram encontradas.

Para melhorar as condições ambientais encontradas nas visitas, sugere-se prever, para os futuros projetos de infraestrutura na zona rural, componentes de ampliação ou extensão de abastecimento de água, como também a implementação, em conjunto/paralelo, de Medidas Sanitárias Domiciliares (MSD); essas medidas deveriam conter a execução de fossas sépticas melhoradas e/ou poços absorventes e medidas simples/alternativas de reuso de água cinza. Outro tema que deveria ser incorporado no componente Saneamento seria o tratamento adequado (coleta, transporte e disposição final) do lodo gerado pelas fossas.

FIGURA 3 - Fotos da Comunidade Perpétuo Socorro, Alagoinha – PE.



**FOTO 05:** Tubulação principal da rede coletora aparente, sem envelopamento.



**FOTO 06:** Poços de Visita (PV's) construídos na rede.



**FOTO 07:** Tubulação antiga da rede coletora de esgoto. Alguns trechos já foram substituídos por tubos de PVC.



**FOTO 08:** Último Poço de Visita (PV) construído na rede antes do despejo final.

Fonte: Relatório do Produto 5b do Consórcio, 2018.

Observou-se que a renda média mensal das famílias nessas comunidades é de R\$ 733,00, abaixo do salário mínimo vigente no país (R\$ 954,00). O entendimento internacional é que as famílias devam comprometer entre 3 % e 5 % de sua renda mensal com serviços de Saneamento Básico (água, esgoto, lixo); esse número, servirá de referência para a discussão de modelos sustentáveis para a gestão dos serviços nessas comunidades. A capacidade de pagamento dos usuários deve ser analisada com cautela para não comprometer a sustentabilidade financeira do Modelo de Gestão escolhido para o estado de Pernambuco.

Nas localidades visitadas, a média de famílias por comunidade é de 178 (cento e setenta e oito); esse número servirá de referência para a análise dos possíveis Modelos de Gestão para Pernambuco, pois, ele está ligado diretamente aos ganhos de escala. Modelos que pretendem ser autossustentáveis devem ter um ganho de escala que proporcione cobrir seus custos de operação. Uma das estratégias de gestão dos serviços na zona rural é a regionalização, todavia, essa estratégia necessita de ganhos de escala para ser eficaz.

É importante registrar que na grande maioria das Prefeituras visitadas a única fonte de informação disponível foi através das visitas *in loco*. Pouca informação estava disponível nas sedes das Secretarias Municipais visitadas.

#### 4.3 Disponibilidade hídrica *versus* demanda dos usuários

Os mananciais existentes em Pernambuco, sejam eles superficiais ou subterrâneos, precisam atender à demanda diária das famílias nas localidades de pequeno porte no estado. Os dados no Quadro 04 nos ajudam a ter uma noção do tamanho do desafio que precisa ser enfrentado para abastecer a todas as famílias nessas localidades. Foi utilizada como taxa de ocupação, o valor de 4 pessoas por unidade familiar. Para efeito de cálculo, admitiu-se uma perda total de 20% entre a captação e a entrega efetiva para as famílias.

**Quadro 04:** Estimativa de consumo diário

CONSUMO PER CAPITA	POPULAÇÃO ESTIMADA	VOLUME DIÁRIO CONSUMIDO (M3)	VOLUME DIÁRIO* PRODUZIDO (M3)	UNIDADES FAMILIARES
80	2.000.000	160.000	192.000	500.000
40	2.000.000	80.000	96.000	500.000
20	2.000.000	40.000	48.000	500.000

\* Admitindo-se uma perda total de 20%.

Fonte: Relatório do Produto 5b do Consórcio, 2018.

Estima-se que atualmente a população em localidades de pequeno porte em Pernambuco seja de, aproximadamente, dois milhões de pessoas, ou seja, 500.000 unidades familiares. Para abastecermos essa população com os valores atuais de per capita da Operação Carro Pipa, necessita-se captar 48.000 metros cúbicos diários. Para um per capita de 40, precisa-se captar 96.000 metros cúbicos diários. Para um per capita de 80 (considerado um bom nível para a região do Semiárido brasileiro) necessita-se captar 192.000 metros cúbicos dia.

O Quadro 04 alerta para alguns desafios importantes: a) os volumes diários necessários para abastecimento da população na zona rural são de grande monta; b) inevitavelmente essa água consumida tornar-se-á esgoto e uma solução adequada de gestão para águas servidas deve também ser introduzida; c) o sistema de distribuição da água precisa ter patamares de perda muito baixos para não pressionar os mananciais; d) atender a 500.000 pontos de entrega com rede de distribuição domiciliar pode ser uma tarefa inviável.

## **5 A estratégia para a estruturação do Saneamento Rural em Pernambuco**

Este capítulo apresenta-se os principais passos da estratégia elaborada para o Saneamento Rural em Pernambuco. Ao final, encontra-se uma linha do tempo das principais atividades que devem ser executadas para a estruturação do setor.

### **5.1 Estabelecer o endereço oficial do Saneamento Rural**

A estratégia proposta para Pernambuco precisa ser monitorada por uma Unidade Gestora do Saneamento Rural (UGSR) capaz de avaliar a sua implementação e zelar pela manutenção dos princípios básicos acordados. Essa UGSR supriria a lacuna hoje existente e seria o endereço oficial - *locus* - do setor em Pernambuco. A Unidade Gestora do Saneamento Rural teria como objetivos principais:

- ✓ Zelar pela continuidade das ações e dos princípios acordados na estratégia para o setor;
- ✓ Ser responsável pela política setorial dentro do Estado e da sintonia dessa política com a macro política nacional;
- ✓ Coordenar os diversos atores do setor, sejam eles internacionais, nacionais ou estaduais.

Zelar pela continuidade das ações implica no fato de se ter uma política para o setor que foi definida pela sociedade e que deve ser implementada independentemente dos gestores que estejam ocupando cargos no Governo por um determinado período de tempo.

Ser responsável pela política setorial implica participação na elaboração da política para o setor e o envolvimento em todos os temas que toquem ou que tenham uma relação direta com essa política como, por exemplo, a gestão dos recursos hídricos.

Coordenar os diversos atores do setor significa a possibilidade de negociar com a autoridade, de acordar, ou não, sobre temas que já foram definidos pela sociedade – política setorial – como de destacada relevância para o estado de Pernambuco. Todos os atores do setor (financiadores internacionais, programas nacionais, programas estaduais, ONGs, entidades privadas) devem entender que o setor em Pernambuco

possui uma estratégia de longo prazo e que existe uma instituição que coordenará as intervenções nesse setor.

Analisou-se quatro possibilidades de implementação dessa UGSR em Pernambuco. A primeira delas seria parecida com a solução implementada no estado do Piauí; nesse Estado foi criada a Coordenação para o Fomento do Saneamento Rural (CFSR), que está ligada diretamente ao Gabinete do Governador do Estado e que tem como objetivo principal coordenar todas as ações que envolvam abastecimento de água e esgotamento sanitário em comunidades rurais e localidades de pequeno porte dentro desse Estado. Espelhado nesse exemplo do Piauí, sugere-se a criação de uma Coordenação de Saneamento Rural do Estado de Pernambuco. As vantagens dessa alternativa é que traria *status* e visibilidade para o setor e maior proximidade do centro das decisões políticas.

Uma segunda possibilidade seria aproveitar uma estrutura já existente no Estado e repassar essas atribuições para essa estrutura. As pesquisas setoriais no Estado, durante a primeira fase dos serviços de consultoria do Consórcio, revelaram a existência da criação de uma Empresa Pernambucana de Desenvolvimento Rural (EPDR), que poderia assumir essa função. Existe um decreto estadual que autoriza a criação da EPDR, mas, até o momento, nenhuma ação posterior a esse decreto foi tomada. As vantagens dessa opção seria a de ter uma empresa especializada e focada na execução das metas de saneamento rural.

Uma terceira possibilidade, seria de incorporar essa ação à SARA, dentro das negociações do ProRural para firmar o próximo Programa Pernambuco Rural Sustentável (PRS 02), com o Banco Mundial. O financiamento da estrutura inicial poderia ser realizado pelo Banco, que também poderia fornecer – via consultores externos – *know-how* para consolidação da UGSR. As vantagens mais importantes dessa opção são o aproveitamento da equipe já capacitada pelo PRS 01 para projetos e obras de pequeno porte, a capilaridade do programa em todas as regiões do Estado e sua integração com os Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável.

Uma quarta possibilidade seria integrar a UGRS na Compesa nos primeiros anos de sua criação, seguindo o exitoso exemplo de Modelo de Gestão praticado no Estado do Ceará, onde a CAGECE é a incubadora de todas as ações do Governo na área de saneamento rural. As vantagens dessa opção seria a expertise de Compesa em encubar Unidades de Gestão de Programas (UGP's) que já realizam ações integradas com diversos órgãos, conhece a operação pois já abastece mais de 150 mil famílias na zona rural do Estado, opera as longas adutoras, tanto de água tratada como de água bruta, que cruzam as bacias hidrográficas do Estado e possui Gerencias Regionais de Negócios em todas as regiões de desenvolvimento do Estado.

A decisão de criação de uma UGSR para ser o endereço oficial do setor em Pernambuco deve ter em mente dois macros aspectos: técnico e político. No aspecto técnico, deve ser avaliada a capacidade institucional de negociar contratos de investimento, acompanhar a implementação da estratégia e de seus modelos, e avaliar os impactos que outros temas (temas transversais) podem ter no setor. No aspecto político, essa entidade deve ser “empoderada”<sup>6</sup> de forma a realmente ser o representante do setor em Pernambuco e, ter força para fazer cumprir as diretrizes do setor no Estado.

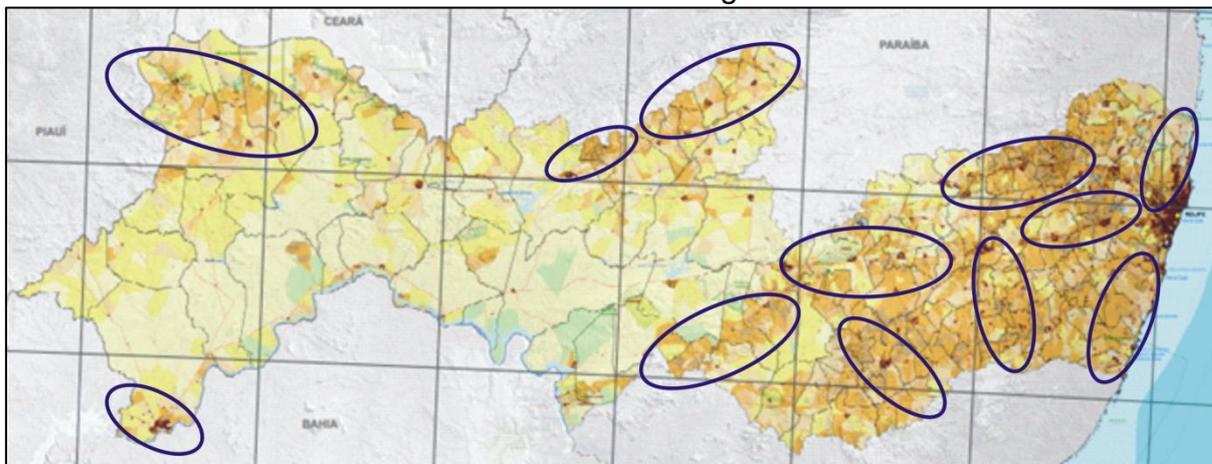
## **5.2 Identificar as comunidades rurais**

A pressão por investimentos em Saneamento Rural e em especial em abastecimento de água ocorre em todo o Estado, como pode ser observado na Figura 04 abaixo.

---

<sup>6</sup> Do termo em inglês *empowerment*: empoderamento.

FIGURA 04 - Mapeamento das regiões que mais demandam por infraestrutura de abastecimento de água.



Fonte: Compesa, 2018.

Todavia, faz-se necessário organizar e priorizar as localidades que serão contempladas com investimentos em novas infraestruturas ou com reabilitação de estruturas anteriormente instaladas, mas, depreciadas pela ação do tempo ou pelo mau uso. A identificação dessas comunidades não deve levar em conta somente os investimentos em infraestrutura, mas, como organizar a gestão dos serviços: o pós-obra.

Um instrumento que pode ser utilizado é uma Chamada Pública, para cadastramento e coleta das primeiras informações sobre o possível Modelo de Gestão a ser utilizado. O princípio por trás da Chamada Pública é o de começar a trabalhar com os mais interessados e organizados, o que influenciará positivamente nos primeiros resultados.

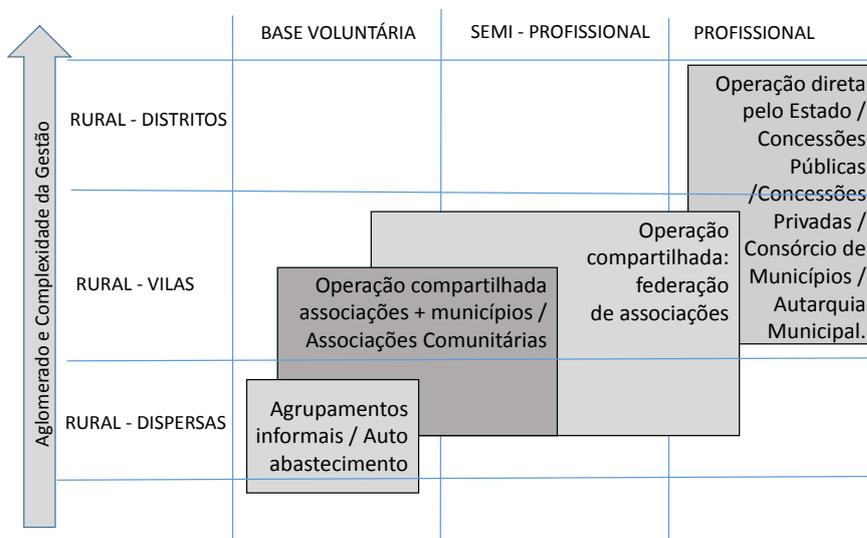
A primeira Chamada Pública (podem ocorrer outras mais) ficará aberta 60 dias e deverá ser preenchida em um formulário *online* (aplicativo web), onde serão registradas informações básicas sobre a comunidade rural como: número de famílias, existência de SAA, organização comunitária, coordenadas geográficas, etc. Com base nessas primeiras informações, a UGSR pode planejar as intervenções, tendo uma ideia mais clara (conforme será explicado no próximo item) de qual o possível Modelo de Gestão para aquela situação.

Como recomendação, sugerimos que os bancos de dados<sup>7</sup> já desenvolvidos para cadastramento de comunidades rurais em Pernambuco sejam unificados para que a UGSR tenha uma ferramenta atualizada de monitoramento das ações.

### 5.3 Escolher o Modelo de Gestão

Lockwood e Smits<sup>8</sup> - com base nos estudos nos países de referência - elaboraram um Modelo para o estudo e análise dos Modelos de Gestão para Saneamento Rural; os autores registraram em um plano cartesiano (Figura 05) dois pontos principais para a análise dos Modelos: no eixo horizontal, pode ser observado o tipo de especialidade técnica que se precisa para gerir esses sistemas (base voluntária, semiprofissional e profissional); no eixo vertical, temos comunidades rurais segundo seu porte: rurais dispersas, rurais vilas, rurais distritos.

FIGURA 05 - Modelos de Gestão para Saneamento Rural



Fonte: Adaptado de Lockwood and Smits, 2011.

<sup>7</sup> Existem informações sobre comunidades rurais em Pernambuco já organizadas e disponíveis em banco de dados na Compesa, no ProRural e na SERH. Uma empresa de TI pode unificar esses bancos de dados e criar um Sistema Unificado de Informações sobre Saneamento Rural em Pernambuco; essa ferramenta seria de muita valia para os trabalhos da UGSR.

<sup>8</sup> LOCKWOOD, Harold; SMITS, Stef. **Supporting Rural Water Supply: Moving towards a Service Delivery Approach**. IRC and Aguaconsult. Practical Action Publishing Ltd., Warwickshire, UK: 2011.

Esse Modelo proposto nos ajuda a entender onde os Modelos de Gestão para Saneamento Rural têm a possibilidade de melhor desempenho; como pode ser observado, à medida que o tamanho da comunidade aumenta (eixo vertical), maior é a necessidade de soluções mais estruturadas, mais profissionais (eixo horizontal).

Segundo os autores e seu Modelo Referencial, a Gestão Profissional dos sistemas na zona rural pode ser encontrada na operação direta pelo Estado, nas concessões públicas, nas concessões privadas, no Consórcio de Municípios e nas Autarquias Municipais; a Gestão Semiprofissional pode ser encontrada nas federações de associações comunitárias; uma gestão feita com uma base mais voluntária pode ser encontrada no Autoabastecimento, nas associações comunitárias e na gestão compartilhada entre associações comunitárias e Municípios.

No Modelo Referencial de Lockwood and Smits, os autores se propõem a decidir sobre o Modelo de Gestão a partir da análise de dois critérios: i) o porte da comunidade, e ii) a complexidade da operação e manutenção. Com efeito, a aplicação do Modelo Referencial em Pernambuco se mostrou insuficiente após a análise dos dados colhidos nas 76 comunidades visitadas e pelo cruzamento das informações fornecidas pela Compesa, SERH, ProRural e IPA.

Fatores importantes como a distância e a altura manométrica entre a fonte produtora e a comunidade podem exigir a construção de unidades de bombeamento e o uso de tubulações para elevadas pressões internas, as quais em caso de rompimento poderiam causar estragos físicos e riscos de acidentes a operadores e a população.

A proposta de Lockwood and Smits, unicamente, não ajudou a decidir sobre o Modelo de Gestão em regiões do Agreste e do Sertão. As especificidades do Saneamento Rural em Pernambuco identificadas durante o estudo, como por exemplo a qualidade das águas dos mananciais e a incerteza de sua recarga anual, a distância e a altitude desses mananciais em relação às comunidades, a existência de longas adutoras cruzando o Estado para suprir a oferta de água para as regiões de grande estresse hídrico, exigiram uma ampliação do Modelo Referencial dos autores.

Além disso, o Modelo não possibilitava analisar os riscos para Gestão do Saneamento decorrentes da incipiente cultura de associativismo nas regiões das Matas Norte e Sul do Estado, a exemplo da experiência pouco exitosa na gestão dos sistemas de abastecimento construídos pelo programa Promata,

Após simulações de alternativas de Modelos de Gestão e das experiências conhecidas na CAGECE (Ceará), no Promata (Pernambuco), ProRural (Pernambuco), COPANOR (Minas Gerais) e ainda as experiências do Consórcio na aplicação do Modelo de Lockwood e Smits em vários países, optou-se pela análise de 11 critérios, abaixo relacionados, que representam importantes fatores presentes na realidade pernambucana, os quais, ao final, configuram uma MATRIZ REFERENCIAL DE DECISÃO.

### **5.3.1 A Matriz referencial de decisão**

A Matriz Referencial de Decisão contém 11 (onze) critérios com 5 (cinco) níveis diferentes como pode ser observado no Quadro 5 a seguir; esses níveis variam da situação mais fácil do ponto de vista gerencial (nível 01) para a mais complexa (nível 05). Para uma melhor visualização da Matriz, ver o Anexo 03.

**Quadro 05: A Matriz Referencial de Decisão**

<b>DADOS</b>	<b>NIVEL 1</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>NIVEL 3</b>	<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL 5</b>
População beneficiada pelo sistema*	Até 120	de 120 a 1.000	de 1.000 a 2.000	de 2.000 a 4.000	acima de 4.000
Fonte de abastecimento/ manancial	Poço raso, açude local.	Dessalinizador	Carros-pipa	Derivação de adutoras	captação em canais do PISF
Distância entre fonte produtora e a comunidade	até 500m	500m a 1.500m	1.500m a 3.000m	de 3.000m a 5.000m	acima de 5.000 m
Desnível entre fonte fornecedora de água e a comunidade	até 50 mca	de 50 a 100 mca	de 100 mca a 150mca	de 150mca a 200mca	acima de 200mca
Qualidade da água disponível	Potável, segundo portaria MS 05/2017	Bruta de adutoras e canais do PISF	Salobra	Bruta - rio	Bruta - barragem
Medição e controle do volume ofertado	Chafariz com ficheiro	Carro-pipa entregue (Gpipa)	Hidrômetro domiciliar	Abre/fecha manual de válvula da derivação	Hidrômetro c/ bloqueador na derivação da adutora
Disposição a pagar pela prestação dos serviços	Isenção	Tarifa equivalente a da Compesa	Tarifa definida pela comunidade	Tarifa em função das despesas do mês	Tarifa baseada na operação sustentável
Recursos humanos necessários para operação e comercialização dos serviços	01 voluntário	1 empregado (apenas algumas horas por dia)	1 empregado tempo integral	2 empregados em tempo integral	mais de 2 empregados
Consumo Per Capita admissível (L/hab/dia)	20 (Carro-pipa)	40	60 (média KFW)	média da região (Compesa)	150 (previsto na ABNT)
Ponto de entrega da água	Cisterna comunitária	Chafariz com ficheiro	Cisterna privada, desconectada da casa	Caixa d'água conectada à casa	direto aos pontos de consumo
Regularidade do fornecimento	1 vez por mês	1 vez na semana	3 vezes na semana	5 vezes na semana	Diário

A seguir, foram analisados os 11 critérios que compõe essa Matriz e sua importância dentro do contexto do estado de Pernambuco.

### **Critério 1: População beneficiada pelo sistema**

As populações rurais no Estado se apresentam em agrupamentos muito díspares; os tipos variam de residências isoladas a pequenos núcleos com 50 casas dispersas num raio de 1.000 metros, agrupamentos com 150 casas num raio de 200 metros e, por fim, pequenas vilas e os maiores aglomerados em pequenos distritos.

O tipo do agrupamento rural é fator determinante na elaboração dos projetos de SAA e de SES pois, estabelece o volume de água necessária, a extensão de rede distribuidora, o quantitativo de ligações e, por fim, a forma para gestão da operação e comercialização dos serviços prestados.

**Quadro 6:** Critério 1 - População beneficiada pelo sistema

	<b>NIVEL 1</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>NIVEL 3</b>	<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL 5</b>
<b>População</b>	Até 120	De 120 a 1.000	De 1.000 a 2.000	De 2.000 a 4.000	Acima de 4.000
<b>Gestão</b>	Voluntária	Voluntária	Semi-profissional	Semi-profissional	Profissional

### **Critério 2: Fonte de abastecimento/manancial**

A definição do manancial para abastecer a comunidade é preponderante para a tomada de decisão sobre o modelo de gestão, uma vez que a sua operação pode ser muito simples (nascentes ou poço raso) ou mais complexas como poços artesianos, dessalinizadores e barragens. Em Pernambuco, observou-se as seguintes possibilidades de abastecimento de comunidades rurais: Captação no canal de transposição do rio São Francisco - mais comum na região do Sertão:

- Derivação das grandes adutoras de transposição de bacias, operadas pela Compesa - mais comum na região do Agreste e Mata Norte;

- Poços Artesianos no Aquífero Sedimentar - mais comum nas bacias sedimentares do Beberibe, no Araripe, Jatobá, Cedro, Flores e outras;
- Poços Artesianos no Aquífero Fissural, de larga ocorrência no Agreste e Sertão, os quais em muitos casos são providos de sistemas de dessalinização;
- Poços rasos ou amazonas, muito comum na Zona da Mata e Litoral e também em áreas do Agreste e Sertão;
- Captação direta em rios, riachos perenes e nascentes, muito comum nas Zonas da Mata Sul e Norte e, no Litoral;
- Carro-pipa, muito comum em áreas afastadas das grandes adutoras e canais de transposição e ainda nas comunidades situadas em regiões de serra de grandes altitudes, onde não há viabilidade de construção de barragens ou poços.

**Quadro 7: Critério 2 - Fonte de abastecimento/manancial**

<b>Fonte de abastecimento / manancial</b>	<b>NIVEL 1</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>NIVEL 3</b>	<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL 5</b>
	- Poço raso, - Açude local.	Derivação de adutoras de água tratada.	- Carros-pipa - Dessalinizador	- Derivação de adutoras. - Captação em canais do PISF	-Barragens -Poço Artesiano
<b>Gestão</b>	Voluntária	Voluntária	Semi-profissional	Semi-profissional	Profissional

### **Critério 3: Distância entre fonte produtora e a comunidade**

A extensão da adutora repercute na escolha do diâmetro e do material da tubulação, como também impõe um significativo aumento da quantidade de acessórios (ventosas, descargas, blocos de ancoragem e travessias aéreas), com também na necessidade de manutenção periódica para prevenir o vandalismo e o furto de água. Ou seja, quanto mais extensa for a adutora maior será o seu custo de operação.

**Quadro 8:** Critério 3 - Distância entre fonte produtora e a comunidade

Extensão da adutora	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
	até 500m	500m a 1.500m	1.500m a 3.000m	de 3.000m a 5.000m	acima de 5.000 m
Gestão	Voluntária	Voluntária	Semi-profissional	Semi-profissional	Profissional

**Critério 4: Desnível entre fonte fornecedora de água e a comunidade**

A diferença de altura geométrica determinará o porte e a quantidade de estações de bombeamento para fazer chegar água na comunidade. A gestão da operação é mais simples quando a adução se dá por gravidade ou quando as pressões internas das tubulações são inferiores a 50 mca. Para pressões superiores às pressões suportáveis por tubos de PVC/PBA serão necessários a instalação de acessórios do tipo VPR's, *booster's*, caixas de quebra-pressão, etc.

**Quadro 09:** Critério 4 - Desnível entre fonte fornecedora de água e a comunidade

Desnível entre fonte fornecedora de água e a comunidade	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
	até 50 mca	de 50 a 100 mca	de 150 mca a 200mca	de 150 mca a 200mca	acima de 200 mca
Gestão	Voluntária	Semi-profissional	Profissional	Profissional	Profissional

**Critério 5: Qualidade da água disponível**

A qualidade da água disponível influenciará diretamente no tipo de tratamento que será projetado para o sistema; por sua vez, os equipamentos projetados para o tratamento requererão expertises maiores (*know-how* técnico) de operação e manutenção à medida que a qualidade da água disponível for piorando.

A comunidade que dispor de fonte de abastecimento já tratada e ou que exija simples desinfecção, terá mais facilidade na gestão do abastecimento se comparado à aquela que dispuser apenas de uma fonte com água salobra ou de uma barragem ou rio muito poluído. Portanto, a qualidade da água da fonte determinará o porte e complexidade da Estação de Tratamento, os produtos químicos para o tratamento, bem como a periodicidade das análises laboratoriais da água.

**Quadro 10: Critério 5 - Qualidade da água disponível**

Qualidade da água disponível	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
	Potável, segundo portaria MS 05/2017	Bruta das adutoras e canais do PISF	Salobra	Bruta de rio	Bruta de barragem
Gestão	Voluntária	Semi-profissional	Profissional	Profissional	Profissional

**Critério 6: Medição e controle do volume ofertado**

A comunidade que optar pelo controle do volume de água recebido e do volume entregue a cada residência estará contribuindo para evitar o desperdício e as perdas. Nesse caso, precisará realizar a leitura mensal dos hidrômetros e dos macromedidores, bem como o processamento das contas e a manutenção periódica desses equipamentos.

**Quadro 11: Critério 6 - Medição e controle do volume ofertado**

Controle do volume ofertado	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
	Chafariz com fiteiro	Carro-pipa entregue (GPipa Brasil)	Hidrômetro domiciliar	Hidrômetro c/ bloqueador na derivação da adutora	Abre/fecha manual de válvula da derivação
Gestão	Voluntária	Voluntária	Voluntária	Semi-profissional	Profissional

**Critério 7: Disposição a pagar pela prestação dos serviços**

A opção pela isenção da cobrança ou o estabelecimento de tarifa que possibilite a sustentabilidade do sistema deverá ser tema das discussões antes da implantação do sistema. A gestão do montante de recursos arrecadados mensalmente e o lançamento contábil dos gastos irá impor uma gestão adequada.

A tarifa dos serviços será sempre um tema relevante na comunidade, uma vez que requer capacidade técnica para apropriar os custos da operação (OPEX) e uma grande capacidade do representante para influenciar os associados a definir uma tarifa sustentável.

**Quadro 12:** Critério 7 - Disposição a pagar pela prestação dos serviços

Tarifa a ser praticada	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
	Isenção	Tarifa equivalente a da Compesa	Tarifa definida pela comunidade	Tarifa em função das despesas do mês	Tarifa baseada na operação sustentável
<b>Gestão</b>	Voluntária	Voluntária	Voluntária	Semi-profissional	Profissional

**Critério 8: Recursos humanos para a operação e comercialização dos serviços**

Haverá sistemas de pequeno porte que poderão ser operados por uma pessoa voluntária que se dedicará apenas algumas horas por dia a essa tarefa. No entanto, na medida em que houver a necessidade de mais voluntários ou de operadores em tempo integral para operação ou de prestação de serviços de profissionais especializados para algumas tarefas de tratamento e consertos eletromecânicos, será necessário a gestão dessas contratações, inclusive a emissão de contratos de prestação de serviços, recolhimento de impostos, etc.

**Quadro 13:** Critério 8 - Recursos humanos para a operação e comercialização dos serviços

Recursos humanos necessários para operação e comercialização dos serviços	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
	01 voluntário	1 empregado (apenas algumas horas por dia)	1 empregado tempo integral	2 empregados em tempo integral	mais de 2 empregados
<b>Gestão</b>	Voluntária	Voluntária	Semi-profissional	Profissional	Profissional

**Critério 9: Consumo per capita admissível (litros/habitante/dia)**

O volume per capita/dia é um critério a ser negociado com a comunidade antes da elaboração do projeto. Sua adoção deverá ser compatível com a capacidade de regularização da oferta da fonte de abastecimento disponível.

A escolha do consumo per capita/dia pode variar do mínimo para a sobrevivência (20 a 30 litros), a um consumo intermediário (de 31 a 80 litros) ou adotar o consumo per capita preconizados pelos órgãos financiadores do Saneamento no Brasil. De modo geral, quanto maior o per capita, maiores serão as adutoras e as redes de distribuição,

o que pode inviabilizar a utilização de um manancial mais próximo da comunidade e, com isso, postergar a implantação dos serviços e elevar os custos operacionais.

**Quadro 14:** Critério 9 - Consumo per capita admissível (litros/habitante/dia)

Per capita adotado	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
	20 (média carro-pipa)	40 (média intermediária)	60 (média adotada pelo KFW)	Média da Compesa na região	150 (previsto na ABNT)
Gestão	Voluntária	Voluntária	Voluntária	Profissional	Profissional

### **Critério 10: Ponto de entrega de água no imóvel rural**

A escassez de água potável é a regra geral na maioria das propriedades rurais do Estado. Daí a necessidade de se avaliar alternativas que estimulem o mínimo de consumo em cada imóvel. O fornecimento de água diretamente nos pontos de consumo (pia, lavatório, chuveiro, etc.) contribui diretamente para elevação dos gastos de água. Isso, porque fica a impressão do fluxo contínuo e inesgotável. Ao tempo em que, se a entrega for na cisterna, caberá ao proprietário transportar a água para uma caixa elevada, e daí para os pontos de consumo. Ou seja, fica visível que há uma limitação do volume de água armazenado. Em casos de escassez extrema de água, o ponto de entrega poderá ser em chafarizes acionados com uso de fichas previamente fornecidas e controladas pela Associação Comunitária Local.

Portanto, o ponto de entrega da água deverá ser objeto de negociação com a comunidade pois, é um fator determinante para aproveitamento de mananciais com baixa capacidade de vazão e de recarga anual, como também o fornecimento de água a partir de uma derivação numa adutora próxima à comunidade.

O ponto de entrega da água (cisterna comunitária, chafariz com fideiro, cisterna privada, rede de distribuição domiciliar) tem relação com o custo de investimento per capita e com a capacidade de investimento do Estado. Em alguns casos, a comunidade deve entender que naquele momento o maior conforto que pode lhe ser ofertado é a entrega de água em sua cisterna privada.

**Quadro 15:** Critério 10 - Ponto de entrega de água no imóvel rural

	<b>NIVEL 1</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>NIVEL 3</b>	<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL 5</b>
<b>Ponto de entrega da água</b>	Cisterna comunitária	Chafariz com ficheiro	Cisterna privada, desconectada das instalações hidráulicas da casa	Caixa d'água conectada às instalações hidráulicas da casa	Direto aos pontos de consumo
<b>Gestão</b>	Voluntária	Voluntária	Voluntária	Semi-Profissional	Profissional

**Critério 11: Regularidade do fornecimento**

A comunidade poderá decidir por receber água de fonte de abastecimento que seja economicamente mais viável a curto prazo. A intermitência no fornecimento poderá ser compensada a partir do uso da cisterna ou de outra forma de armazenamento. As situações mais graves vão desde a entrega de água duas vezes na semana até a situações extremas de apenas uma vez ao mês. O importante é atender a comunidade nas condições mais viáveis no momento. Porém tendo como meta a melhoria progressiva da oferta na medida em que na região sejam disponibilizadas fontes de abastecimento que supram a demanda.

**Quadro 16:** Critério 11 - Regularidade do fornecimento

	<b>NIVEL 1</b>	<b>NIVEL 2</b>	<b>NIVEL 3</b>	<b>NIVEL 4</b>	<b>NIVEL 5</b>
<b>Regularidade no fornecimento</b>	1 vez por mês	1 vez na semana	3 vezes na semana	5 vezes na semana	Diariamente
<b>Gestão</b>	Voluntária	Voluntária	Voluntária	Semi-Profissional	Profissional

**5.3.2 Definição dos Modelos de Gestão**

Ao final da análise matricial chega-se a uma pontuação para cada comunidade analisada onde cada nível representa 01 ponto a ser considerado na análise. Os diferentes níveis de pontuação indicarão (mas não determinarão) qual dos três Modelos de Gestão (Voluntário, Semiprofissional ou Profissional) será o mais indicado para ser implantado<sup>9</sup> na comunidade.

<sup>9</sup> Existirão muitos casos de reabilitação ou ampliação de sistemas, todavia a lógica de análise com foco no pós-obra é a mesma.

A matriz referencial analisa critérios que obrigatoriamente terão de ser negociados com a comunidade, como: a) Consumo per capita admissível (litros/habitante/dia); b) Ponto de entrega; c) Regularidade do fornecimento; d) Disposição a pagar pelo serviço prestado.

A metodologia proposta é que a pontuação total alcançada seja objeto de avaliação por uma equipe multidisciplinar e que seja discutida abertamente com a comunidade. O objetivo é identificar a melhor solução possível do ponto de vista de engenharia e qual o seu impacto na complexidade da gestão do sistema.

Na sequência, pode ser observada a relação entre a pontuação obtida quando se aplica a Matriz e o Modelo de Gestão sugerido para aquela determinada situação.

- **Gestão Profissional (pontuação de 40 a 55):**

As comunidades que encontrarem-se dentro dessa faixa de pontuação precisam de profissionais para operação e manutenção de seus equipamentos, para uma satisfatória prestação dos serviços aos usuários, além de intervenções técnicas mais complexas. Nesse caso, essa operação deve ser feita pela Concessionária Estadual pública ou privada, Consórcio de Municípios ou Autarquia Municipal.

- **Gestão Semiprofissional (pontuação de 18 a 45):**

As comunidades que encontrarem-se dentro dessa faixa de pontuação podem ter a operação de seus equipamentos e a prestação dos serviços aos usuários feitas por associações comunitárias isoladas, associações comunitárias reunidas em federações regionais ou uma gestão compartilhada entre associações e Municípios.

- **Gestão Voluntária (pontuação de 11 a 22):**

As comunidades que encontrarem-se dentro dessa faixa de pontuação podem ter a operação de seus equipamentos e a prestação dos serviços aos usuários feitas por uma pessoa ou por uma família. A baixa complexidade da operação dos equipamentos e de manutenção permitem essa opção de Modelo de Gestão.

Observe que as faixas de pontuação apresentam uma região de interface, de sobreposição; quando a pontuação alcançada situar-se nessas faixas, comunidade e técnicos devem rever alguns pontos discutidos, principalmente em casos de gestão que envolvam comunidades com um histórico de baixa participação dos associados, alta resistência a pagamento dos serviços e sem experiência com projetos, pois, podem estar muito frágeis para assumirem compromissos como voluntários na gestão das infraestruturas dos sistemas que serão instalados.

#### **5.4 Esgotamento Sanitário**

De forma geral, as soluções coletivas de esgotamento sanitário somente devem ser consideradas quando existe o forte risco de poluição de mananciais. As soluções individuais devem ser priorizadas.

Para sistemas de esgotamento sanitário coletivos em comunidades na zona rural, o Modelo Profissional é o mais recomendado. É muito difícil para as Comunidades gerenciarem esses equipamentos e cobrarem tarifas que cubram os custos de operação e manutenção. Na pesquisa de campo (Levantamento de dados primários) realizada pelo Consórcio para os Produtos P5a e P5b, em sua grande maioria, os Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) coletivos que estavam sendo gerenciados pela própria comunidade encontravam-se em estado de abandono ou operando muito abaixo de um padrão mínimo aceitável.

As soluções individuais compostas de banheiro, fossa e sumidouro, predominam nas comunidades visitadas e de uma forma geral no Nordeste brasileiro.

Essa solução é simples e fácil de ser operada pela própria família. O Modelo Semiprofissional pode organizar a limpeza das fossas e o correto manejo do lodo acumulado nessas fossas, tendo como contrapartida por esse serviço, o pagamento de uma tarifa mensal de esgoto. Como exemplo, tem-se o Sistema de Saneamento Rural (SISAR) no Piauí, que com apoio do Banco Alemão KfW vem organizando a gestão do lodo na zona rural da região de Picos.

### 5.5 Planejamento das atividades para a estruturação do Saneamento Rural

Os grandes passos para estruturar o setor em Pernambuco estão apresentados no Quadro abaixo:

**Quadro 17:** Planejamento das atividades para a estruturação do Saneamento Rural

<b>MOMENTO</b>	<b>ATIVIDADES NECESSÁRIAS</b>	<b>RESPONSÁVEL / PERÍODO</b>
Estabelecer o endereço oficial do Saneamento Rural em Pernambuco.	(1) Instrumento legal criando a UGSR e definindo suas competências. (2) Definição de orçamento anual para a UGSR. (3) Formação de equipe com caráter multidisciplinar para compor a UGSR.	Gabinete do Governador. Primeiro trimestre de 2019.
Divulgação junto aos atores do setor da criação da UGSR.	(1) Workshop com os atores do setor para divulgação da UGSR e de suas atribuições para a organização do Saneamento Rural em Pernambuco. (2) Visita aos principais financiadores do setor para apresentar formalmente a UGSR.	Gabinete do Governador e equipe da UGSR. Primeiro trimestre de 2019.
Identificação das comunidades rurais.	(1) Elaboração do edital da Chamada Pública. (2) Elaboração de aplicativo online para coleta dos dados e análise segundo critérios da MATRIZ REFERENCIAL. (3) Divulgação junto aos CMDRS da Chamada Pública e de seus objetivos.	Equipe UGSR. Segundo trimestre de 2019.
Escolha do Modelo de Gestão mais adequado.	(1) Com base na MATRIZ REFERENCIAL montar o primeiro grupo de comunidades que serão visitadas e as primeiras propostas de gestão para cada localidade. (2) Articular com os demais atores do setor a possibilidade de intervenções complementares nessas comunidades para otimizar os recursos necessários.	Equipe UGSR. Terceiro trimestre de 2019.
Primeiro <i>workshop</i> interno de avaliação dos trabalhos e planejamento para 2020.	(1) Em conjunto com os demais atores e parceiros do setor, avaliar os primeiros passos de 2019 e planejar as ações para 2020.	Equipe UGSR. Quarto trimestre de 2019.

## 6 Estimativa dos investimentos necessários para os próximos 20 anos

O Quadro 17 sintetiza os investimentos, ao tempo em que apresenta o Modelo de Gestão sugerido para cada tipologia, a população estimada em cada tipologia e as estimativas de investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Esse Quadro foi elaborado para uma população da zona rural da ordem de 1,9 milhões de pessoas<sup>10</sup>, considerando estimativas de investimentos realizados recentemente pela Compesa – PSA –, pela SERH – PSH – e, em conhecimentos do Consórcio em investimentos em Saneamento Rural nos países de referência. Em síntese, o valor de investimento per capita é da ordem de US\$ 204,00 para abastecimento de água e de US\$ 230,00 para esgotamento sanitário.

Em princípio, pode-se entender que as cifras (Quadro 17) são exorbitantes quando observar-se que a quantidade de recursos financeiros é da ordem de R\$ 3,3 bilhões, para universalizar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em um horizonte de 20 anos.

**Quadro 18** - Estimativa dos Investimentos para os próximos 20 anos

FAIXA	TIPOLOGIA	MODELO DE GESTAO	POPULACAO ESTIMADA ( x 1.000)	ESTIMATIVA INVESTIMENTO ABASTECIMENTO (R\$)	ESTIMATIVA INVESTIMENTO ESGOTAMENTO (R\$)	ESTIMATIVA TOTAL (R\$)
Acima de 1.250 famílias	Peri-urbanas	Profissional	800	750,0 milhões	750,0 milhões	1,5 bilhão
De 101 a 1.250 famílias	Pequeno Porte	Semiprofissional	400	440,0 milhões	275,0 milhões	715,0 milhões
De 30 a 100 famílias	Dispersas	Base voluntária	400	205,0 milhões	615,0 milhões	820,0 milhões
De 0 a 30 famílias	Muito dispersas	Base voluntária	300	125,0 milhões	125,0 milhões	250,0 milhões
<b>TOTAL</b>			<b>1.900</b>	<b>1,55 bilhões</b>	<b>1,75 bilhões</b>	<b>3,30 bilhões</b>

<sup>10</sup> A população foi atualizada para o ano de 2018.

As comunidades abaixo de 100 famílias, com uma população estimada em 700 mil pessoas, necessitarão de investimentos totais na ordem de R\$ 1 bilhão e, isso requererá uma atenção especial da Unidade Gestora do Saneamento Rural (UGSR). Em geral, elas são dispersas ou muito dispersas e não têm ganhos de escala para atrair uma Gestão Profissional de seus serviços. Como proposta geral, o Modelo de Gestão<sup>11</sup> será de Base Voluntária. Um Modelo de Gestão de Base Voluntária como, por exemplo, o autoabastecimento implica em uma postura diferente da UGSR.

A implantação das infraestruturas nessas localidades deve ser acompanhada de um componente forte de capacitação, de uma estratégia de monitoramento da qualidade da água, de Termo de Responsabilidade dos ativos que serão instalados e de uma proposta de suporte nas ações corretivas de manutenção. Como recomendação geral, essas localidades deveriam, aos poucos, ser incorporadas em Modelos Semiprofissionais, do tipo federação regional de associações comunitárias.

---

<sup>11</sup> A MATRIZ proposta no Capítulo 5 pode sugerir um outro modelo dependendo da situação local analisada.

## **7 Recomendações**

A estruturação do abastecimento de água e do esgotamento sanitário no estado de Pernambuco deve ser uma ação de Estado e refletir os anseios da sociedade por melhoria de qualidade de vida. O aumento da cobertura do abastecimento de água deve vir acompanhado de soluções sanitárias e esses dois componentes devem ter como foco central a prestação sustentável dos serviços e não somente a implantação de obras civis.

Utilizar recursos humanos locais (expertise local) tem se mostrado de muita valia para o sucesso dos Modelos de Gestão; essas pessoas conhecem a realidade regional e são capazes de entender e apresentar soluções mais adaptadas ao contexto da região. Esses técnicos locais, além de conhecerem bem sua realidade, têm interesse em desenvolver sua região e a vida das famílias que lá habitam.

A capacidade de realizar intervenções de manutenção corretiva e preventiva nos sistemas, de controlar a qualidade da água distribuída e de manter baixa a inadimplência dos usuários são pontos diretamente ligados à sustentabilidade das infraestruturas instaladas, aos ganhos de saúde pública pela implantação dessas infraestruturas e ao sucesso de uma estratégia de universalização dos serviços.

Para futuros estudos dessa natureza, sugere-se que o tempo das atividades seja revisto e, em especial, o tempo para a coleta de informações das instituições e de campo. Também se sugere que a equipe do Governo que acompanhará o Estudo seja ampliada, formada por mais profissionais em temas mais variados como, sociologia, economia, geografia, direito. Acredita-se que uma equipe maior e multidisciplinar ajudará nos debates internos que são feitos durante o Estudo.

## Bibliografia

BRASIL. **Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. **Diário Oficial [da] República Federativa.** Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. **Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento.** Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto.** Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB** – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2013.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. **Institucional – História e Perfil.** Disponível em: < <http://www.compesa.com.br/institucional/historiaeperfil> . Acesso em: 19 ago. 2018, 20:15:00.

FUNASA. **Manual de Saneamento.** Ministério da Saúde. 3. Ed. Brasília, 2006.

GARRIDO, Juliana; ROCHA, Wilson; GAMBRILL, Martin ; COLLET, Heitor. **Estudo de modelos de gestão de serviços de abastecimento de água no meio rural no Brasil.** 1ed. Parte .I Brasília: DF, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IRC AND AGUACONSULT. **Accra, Ghana: Lessons for Rural Water Supply; Assessing progress towards sustainable service delivery.** IRC and Aguaconsult. Practical Action Publishing Ltd., Warwickshire, UK: 2011.

LOCKWOOD, Harold; SMITS, Stef. **Supporting Rural Water Supply: Moving towards a Service Delivery Approach.** IRC and Aguaconsult. Practical Action Publishing Ltd., Warwickshire, UK: 2011.

PERNAMBUCO . Saneamento Rural na Zona da Mata: fortalecimento da gestão comunitária. **Relatório Técnico Final.** SARA, PRORURAL, PROMATA. Recife, 2011a.

RESENDE, Cristina Solany. Panaroma do Saneamento Básico no Brasil. **Cadernos temáticos para o panorama do saneamento básico no Brasil.** Brasília-DF, 2011.

## ANEXO 01

### Relação das Localidades e dos Municípios visitados por Produto

#### ANEXO 1a - Produto 04 - 5 municípios e 13 localidades visitados

<b>MUNICÍPIO</b>	<b>LOCALIDADE</b>
<b>Vicência</b>	Trigueiros
	Borracha
	Sítio Novo
<b>Brejão</b>	Sítio Onça
	Repartição do Meio
	Baixa de Lama
	Mamoeiro
<b>São José do Egito</b>	Grossos
	Estreito
	Serra do Machado
<b>Sertânia</b>	Jacuzinho
	Campos
<b>Salgueiro</b>	Sítio Pocinhos

## ANEXO 1b - Produto 5a - 13 municípios e 29 localidades visitados

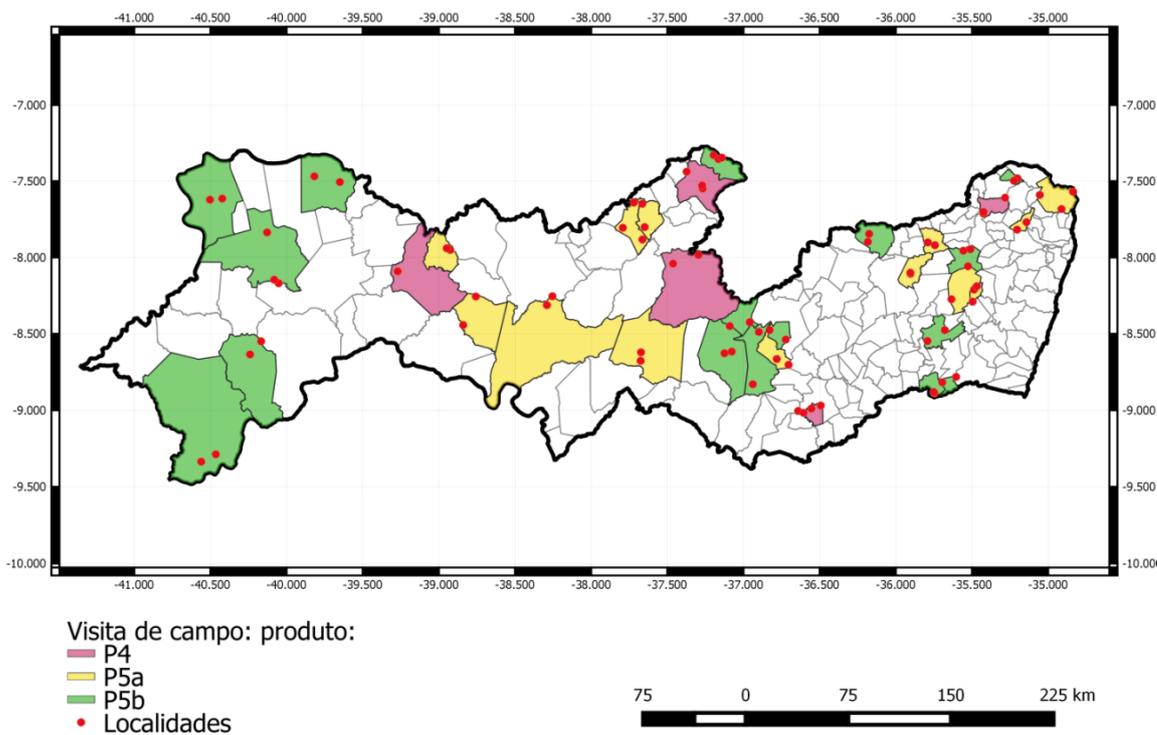
<b>MUNICÍPIO</b>	<b>LOCALIDADE</b>
<b>Chã Grande</b>	Vila Santa Luzia
	Malhadinha
	Mangueira
<b>Ibimirim</b>	Agrovila 08
	Agrovila 04
<b>Goiana</b>	Sítio Gambá
	Carne de Vaca
	Mussunbú
<b>Floresta</b>	Cacimba Nova
	Ponta da Serra
<b>Tracunhaém</b>	Belo Oriente
	Açudinho
<b>Gravatá</b>	Telha Branca
	Mandacaru
<b>Carnaubeira da Penha</b>	Barra do Silva
	Areia dos Pedros
<b>Verdejante</b>	Mamoeiro
	São Gregório
<b>Venturosa</b>	Serra do Tará
	Grotão
<b>Carnaíba</b>	Lagoa do Peixe II
	Barreiro
<b>Riacho das Almas</b>	Sítio Chambá
	Camorim
<b>Afogados da Ingazeira</b>	Umbuzeiro e Leitão
	Queimada Grande
	Lajedo, São Joao Novo, São Joao Velho e Manoel Soares.
<b>Surubim</b>	Tatus
	Capoeira do Milho

## ANEXO 1c - Produto 5b - 16 municípios e 34 localidades visitados

<b>MUNICÍPIO</b>	<b>LOCALIDADE</b>
<b>Taquaritinga do Norte</b>	Jerimum
	Algodoes
<b>Alagoinha</b>	Perpétuo Socorro
	Jenipapinho
<b>Araripina</b>	Sítio Ventana
	Sítio Lagoinha
<b>Ouricuri</b>	Sítio Pradicó
	Vila Santa Marta I
	Vila Santa Marta II
<b>Arcoverde</b>	Tinideira
	Caraíbas
<b>Pedra</b>	Tenebre
	Horizonte Alegre
<b>Exu</b>	Sítio Mosquito
	Sítio Cacimbas
<b>Itapetim</b>	Goiabeira
	Clarinha
	Mocambo
<b>Ferreiros</b>	Encruzilhada
	Barra/Abreu
<b>Bonito</b>	Carrilho
	Colônia
<b>Passira</b>	Poço do Pau
	Sítio Apara
<b>Lagoa Grande</b>	Jutaí
	Açude Saco II
<b>Maraial</b>	Sertãozinho de Baixo
	Sertãozinho de Cima
<b>Petrolina</b>	DINC N2
	DINC N8
<b>Xexéu</b>	Limão
	Canto Flor
<b>Buíque</b>	Mulungu
	Quilombo Novo Mundo

## ANEXO 02

### Mapa dos Municípios e comunidades visitados pelo Consórcio nos Produtos 4, 5a e 5b



### ANEXO 03

#### Matriz Referencial de Decisão

ITEM	RÉGUA	STATUS	DADOS	N1	NIVEL 1	N2	NIVEL 2	N3	NIVEL 3	N4	NIVEL 4	N5	NIVEL 5
1	sim	Básico	População beneficiada pelo sistema*	1	Até 120	2	de 120 a 1.000	3	de 1.000 a 2.000	4	de 2.000 a 4.000	5	acima de 4.000
2	sim	Básico	Fonte de abastecimento / manancial	1	Poço raso, açude local.	2	Dessalinizador	3	Carros-pipa	4	Derivação de adutoras	5	captação em canais do PISF
3	sim	Básico	Distância entre fonte produtora e a comunidade	1	até 500m	2	500m a 1.500m	3	1.500m a 3.000m	4	de 3.000m a 5.000m	5	acima de 5.000 m
4	sim	Básico	Desnível entre fonte fornecedora de água e a comunidade	1	até 50mca	2	de 50 a 100mca	3	de 100mca a 150mca	4	de 150mca a 200mca	5	acima de 200mca
5	sim	Básico	Qualidade da água disponível	1	Potável, segundo portaria MS 05/2017	2	Bruta de adutoras e canais do PISF	3	Salobra	5	Bruta - rio	5	Bruta - barragem
6	sim	Básico	Medição e controle do volume ofertado	1	Chafariz com ficheiro	2	Carro-pipa entregue (Gpipa)	3	Hidrômetro domiciliar	4	Abre/fecha manual de válvula da derivação	5	Hidrômetro c/ bloqueador na derivação da adutora
7	sim	Básico	Disposição a pagar pela prestação dos serviços	1	Isenção	2	Tarifa equivalente a da Compesa	3	Tarifa definida pela comunidade	4	Tarifa em função das despesas do mês	5	Tarifa baseada na operação sustentável
8	sim	Básico	Recursos humanos necessários para operação e comercialização dos serviços	1	01 voluntário	2	1 empregado (apenas algumas horas por dia)	3	1 empregado tempo integral	4	2 empregados em tempo integral	5	mais de 2 empregados
9	sim	1ª Negociação com a comunidade	Consumo Per Capita admissível (L/hab/dia)	1	20 (Carro-pipa)	2	40	3	60 (média KFW)	4	média da região (Compesa)	5	150 (previsto na ABNT)
10	sim	1ª Negociação com a comunidade	Ponto de entrega da água	1	Cisterna comunitária	2	Chafariz com ficheiro	3	Cisterna privada, desconectada das inst. Hidráulica da casa	4	Caixa d'água conectada às instalações hidráulicas da casa	5	direto aos pontos de consumo
11	sim	1ª Negociação com a comunidade	Regularidade do fornecimento	1	1 vez por mês	2	1 vez na semana	3	3 vezes na semana	4	5 vezes na semana	5	Diário
<b>TOTAIS</b>				<b>11</b>		<b>22</b>		<b>33</b>		<b>45</b>		<b>55</b>	