

REABILITAÇÃO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS NO CEARÁ

Cyntia Pereira Nunes de Araújo⁽¹⁾

Tecnóloga da Construção Civil – Edificações (URCA). Pós Graduada em Gestão Ambiental (URCA). Funcionária da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE. Gerente GOPAS, da Unidade de Gerenciamento do Programa Águas do Sertão - UGP PAS.

Antonio Negreiros Bastos⁽²⁾

Graduado em Engenharia Civil (UFC). Coordenador da Unidade de Gerenciamento do Programa Águas do Sertão - UGP PAS.

Camila Martins⁽³⁾

Graduada em Engenharia Civil (UFC). Mestre em Engenharia de Produção (UFSC). Engenheira da Unidade de Gerenciamento do Programa Águas do Sertão - UGP PAS

Francisco Aragão Gomes de Moraes Júnior⁽⁴⁾

Tecnólogo Saneamento Ambiental (IFCE). Graduando em Engenharia Civil (UNINASSAU). Funcionário da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE. Supervisor GOPAS da Unidade de Gerenciamento do Programa Águas do Sertão - UGP PAS.

Suzana Pinho Lima Machado⁽⁵⁾

Graduada em Serviço Social (UECE). Mestre em Avaliação de Políticas Públicas (UFC). Servidora da Secretaria das Cidades - SCidades, Gerente GEMON, da Unidade de Gerenciamento do Programa Águas do Sertão - UGP PAS

Endereço⁽¹⁾: Rua Dr. Walter Porto, 463 – Cambéba – Fortaleza – CE – CEP: 60.822-250 – Brasil-Tel: +55 (88) 99980.7498 – e-mail: cyntiapereiracariri@gmail.com.

RESUMO

A população rural possui características e necessidades que diferem da população urbana, que levam a uma diferente configuração de sistemas de abastecimento de água, atualmente existem muitos SAA's implantados mas não atendem as necessidades mínimas de distribuição de água tratada, as instalações foram implementadas mas necessitam de readequações e melhorias para atendimento do padrão de obras rurais. No passado já receberam investimentos vultuosos, que foram implementados e não tiveram sua gestão e operação pelo SISAR. Para evitar duplicidade de recursos, minimizar valores orçados para esses investimentos, está sendo executado pelo Programa Águas do Sertão - PAS a reabilitação de sistemas de abastecimento de água em comunidades rurais, que aproveita as instalações existentes, desde que estejam em condições técnicas e de operação preservadas ou aptas a recuperação, para não desconsiderar toda infraestrutura local já existente. A reabilitação é uma maneira muito exitosa de implementar sistemas de abastecimento de água rural, pois essa metodologia faz com que seja possível implantar melhorias necessárias para padronização da maior quantidade de SAA's, duplicando o recurso na busca de atender universalização de acesso à água potável, ocorrendo economia em escala, que podem ser revertidos em novos investimentos visando universalização de acesso ao abastecimento de água tratada.

PALAVRAS-CHAVE: Rural, Abastecimento, Reabilitação.

INTRODUÇÃO

De acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações em saneamento – SNIS (2022), 84,9% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada, e em média no Ceará apenas 70,30% da população encontra-se atendida.

Se formos para a população rural, esse dado é ainda mais preocupante, sendo apenas 49,1% coberta com sistema de abastecimento de água, segundo dados da reportagem do Diário do Nordeste de 18 de junho de

2023. Segundo essa mesma reportagem cerca de 50,9% dos domicílios rurais recorrem a poços, cacimbas, nascentes, rios, açudes ou carros-pipa como formas de abastecimento de água.

A fim de minimizar esses índices, desde 1990 o Estado do Ceará em parceria com o banco alemão KfW e a Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE, vêm implantando sistemas de abastecimento de água em comunidades rurais e para garantir a sustentabilidade técnica e social destes investimentos, criou um modelo de gestão do saneamento rural, o SISAR (Sistema Integrado de Saneamento Rural), que é fundamentado na participação dos usuários na gestão do sistema através de suas associações comunitárias para fazer a operação e gestão destes SAA's

Atualmente, o Estado do Ceará conta com 08 (oito) SISARs regionais, beneficiando cerca de 1.045.582 pessoas, 1.378 sistemas de abastecimento de água, com 272.673 ligações prediais, totalizando 49,65% de população atendida. A operação e manutenção sustentável dos sistemas, mediante a parceria SISAR-associação de moradores, deve estar, portanto, orientado à população, e considerar o entorno cultural, assim como a possibilidade e disposição pelo pagamento dos serviços.

Dando continuidade ao sucesso do modelo de gestão do saneamento rural, foi criado o Programa Águas do Sertão (PAS), um empréstimo do estado do Ceará junto ao banco Alemão KfW, que visa implantar, ampliar e reabilitar sistemas de abastecimento de água (SAA) e esgotamento sanitário em comunidades rurais do interior do Ceará.

Tendo em vista as particularidades rurais, que se diferenciam bastante da realidade das intervenções urbanas, foi elaborado um Padrão de Projetos e Obras Rurais para Sistemas de Abastecimento de Água, denominado como "Padrão Rural de Água - PRA" que estabelece as diretrizes básicas para a elaboração de projetos e execução de obras de implantação de Sistemas de Abastecimento de Água Rurais.

Em virtude da grande necessidade da população rural em sistemas de abastecimento adequados a sua realidade, através do atendimento a esse padrão ajudará a equalizar a forma de gestão e execução de obras, de forma a atender de forma condizente a essa população, de acordo com o caráter técnico e operacional do sistema.

Com essa padronização, conseguimos otimizar recursos, executar obras de baixa complexidade e o principal diferencial, que a Reabilitação de Sistemas de Água, onde são executadas as intervenções em SAA's já existentes, aproveitando equipamentos e as estruturas já implantadas, seguindo as diretrizes da padronização dos sistemas rurais.

Figura 01 – Tubulação desgastada



Fonte: Arquivos dos registros das tubulações encontradas nas obras do PAS.

Logo, em sua maioria, os sistemas que estão sucateados não tiveram a gestão do SISAR, por isso foram se degradando com o tempo. Um dos critérios do Programa águas do Sertão é que os sistemas que forem beneficiados com os seus recursos têm que está filiado ao SISAR, para garantia e sustentabilidade do projeto.

Evitando a duplicidade de investimentos, pensando na otimização dos recursos, a tipologia de reabilitação é uma maneira muito exitosa de implementar sistemas de abastecimento de água rural, logo, ocorre uma grande economia em escala, que podem ser revertidos em novos investimentos visando a universalização de acesso ao abastecimento de água tratada.

OBJETIVO

A universalização ao acesso das comunidades rurais do Estado do Ceará a serviços adequados de abastecimento de água terá um impacto direto e positivo na diminuição da proliferação de diversas doenças, garantindo, uma melhor saúde e qualidade de vida da população.

Adicionalmente, a implantação de serviços adequados de abastecimento de água ajuda a proteção do meio ambiente, evitando a poluição dos corpos hídricos, entre outros. Segundo SNIS(2022), no Ceará apenas 70,30% da população total atendida com abastecimento de água, e se considerarmos a zona rural, esse índice de atendimento cai para apenas 49,1%.

Sob tal panorama, o Estado do Ceará verificou a necessidade de reduzir a vulnerabilidade e fortalecer a resiliência da população rural do Estado do Ceará às secas e escassez de água, melhorando as condições de saúde através da implantação, ampliação, melhoria e reabilitação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em comunidades rurais do interior do Ceará através do Programa Águas do Sertão - PAS.

Dentro desse contexto, o PAS sentiu a necessidade de elaboração de projetos de abastecimento de água que contemplassem essas características e necessidades específicas.

Muitas dessas localidades rurais, já possuem alguns sistemas de abastecimento de água, mas de forma precária, necessitam da elaboração de projetos que proporcionem apenas uma reabilitação do referido sistema, ou seja, um conjunto de intervenções físicas para melhoria do sistema existente requeridas para atender o padrão técnico de obras rurais, podendo envolver ampliação e/ou restauração, que afetem positivamente o desempenho hidráulico, estrutural ou funcional das partes do sistema, de modo a proporcionar melhores condições operacionais de forma integrada e sustentável.

Como forma de reforçar a estratégia no planejamento estadual, no âmbito do Plano Plurianual (2024) do Governo do Estado do Ceará tem-se como meta no âmbito do saneamento rural a entrega de obras de reabilitação/estruturação de sistemas de abastecimento de água já existentes.

Desta forma, verificou-se a necessidade de conceber um projeto adequado a reabilitar sistemas que se encontram muitas vezes sucateados, mas que não podem ser descartados, pois são capazes de atender técnica e operacionalmente as necessidades dessas áreas, desde que sejam submetidos ao processo de reabilitação executado pelos projetos atendidos pelo PAS, e em seguida tornam-se padronizados para posterior operação e filiação ao modelo de gestão SISAR e suas associações de moradores.

Fazendo um panorama dos sistemas de abastecimento de água que já foram implantados por diversos recursos nas comunidades rurais do Ceará, foram identificados várias tipologias de infraestruturas, vários cenários, onde pode-se pontuar sistemas bem simplificados, tais como:

- Sistemas apenas com chafariz;
- Sistemas sem macro e micromedição;
- Sistemas sem a rede de abastecimento, mas com o algum tipo de tratamento;
- Sistemas com rede de distribuição sem ciclo de tratamento completo;
- Sistemas apenas com simples desinfecção;
- Sistemas robustos com grandes estações de tratamento de água, ETAS's compactas.

Foram vários os cenários encontrados, e dentro desse contexto, o PAS construiu sua carteira de investimentos, baseada no cenário atual das intervenções executadas no rural, para sistemas de tratamento de água, foi levando em conta a necessidade de elaboração de projetos de abastecimento de água que contemplassem todas essas características e necessidades específicas do panorama atual do rural.

Muitas dessas localidades já receberam investimentos para implementação de sistemas, mas atualmente necessitam de investimentos em projetos que proporcionem apenas uma reabilitação da infraestrutura local, ou seja, um conjunto de intervenções físicas para melhoria do sistema existente, atendendo as diretrizes que estão descritas no padrão de obras e projetos rurais.

Desta forma, verificou-se a necessidade de conceber um projeto adequado a reabilitar esses sistemas que se encontram com sua estrutura e/ou equipamentos sucateados, e com o projeto de reabilitação, atendem de forma técnica e operacional as necessidades das áreas atendidas pelo PAS e posterior operação pelo SISAR e associação de moradores.

A fim de atender essa necessidade, os projetos elaborados para reabilitar esses sistemas de abastecimento de água atenderam as diretrizes estabelecidas pelo Padrão de Projetos e Obras Rurais: Sistemas de Abastecimento de Água – “Padrão Rural de Água”, conforme tabela abaixo:

Tabela 1 – Sugestão de dados básicos para adoção de projetos.

ITEM	VALOR
Consumo per capita	100 L/hab/dia
Horas de funcionamento	16 h/dia
Horizonte do projeto	20 Anos
Taxa geométrica de crescimento rural	2,0% a.a.
Habitantes por residência	4 hab/casa
Projeção da população caso não tenha dados demográficos	Método Geométrico

Fonte: Padrão Rural de Água.

Reforça-se que todos os projetos de reabilitação dos Sistemas de Abastecimento de Água estão sendo elaborados conforme as diretrizes do padrão rural, buscando atender as necessidades das comunidades a serem beneficiadas por essas obras de SAA's de acordo com parâmetros de qualidade e normas específicas para essa tipologia de intervenção.

METODOLOGIA UTILIZADA

A elaboração dos projetos de reabilitação dos sistemas de abastecimento de água das localidades rurais foi realizada a fim de atender os requisitos ambientais e procedimentos necessários dos projetos e obras desses sistemas, de acordo com a legislação brasileira, no que se refere à legislação ambiental e outorga dos recursos hídricos. Foram realizados processos licitatórios, de acordo com a Lei nº 8666/1993, para contratação de empresas com expertise na área, utilizando como fonte de recursos empréstimo do Banco ANCO KfW Entwicklungsbank, através do Contrato nº 28320, com a Secretaria das Cidades do Estado do Ceará, tendo como interveniente técnica a Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE.

Para contratação dos serviços de projetos e obras de reabilitação dos Sistemas de Abastecimento de Água, foram considerados os termos e expressões relacionadas a seguir, com os seguintes significados e interpretações:

Sistema de Abastecimento de Água – SAA: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável;

Área Rural: área situada no espaço rural ou localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários, ou por anuência do município;

Estudo Preliminar: Trabalho que envolve a caracterização da situação atual da localidade em estudo e do sistema de abastecimento de água existente, incluindo estrutura física e condições operacionais, abrangendo também o estudo quantitativo e qualitativo dos mananciais para abastecimento da comunidade rural;

Estudo de Concepção – EC: Entende-se por concepção o conjunto de estudos e conclusões referentes ao estabelecimento de todas as diretrizes, parâmetros e definições necessárias e suficientes, para a caracterização completa do sistema de abastecimento de água que se pretende projetar.

Estudo de arranjos e alternativas, sob os pontos de vista qualitativo e quantitativo, das diferentes partes de um sistema, organizadas de modo a formarem um todo integrado, para a escolha da concepção básica. Visa demonstrar a viabilidade técnico-econômica, social e ambiental da alternativa escolhida de um sistema de abastecimento de água e seus impactos sobre os meios físico, biótico e antrópico;

O grande diferencial deste tipo de contratação, foram as divisões de etapas dos processos, onde a ordem da execução das atividades contratadas foram numeradas e seguindo um fluxo sequencial e com pagamentos ajustados a finalização e entrega de cada produto.

Esse é um fato de suma importância que deve ser utilizado na tipologia de SAA's reabilitados, pois no decorrer das análises e avaliações dos sistemas, pode ser identificado que o reaproveitamento das instalações é realmente inviável e sendo assim a contratada só receberá o pagamento até onde foi viável executar os serviços, a entrega do produto fica realmente condicionada até a sua execução.

Esse foi mais um ganho de escala para otimização dos recursos que são dos investidos para obras nas comunidades rurais e que podem ser alocados para executar uma maior quantidade de SAA's buscando a universalização da oferta de água tratada.

Para tal, foram elaborados Termos de Referência e toda documentação necessária ao processo licitatório contemplando a entrega dos seguintes “Produtos”:

- Produto 1A – Estudo Preliminar;
- Produto 1B– Estudo Preliminar – Levantamento de Campo;
- Produto 2 – Estudo de Concepção;
- Produto 3 – Serviços de Campo;
- Produto 4 – Projeto Técnico Executivo.

Tabela 2 – Produtos para a concepção dos projetos de reabilitação.



PRODUTO	SUBPRODUTO	DESCRIÇÃO DO PRODUTO A SER ELABORADO PELO CONTRATANTE	
PRODUTO 1 – Estudo Preliminar	A- Caracterização da Concepção	Caracterização na concepção das alternativas utilizando geoprocessamento e informações terceirizadas de órgãos oficiais (Trabalho inicial no escritório).	
		Materiais a serem utilizados: imagens de satélite, compatíveis com o propósito do estudo (Ex: google Earth, digital/globe, vertex alaska, etc); Geoprocessamento com Qgis; Base de dados georeferenciada de MMA, IBGE, ANA, INPE,OMS, INCRA, DNPM, IPECE, SEMACE, FUNCEME, SOHIDRA,COGERH etc.	
		Caracterizar as condições especiais dos tópicos Técnico, Social e ambientais conforme o código florestal brasileiro, INCRA, DNPM, Fundação Palmares, FUNAI.	
		Elaboração de mapas temáticos, identificando os mananciais existentes, restrições ambientais. (proximidade de lixões, efluentes sem tratamento, características geológicas da região, etc.), Abrangência da localidade (área total, extensão de redes prováveis, moradias, etc.)	
	B – Visita Técnica	Visita técnica acompanhado dos “stakeholder” (Comunidade, SISAR e Prefeitura), e responsável da secretaria de infraestrutura do município.	
		Identificar os terrenos pré-selecionados no geoprocessamento, na visita dar preferência aos terrenos da prefeitura.	
		Identificar a abrangência do sistema.	
		Identificar as redes elétricas.	
		Identificar os mananciais existentes.	
		Identificar a infraestrutura de abastecimento de água existente (identificando os problemas da comunidade - justificativa do projeto).	
		Aspectos ambientais para visita: Guia da Visita Checklist de visita ambiental (ANEXO A).	
	C - Ensaio de Mananciais	Regularização fundiária terrenos: Identificar dados dos terrenos/regularização fundiária (ver informações do guia de visita e check list de regularização da ficha ambiental).	
		Apresentação do Estudo de Caracterização da concepção e relatório da visita preliminar.	
		Batimetria.	
		Relatório estudo hidrológico/hidrologia (geoprocessamento).	
		Estudo de vazão poços (teste de vazão e limpeza).	
	PRODUTO 2 – Estudo de Concepção	Estudo de Concepção	Injetamento em Sistemas Existentes.
			Análises físico químicas e microbiológicas
			Delimitação da área do projeto.
			Estudo da projeção populacional até o alcance do projeto, em consonância com o plano de saneamento básico ou outra diretriz sobre o tema.
Estudo de Demanda (Consumo per capita) e vazões de dimensionamento.			
Alternativas Técnicas de Concepção.			
Custos de operação e manutenção.			
Estudo de viabilidade técnica, socioeconômica e ambiental.			
Concepção sugerida – Elementos básicos para viabilidade e sustentabilidade.			
Demandas de regularização das áreas.			
Outorga.			
Licenciamento Ambiental.			
Memorial Descritivo e Memorial de Cálculos.			
Peças Gráficas da Concepção.			
Visita técnica 2			
PRODUTO 3 – Levantamento de Campo	A – Topografia	Estudo topográfico e cadastral	
	B – Geotecnia	Estudo geotécnico	
PRODUTO 4 – Projeto Técnico Executivo	A – Elementos para Concepção	Referências normativas.	
		Parâmetros de projeto.	
		Estimativa populacional.	
		Vazões dos sistemas.	
PRODUTO 4 – Projeto Técnico Executivo	B – Conteúdo do Projeto	Escolha da proposta do Estudo de Concepção.	
		Ficha técnica do projeto.	
		Croquis.	
		Resumo do projeto.	
		Estudos básico da comunidade.	
		Concepção do sistema proposto.	
		Custo operacional e de manutenção do sistema.	
		Orçamento detalhado.	
		Especificações técnicas.	
		Cronograma Físico-Financeiro.	
		Projetos Técnicos.	
		Memorial de Cálculo.	
		Capítulo Ambiental do Projeto.	
		Peças Gráficas.	

Fonte: TdR de contratação de projetos de reabilitação do PAS.

RESULTADOS OBTIDOS

A elaboração de projetos de reabilitação de sistemas de abastecimento de água através do Programa Águas do Sertão para comunidades rurais no estado do Ceará busca uma uniformidade na implementação, execução e entrega desses sistemas. Contudo, a reabilitação de SAA's deverá contemplar o reaproveitamento das estruturas já existentes nas comunidades rurais, garantindo um sistema de abastecimento de água atendendo os normativos do Padrão Rural de água e permitindo a operação produtiva e sustentável.

Assim, pontuam-se como resultados esperados:

- Otimização dos recursos públicos;
- Reaproveitamento de estruturas existentes;
- Adequação dos sistemas de tratamento;
- Cumprimento das legislações ambientais;
- Metodologia apropriada para localidades rurais;
- Eficiência do sistema de tratamento;
- Garantia da qualidade de água distribuída;
- Envolvimento da população local;
- Entrega de SAA adequado à realidade local.

Figura 02 – SAA sucateado



Fonte: Sistema de Abastecimento de água da comunidade de Flores, município de Russas.

Figura 03 – SAA Reabilitado



Fonte: Sistema de Abastecimento de água da comunidade de Flores, município de Russas.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com a elaboração e implementação de projetos de Reabilitação de SAA's para comunidades rurais, é possível implementar sistemas adequados à realidade local, permitindo encontrar as melhores oportunidades para otimização dos recursos públicos, tendo em vista que muitas vezes esses recursos são limitados.

Os resultados obtidos com a elaboração e implementação de projetos de SAA, estão diretamente ligados à entrega de produtos com qualidade e operacionalidade, visando um nível de excelência do início ao fim da execução.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Um dos pontos mais relevantes em relação a implantação da Reabilitação de SAA's é a otimização de recursos comparando ao alcance das populações que podem ser atendidas com essa tipologia de implementação, logo, com um recurso que é alocado para reabilitar um sistema é economizado para implantação de um outro.

A elaboração de projetos de SAA de acordo com o preconizado pelo Padrão de Projetos e Obras Rurais: Sistemas de Abastecimento de Água – “Padrão Rural de Água”, significa o aumento da garantia e eficiência da operação, além de um serviço a ser executado levando em consideração a melhor relação custo/benefício.

Reabilitação pode ser tratada como uma restauração, logo, restaurar significa de maneira geral, recuperar ou reparar algo que sofreu desgaste ao longo do tempo. Quando estamos falando de um de um sistema de abastecimento de água, restaurar pressupõe que o resultado deva reaproveitar ao máximo as estruturas existentes, respeitando as características originais do local ou do empreendimento como um todo com a originalidade do projeto inicial, desde que estejam em condições de preservação e operação confiáveis.

A reabilitação nada mais é do que um processo de revitalização. Você só vai consertar e reparar aquilo que o tempo desgastou, e implantar novas infraestruturas que adêquem o sistema como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAGECE. Caderno de Normas Técnicas para Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário da Companhia de Água e Esgoto do Ceará. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.cagece.com.br/documentos-publicacoes/documentos/>.
2. DI BERNARDO (COORDENADOR), L. Tratamento de água para abastecimento por filtração direta. Rio de Janeiro: ABES, RIMA, 2003.
3. DI BERNARDO L. & DANTAS, A. D. Métodos e técnicas de tratamento de água. São Carlos: RIMA, 2005.
4. VON SPERLING, M. Introdução à Qualidade das águas e ao Tratamento de Esgotos. Belo Horizonte: UFMG, 2014.