

# SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL: UMA ALTERNATIVA PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

INTEGRATED RURAL SANITATION SYSTEM: AN ALTERNATIVE TO THE UNIVERSALIZATION OF SANITATION SERVICES

**William Belmiro dos Santos Filho**

wbsf@discente.ifpe.edu.br

Prof. Dr. Ronaldo Faustino

---

## RESUMO

Em comunidades localizadas no meio rural, o serviço de abastecimento de água prestado pelas concessionárias nem sempre é viável. Fatores como o alto investimento necessário para instalação e manutenção de sistemas tradicionais de abastecimento de água, assim como o baixo poder aquisitivo da população para pagar os custos do serviço, podem gerar prejuízos para as companhias. Este trabalho teve o objetivo de investigar a legislação do saneamento rural no Brasil e a disponibilidade de recursos hídricos na zona rural. Além disso, buscou-se compreender as características do modelo de gestão proposto pelo SISAR (Sistema Integrado de Saneamento Rural), sua viabilidade financeira, bem como comentar as melhorias observadas pela população que já utiliza o modelo. A partir da pesquisa bibliográfica foi possível descrever o panorama da legislação sobre saneamento no Brasil, bem como as características e estrutura do SISAR, sua viabilidade financeira e as mudanças observadas nas comunidades rurais após a convivência com esse modelo de gestão dos recursos hídricos. O SISAR deve ser compreendido como uma alternativa viável para a universalização do saneamento básico em comunidades rurais que, por diversos fatores, não são beneficiadas pelos modelos tradicionais promovidos pelas companhias estaduais de abastecimento e esgotamento sanitário. Além disso, deve ser apontado como um programa social que empodera a população, uma vez que permite que a gestão desses sistemas seja feita por representantes da própria comunidade, permitindo o acesso a esse bem tão precioso para a vida: a água. Dessa forma, pode-se concluir que o SISAR é mais uma forma de promover e manter o acesso à água potável para a zona rural, permitindo mais qualidade de vida, dignidade e prosperidade para os habitantes de regiões mais isoladas.

**Palavras-chave:** Abastecimento de água; SISAR; Comunidades Rurais.

## ABSTRACT

In communities located in rural areas, the water supply service provided by concessionaires is not always viable. Factors such as the high investment required to install and maintain traditional water supply systems, as well as the low purchasing power of the population to pay the costs of the service, can generate losses for companies. This work aimed to investigate rural sanitation legislation in Brazil and the availability of water resources in rural areas. Furthermore, we sought to understand the characteristics of the management model proposed by SISAR (Integrated Rural Sanitation System), its financial viability, as well as comment on the improvements observed by the population that already uses the model. From the bibliographical research it was possible to describe the panorama of sanitation legislation in Brazil, as well as the characteristics and structure of SISAR, its financial viability and the changes observed in rural communities after living with this water resources management model. SISAR must be understood as a viable alternative for the universalization of basic sanitation in rural communities that, for several reasons, do not benefit from the traditional models promoted by state water supply and sewage companies. Furthermore, it must be seen as a social program that empowers the population, as it allows the management of these systems to be carried out by representatives of the community itself, allowing access to this asset so precious for life: water. Therefore, it can be concluded that SISAR is another way to promote and maintain access to drinking water for rural areas, allowing a better quality of life, dignity and prosperity for inhabitants of more isolated regions.

**Keywords:** Water supply; SISAR; Rural Communities.

---

## 1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é um tema complexo e amplo, mas de grande importância para a sociedade. No Brasil, o saneamento inclui serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, limpeza urbana, coleta e destinação de lixo e ainda drenagem e manejo de águas pluviais (Brasil, 2011). Com isso, os serviços básicos são essenciais para trazer melhorias para população, servindo como métrica da qualidade de vida, pois afetam também outros indicadores como educação, mortalidade infantil, preservação de recursos hídricos etc (Ferreira; Garcia, 2017).

De acordo com o Instituto Trata Brasil (2022), 16,38% da população brasileira não possui acesso a qualquer tipo de abastecimento de água. Adicionalmente, 47% não têm o esgoto coletado nem tratado. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), estima-se que apenas 33,2% dos domicílios rurais estão ligados a redes de abastecimento de água. Para o restante, é necessário recorrer a fontes precárias como chafarizes, poços, cursos de água sem tratamento, captar água da chuva para reservar em cisternas ou ainda adquirir carros pipa. (Alves; Araújo, 2016).

A busca por soluções para sanar o problema da universalização do abastecimento de água é tema atual e relevante em todo o país. Mas de acordo com Siqueira e Nery (2021), a situação da região Nordeste do Brasil é uma das mais críticas devido às chuvas irregulares e baixos valores de precipitação (abaixo de 800mm por ano em algumas localidades). Esse cenário representa um obstáculo para atividades econômicas e intensifica as problemáticas sociais.

Segundo Garrido et. al. (2016) o Semiárido nordestino é a região que abriga o maior número de concessões às empresas estaduais e onde as municipalidades apresentam maior fragilidade na gestão em saneamento. No meio rural dessa região, a obtenção de água é mais difícil e custosa, devido dificuldade de cobrança para a manutenção do sistema ser maior e, por conseguinte, a dependência financeira das comunidades para com o poder público é mais intensa.

No ano de 2020 foi aprovada a Lei nº 14.026, informalmente chamada de “novo marco regulatório do saneamento básico”. Entre outras providências, essa lei estimula a concorrência, a desestatização do setor e a privatização de empresas públicas estatais de saneamento, para fazer face aos problemas ambientais e de saúde pública causados pela insuficiência de saneamento no Brasil. (Gadelha et al, 2021).

Em seu artigo 11-B, o novo marco prevê que os contratos referentes à prestação de serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização. O objetivo é atender 99% (noventa e nove por cento) da população com abastecimento de água potável e 90% (noventa por cento) com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033. Excepcionalmente, pode haver prorrogação do prazo até 2040, nas situações previstas no parágrafo 9º do mesmo artigo. Dessa forma, há um grande caminho a ser percorrido, uma vez que ainda há uma parcela da população sem acesso ao saneamento básico.

Diante desse cenário, faz-se necessário realizar investimentos para atingir as metas determinadas pela Lei supracitada. Contudo, além do investimento financeiro, é preciso utilizar-se de criatividade, tecnologia e inovação para encontrar novas alternativas ao abastecimento de água nas zonas rurais, onde obter, tratar e distribuir água para a população por métodos tradicionais não é viável na maioria dos casos, exigindo soluções individualizadas.

O Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) surge em 1996 como proposta de alternativa para viabilizar o abastecimento de água e o esgotamento sanitário para as comunidades rurais. O SISAR é um programa desenvolvido a partir de parceria inicial do Estado do Ceará, através da Companhia de Água e Esgoto Estado do Ceará (CAGECE), com o Banco alemão Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) para atender a comunidades rurais do Ceará até então sem acesso a água tratada (Castro, 2015).

Considerando a relevância do assunto e as informações apresentadas, este trabalho teve o objetivo de investigar contribuições de diversas fontes sobre o panorama do saneamento no Brasil e da disponibilidade de recursos hídricos na região nordeste. Além disso, buscou-se compreender as características do modelo de gestão proposto pelo SISAR, uma alternativa viável aos desafios do

abastecimento de água nas zonas rurais, bem como comentar as melhorias observadas pela população que já utiliza o modelo.

A metodologia empregada foi a realização de uma pesquisa exploratória. Nesse sentido, foram consultadas publicações que contemplassem a temática do saneamento, da disponibilidade de recursos hídricos na região nordeste e do SISAR como solução para o problema do abastecimento de água nas comunidades rurais, tendo como base de pesquisas os repositórios de universidades e as indicações do próprio site do SISAR.

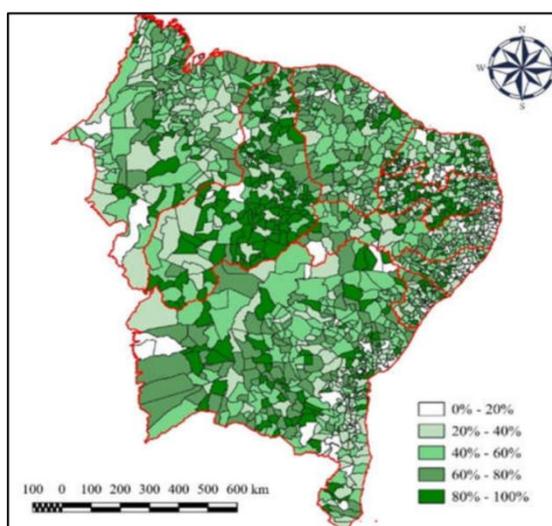
A partir da leitura dos documentos selecionados, foi possível compreender a dimensão do conceito de saneamento básico, bem como as dificuldades da promoção do abastecimento de água nas comunidades rurais, além de descrever as características do SISAR com considerações sobre sua viabilidade financeira como alternativa ao problema. Para isso, foi necessário explorar o exemplo do SISAR Ceará, pioneiro na aplicação do modelo abordado neste artigo.

O estudo proposto se iniciou com a busca por informações sobre o panorama do saneamento rural no Brasil, a disponibilidade de recursos hídricos na região Nordeste do país e como esses recursos são distribuídos para a população. Em seguida buscou-se descrever a estrutura e o funcionamento do SISAR, a partir da experiência no Estado do Ceará, pioneiro no assunto. Adicionalmente, foi explanado sobre a expansão desse modelo para as comunidades rurais do Estado de Pernambuco. Por fim, foram mostradas informações sobre a viabilidade financeira do SISAR e os benefícios observados nas comunidades que convivem com esse modelo de gestão dos recursos hídricos.

## **2 PANORAMA DA LEGISLAÇÃO SOBRE SANEAMENTO RURAL NO BRASIL**

Silva (2022), aponta que no Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010, aproximadamente 30 milhões de pessoas viviam em zona rural do país, totalizando 8,1 milhões de domicílios nessas localidades. No Nordeste, os dados mais recentes do Plano Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) do IBGE mostram que 27% da população da região está localizada na zona rural (FIGURA 1).

Figura 1 - População Rural no Nordeste



Fonte: SILVA (2022), Adaptado do PNAD (2017).

Várias políticas públicas foram adotadas com relação ao saneamento nas últimas décadas, como o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), que teve como objetivo principal expandir o sistema de abastecimento de água, e em menor medida, o sistema de esgotamento sanitário. As metas do Plano foram parcialmente alcançadas, pois apesar de ter ocorrido uma expansão na rede de abastecimento de água e de esgoto, houve um aumento da desigualdade nas condições sanitárias, uma vez que parte da população com menor poder econômico, principalmente os residentes das áreas rurais, não foram beneficiadas com os objetivos do Plano (Brito et al., 2012 *apud* Porto, 2016).

No ano de 2007 foi criada a lei 11.445/07 que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico e afirmou que os serviços de saneamento devem ser prestados com base na universalização do acesso. Esta lei também afirmou que a União deveria elaborar um Plano Nacional de Saneamento Básico que contemplasse o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais (Brasil, 2007).

Em 2008 foi iniciada a elaboração, prevista na Lei 11.445/07, do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que foi planejado e coordenado pelo Ministério das Cidades. O PLANSAB assumiu uma abordagem com ênfase numa visão estratégica do futuro, sendo assim, devido ao grande déficit de cobertura dos serviços de saneamento na zona rural, foi determinada a elaboração de um Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) que atendesse a população rural com vistas à universalização do acesso (Porto, 2016).

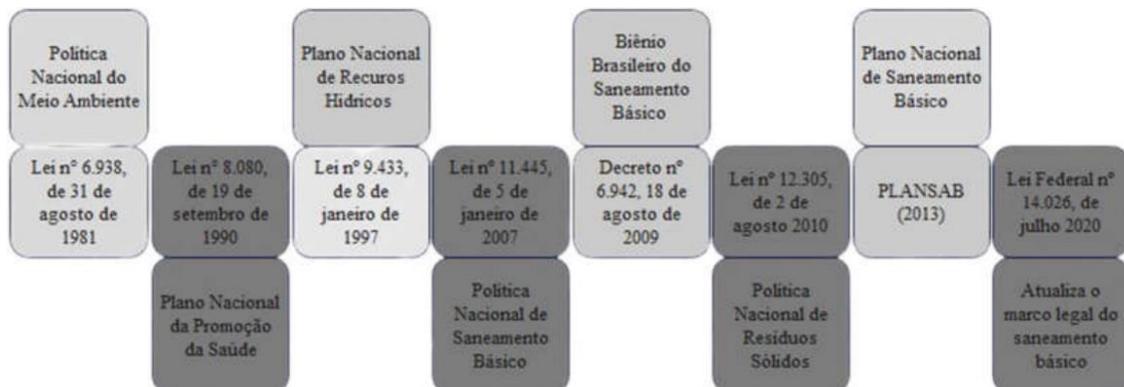
O início do processo de formulação do PNSR ocorreu em 2014 por meio da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), vinculada ao Ministério da Saúde. A realização do planejamento do Plano tomou como base as diretrizes do PLANSAB e contou com participações colaborativas na esfera federal e estadual. Além dessas participações houve o desenvolvimento de outras atividades que possibilitaram a fundamentação do processo de formulação do PNSR. Em 2016, foram realizados

estudos de casos que possibilitaram conhecer os diversos tipos de populações rurais, e o contato direto com essas comunidades permitiu ter maior compreensão das reais condições sanitárias da zona rural (PNSR, 2019).

Conforme o PLANSAB (2013), o PNSR tem como objetivo melhorar os serviços de saneamento para a população rural e para as comunidades tradicionais, através de financiamentos de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e demais serviços que se enquadram na definição de saneamento básico (BRASIL, 2013). Observa-se, portanto, que houve avanços voltados para o saneamento básico devido a evolução da legislação (FIGURA 2) desde a criação da Política Nacional do Meio Ambiente em 1981, até a atualização do Marco Legal do Saneamento de 2020 (Silva, 2022), que em seu artigo 11-B, prevê que os contratos referentes à prestação de serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização.

O objetivo é atender 99% (noventa e nove por cento) da população com abastecimento de água potável e 90% (noventa por cento) com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033. Pode haver prorrogação do prazo até 2040, nas situações previstas no parágrafo 9º do mesmo artigo.

Figura 2 - Evolução da Legislação Ambiental no Brasil.



Fonte: SILVA (2022).

Apesar do histórico de regulamentos sobre o tema existentes no país, a universalização do saneamento básico continua distante de se tornar uma realidade e embora haja investimentos do Governo Federal para melhoria dos serviços de saneamento básico, ainda há uma desigualdade do acesso a esses serviços e a população menos favorecida é a que vive no meio rural.

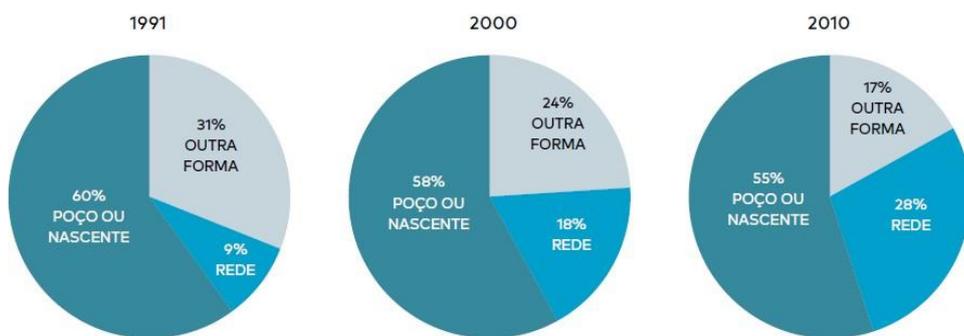
### 3 DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS NA ZONA RURAL

As grandes cidades sofrem com a ausência ou condições inadequadas de saneamento básico, mas na zona rural este problema ainda é mais grave (Resende; Ferreira; Fernandes, 2018). Os serviços de saneamento nessas localidades apresentam atualmente algumas melhorias se comparados com as décadas passadas, mas ainda são pouco satisfatórios. Segundo o PNSR (2019), do ano de

1991 ao ano de 2010, o quesito abastecimento de água através de rede geral na zona rural apresentou aumento, passando de 9% em 1991 para 28% no ano de 2010. O comparativo do PNSR mostrou que o percentual de domicílios que utilizam rede de abastecimento aumentou, mas ainda está distante a universalização desejada (FIGURA 3).

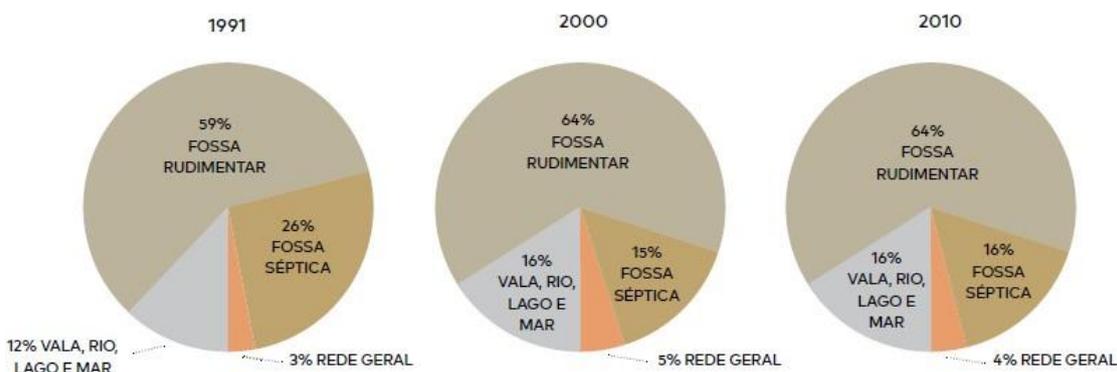
Observa-se ainda que a quantidade de domicílios que utilizam poço ou nascente como forma de abastecimento de água, diminuiu apenas 5% entre as duas décadas mencionadas e os domicílios que utilizam outra forma passaram de 31% em 1991 para 17% em 2010. Além disso, entre os anos de 1991 e 2010, a situação do esgotamento sanitário (FIGURA 4) permanece inalterada, com a persistência das fossas rudimentares (Souza, 2020).

Figura 3 - Evolução do abastecimento na zona rural do Brasil



Fonte: PNSR (2019).

Figura 4 - Evolução do abastecimento na zona rural do Brasil.



Fonte: PNSR (2019).

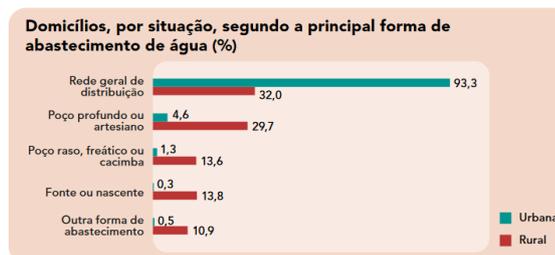
A disponibilidade e usos de água na região Nordeste do Brasil continua sendo uma questão importante para o seu desenvolvimento. A população sofre com graves problemas acarretados pela escassez de água, que inviabiliza a sobrevivência em condições dignas, gerando situações de fome e miséria (Soares, 2013).

A cobertura de serviços de saneamento e abastecimento de água nas zonas rurais brasileiras é precária ou inexistente, o que resulta em baixa qualidade de vida e alto nível de propagação de doenças. As políticas governamentais, em sua maioria,

priorizam as zonas urbanas, abandonando as áreas rurais e contribuindo para a falta de sistemas apropriados de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos nessas localidades (Machado et al, 2016).

Os resultados mais recentes do PNAD mostraram que apenas 32% dos domicílios rurais possuem acesso à água através da rede geral de distribuição (FIGURA 5). O restante utiliza outras fontes de abastecimento. Em comparação com a FIGURA 3, observa-se que houve um crescimento de apenas 4% de abastecimento via rede geral, um crescimento baixo para um período de mais de 10 anos.

Figura 5 - Formas de abastecimento de água por tipo de domicílio



Fonte: PNAD - IBGE (2022).

Dentre as questões relacionadas à baixa cobertura do abastecimento de água em zonas rurais está a distribuição das habitações nessas localidades, que por estarem dispersas e distantes ao longo do território, tornam a implantação e a operação do sistema inviáveis do ponto de vista financeiro, não retornando lucros às companhias de abastecimento (Alves, 2016). Deve-se considerar também que a população muitas vezes não possui renda suficiente para arcar com o pagamento da conta de água e esgoto nos moldes tradicionais, o que afasta o investimento nessas regiões.

Apesar desses fatores, as legislações vigentes no Brasil, como a Constituição Federal e a Lei 11445/2007 afirmam que todos têm direito ao serviço de saneamento, que engloba desde o abastecimento de água potável até a drenagem de águas pluviais, passando pelo esgotamento sanitário e a correta destinação de resíduos sólidos. Nesse sentido, o SISAR foi instituído como uma proposta de modelo de gestão dos recursos hídricos disponíveis para viabilizar esses direitos de maneira sustentável.

Segundo Souza (2020), o SISAR propõe um modelo de gestão do sistema de abastecimento de água compartilhado. Nele, as manutenções mais simples e a operação do sistema ficam sob a responsabilidade da comunidade, que passa por diversas capacitações que habilitam pessoas para manter o sistema em pleno funcionamento.

#### 4 SISAR: SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL

O SISAR é uma organização não governamental, sem fins lucrativos, que surgiu em 1996 com sede na cidade de Sobral, por iniciativa do governo estadual do Ceará e da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), apoiados pelo

financiamento do banco alemão *Kreditanstalt fur Wiederaufbau* (KfW) e pelo Banco Mundial, para funcionar como um modelo de gestão de recursos hídricos no meio rural (Rocha, 2013).

Devido ao sucesso do SISAR Sobral, o modelo expandiu-se e atualmente existem oito SISAR no Estado do Ceará (FIGURA 6). O objetivo do SISAR é garantir a operação e a manutenção de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas comunidades que optarem por aderir ao modelo proposto (Souza, 2020). Para que seja factível, a comunidade local, após capacitação promovida pelo SISAR, se torna responsável pela operação e manutenção dos serviços de saneamento, a fim de que tais serviços se tornem mais eficientes e sustentáveis.

Nesse sentido, Lima (2017) explica que para operacionalizar esse modelo de gestão compartilhada, o efetivo de pessoal técnico do SISAR realiza as manutenções mais complexas dos sistemas de abastecimento de água, além de realizar obras de expansão à medida que se tornam necessárias, pois cada vez mais comunidades optam por aderir ao modelo. Adicionalmente, o SISAR realiza o faturamento e cobrança das tarifas e o controle da qualidade da água. Por outro lado, as comunidades são responsáveis pelas manutenções mais simples, como realizar a leitura dos medidores, supervisionar a operação dos sistemas e a entrega das contas.

Figura 6 - Estrutura atual do SISAR Ceará.



Fonte: [www.sisar.org.br](http://www.sisar.org.br).

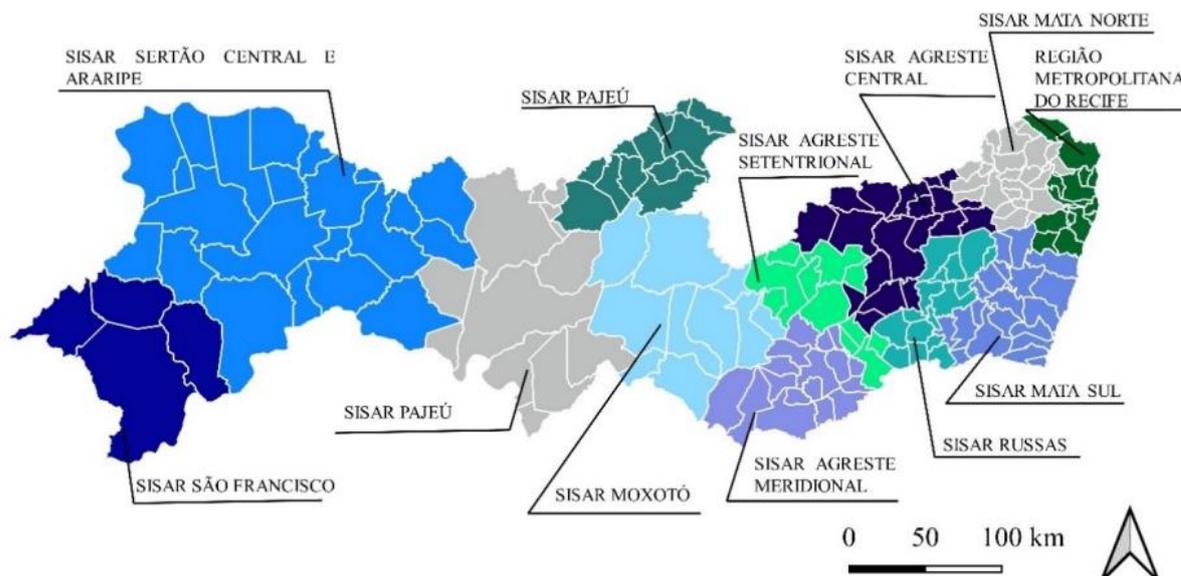
O custo do SISAR abrange a logística e todos os insumos de manutenção, e os custos locais que incluem o operador, energia e a administração da associação. Sendo assim, aponta Rocha (2013) que as tarifas do sistema são divididas em duas partes: a parte correspondente ao SISAR e a parte relacionada à localidade, que será uma divisão de despesas.

O levantamento realizado por Souza (2020) mostrou que existiam modelos semelhantes ao SISAR do Ceará nos Estados do Piauí, Bahia e Pernambuco. Em Pernambuco, o governo se baseou no sucesso do Estado do Ceará e iniciou a

implantação do SISAR visando o desenvolvimento e a universalização do saneamento rural, tendo a Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa) como responsável técnico em seu território (Rodrigues, 2022). A proposta inicial é dividir o território, de forma semelhante ao que ocorreu no Ceará (FIGURA 7).

Desde 2021, Pernambuco está avançando em direção à universalização do saneamento básico para a população que vive nas zonas rurais do Estado. Atualmente, já existem quatro unidades do SISAR em funcionamento: Moxotó, Alto Pajeú, Sertão Central e Araripe e Sertão do São Francisco, com previsão de implantação do SISAR também na Mata Sul. (Pernambuco, 2023). O modelo piloto foi o SISAR Moxotó, que após implantação passou a ser avaliado para só depois ser expandido para as outras regiões do Estado (Lafayette, 2021).

Figura 7 - Divisão do SISAR Pernambuco



Fonte: Rodrigues (2022).

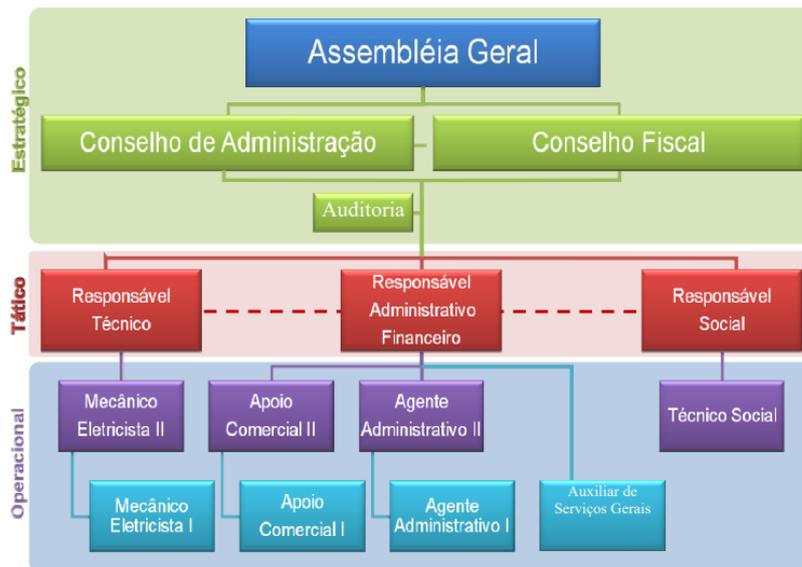
## 5 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SISAR

Segundo Rocha (2013), as oito unidades do SISAR Ceará são independentes entre si e possuem uma personalidade jurídica e contábil própria, mas apresentam a mesma estrutura institucional (FIGURA 8). Rocha (2013) informa que a Assembleia Geral é composta por um membro de cada associação filiada ao SISAR, com direito a um voto cada, sendo o órgão mandatário. Além da assembleia, existe o Conselho de Administração, composto por 11 membros distribuídos entre representantes das associações, do governo estadual e das prefeituras. Há ainda o Conselho Fiscal, composto por seis membros representantes das associações.

Roza e Araújo (2020) apresentam que a parte tática da estrutura do SISAR é composta por responsáveis pelas áreas técnica, administrativa e social. Dessa

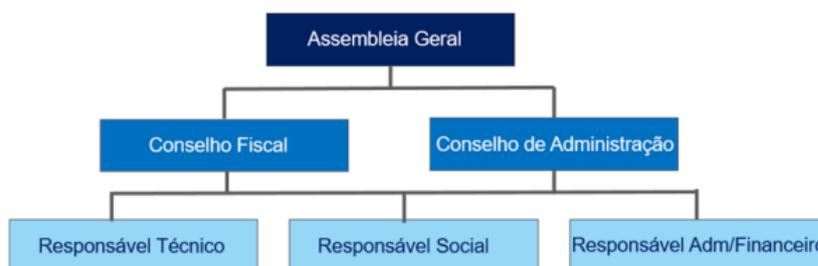
forma, é possível gerenciar as manutenções mais complexas dos sistemas de abastecimento, a qualidade da água, o suprimento de insumos, o faturamento e a capacitação social das associações filiadas ao SISAR. Na parte operacional, o SISAR possui equipes executoras que realizam serviços técnicos, administrativos e sociais (Rocha, 2013).

Figura 8 - Organograma do SISAR Ceará



Fonte: [www.sisar.org.br](http://www.sisar.org.br).

Figura 9 - Organograma do SISAR Pernambuco



Fonte: Lafayette (2021).

De maneira semelhante, Lafayette (2021) informa que a estrutura organizacional do SISAR Pernambuco é composta por uma assembleia geral (órgão máximo) seguida dos conselhos fiscal e de administração bem como responsáveis técnicos, administrativos e sociais na forma de assessoria prestada pelo governo estadual (FIGURA 9).

## 6 VIABILIDADE FINANCEIRA DO SISAR

Durante a elaboração do modelo ideal para o SISAR, os grupos técnicos responsáveis pelos estudos preliminares observaram que havia a necessidade de realizar mudanças em relação ao que era aplicado no saneamento rural. Percebeu-se que a tarifa cobrada não era suficiente para cobrir os custos, as prefeituras não pagavam os custos com energia elétrica conforme combinado, a participação da população era irrisória e havia interferência política na autonomia das associações comunitárias.

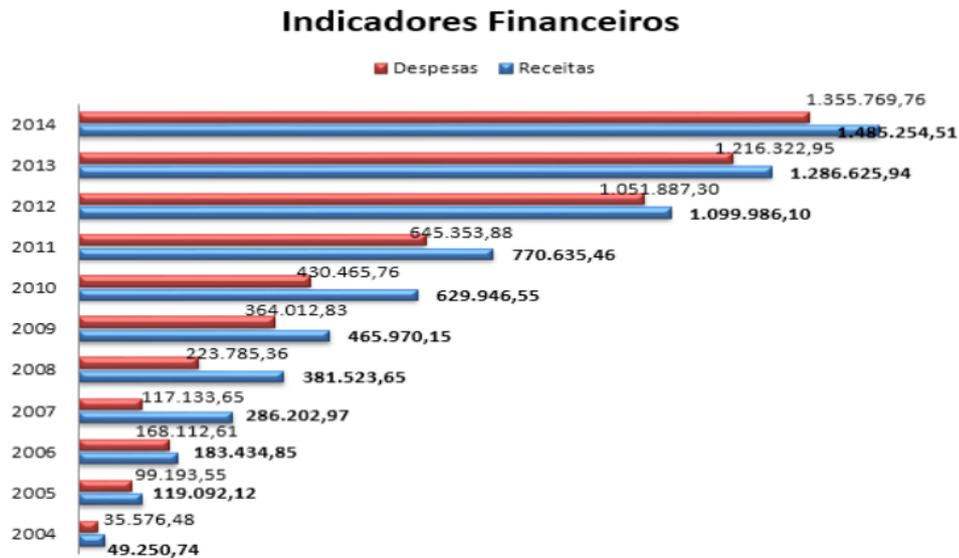
Dessa forma, um dos princípios adotados na concepção do SISAR é o de que as tarifas cobradas devem ser suficientes para cobrir os custos reais da prestação do serviço de saneamento rural, e adicionalmente não devem possuir finalidade lucrativa, já que é primordial que o valor cobrado seja acessível para a população rural (Castro, 2015).

Albuquerque Neto (2011) realizou um estudo de viabilidade financeira em sete dos oito SISAR existentes no Estado do Ceará, com o objetivo de avaliar se havia autonomia financeira para cumprir com as obrigações financeiras decorrentes da gestão dos serviços prestados para as comunidades rurais naquele momento. Na análise, os custos e despesas operacionais que eram subsidiados pelo governo foram imputados ao próprio SISAR, justamente para testar se havia autossuficiência financeira. Como resultado, cinco dos sete SISAR avaliados não eram viáveis financeiramente, pois apresentaram resultados negativos.

A partir dos resultados, o mesmo autor realizou uma comparação com os dois SISAR que se mostraram financeiramente viáveis e constatou-se que a grande diferença para os não viáveis era a maior quantidade de residências atendidas, uma vez que os custos de operação não variavam significativamente à medida que a quantidade de ligações aumentava. Dessa forma, foi realizado um cálculo simulando um ganho de escala na quantidade de ligações, e verificou-se que nesse cenário todos os sete SISAR passavam a ser financeiramente viáveis. Com isso, concluiu-se que no longo prazo, o modelo poderá existir sem onerar os cofres públicos, pois quanto mais alcance obtiver, mais autossuficiente será.

Adicionalmente, Roza e Araújo (2020) apresentaram os indicadores financeiros do SISAR BAJ (FIGURA 10), localizado no Ceará durante dez anos consecutivos, mostrando que os resultados foram positivos, caracterizando o SISAR como um modelo autossustentável.

Figura 9 - Indicadores financeiros SISAR BAJ (2004 a 2014)



Fonte: Roza e Araújo (2020).

## 7 MELHORIAS VERIFICADAS APÓS O SISAR

Para verificar as melhorias observadas na vida da população das comunidades rurais após a implantação do SISAR, Castro (2015) realizou um estudo nas comunidades rurais do Ceará visando compreender como ocorria o acesso à água naquelas localidades e o que mudou após a convivência com o novo modelo de gestão dos recursos hídricos. Após realizar entrevistas com residentes de áreas rurais, o autor observou que a população precisava se deslocar por vários quilômetros diariamente carregando água de qualidade duvidosa para suprir as necessidades básicas do cotidiano.

O resultado do estudo revelou que a percepção da população é de que o SISAR foi um marco temporal na vida das pessoas que vivem no meio rural. Foi relatado que os técnicos sociais realizaram várias reuniões com as associações para explicar detalhadamente o funcionamento do modelo de gestão do abastecimento de água bem como as alternativas possíveis para cada comunidade.

Além disso, a equipe social mostra para todos que a estrutura do SISAR faz com que o sistema seja um meio de empoderamento da população, visto que na estrutura do modelo, os representantes das associações comunitárias somam a maioria dos votos nas decisões dos conselhos e das assembleias. No mesmo estudo de Castro (2015), os entrevistados responderam que com a possibilidade de ter água potável encanada e esgotamento sanitário, somados às capacitações proporcionadas pelo SISAR em parceria com agentes de saúde, houve uma melhora significativa nos hábitos de higiene nas famílias atendidas. Informaram também que perceberam melhora nas condições de permanência nas zonas rurais, pois ter água na torneira proporcionou condições favoráveis para a surgimento de algumas atividades econômicas como o artesanato, a agricultura e o comércio. Segundo os

moradores entrevistados no estudo de Castro (2015), até o valor dos terrenos e dos imóveis da região beneficiada cresceu significativamente.

Lafayette (2021), informou que durante os estudos de implantação do SISAR em Pernambuco, foi instituído e avaliado um projeto piloto cuja avaliação mostrou diversas melhorias observadas na comunidade que passou a exercer a gestão compartilhada proposta pelo SISAR. O resultado, em consonância com o que acontece no Ceará, mostrou que o modelo possui bom desempenho institucional, operacional, comercial, financeiro e principalmente social, visto que estimula o empoderamento da comunidade, que tem papel ativo na manutenção e expansão do sistema.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Sistema Integrado de Saneamento Rural deve ser compreendido como uma alternativa viável para a universalização do saneamento básico em comunidades rurais que, por diversos fatores, não são beneficiadas pelos modelos tradicionais promovidos pelas companhias estaduais de abastecimento e esgotamento sanitário. Também deve ser apontado como um programa social capaz de empoderar a população, uma vez que permite que a gestão e operação desses sistemas sejam conduzidas pela própria comunidade, e que garante acesso a esse bem tão precioso para a vida: a água.

O maior impeditivo à implantação do SISAR é a carência de conhecimento sobre as vantagens de implantá-lo nas comunidades. Além disso, muitas comunidades não possuem uma mínima organização associativa para tornar a adesão viável, necessitando de mais capacitação social e educativa.

O sucesso do SISAR nas localidades em que foi implantado sugere que esse modelo de gestão dos recursos hídricos deve ter sua utilização amplamente considerada nas comunidades rurais que atenderem aos requisitos para adesão, sendo mais uma alternativa quando não for viável implantar um sistema de abastecimento convencional.

Dessa forma, pode-se concluir que o SISAR é mais uma forma de promover e manter o acesso à água potável para a zona rural, permitindo mais qualidade de vida, dignidade e prosperidade para os habitantes de regiões mais isoladas.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE NETO, Valmiki Sampaio de. **Análise do SISAR como uma alternativa financeiramente sustentável para o saneamento rural no Ceará.** 2011.74f.: Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Economia, CAEN, Fortaleza, CE, 2011.

ALVES, Francisco Glauber César; ARAÚJO, Flávia Telis de Vilela. **Sistemas de**

**abastecimento em comunidades rurais do semiárido: a implantação do SISAR em Cristais, Cascavel, CE. Revista Tecnologia**, v.37, n.1/2, p.78-86, 2016.

BRASIL. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil. Elementos conceituais para o saneamento básico.** Ministério das Cidades, v. 1, 2011.

BRASIL. **Lei nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília : Funasa, 2019.

CASTRO, Sebastião Venâncio de. **Análise do sistema integrado de saneamento rural – SISAR, em sua dimensão político-institucional, com ênfase no empoderamento das comunidades participantes.** 2015. 244 f. Tese (Doutorado) -Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte, 2015.

FERREIRA, Mateus de Paula; GARCIA, Mariana Silva Duarte. Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana. **Dignidade Re-Vista**, v. 2, n. 3, p. 12, 2017.

GADELHA, Hugo Sarmiento et al. O novo marco regulatório do saneamento básico e o direito ao acesso à água. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e569101118843-e569101118843, 2021.

GARRIDO, Juliana; ROCHA, Wilson; GAMBRILL, Martin; COLLET, Heitor. **Estudo de modelos de gestão de serviços de abastecimento de água no meio rural no Brasil:** partell: Relatório principal. Banco Mundial, 208p. Brasília, 2016.

IBGE. **Censo demográfico.** Brasília: IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Pesquisas por Amostra de Domicílios, **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2022.**

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Saneamento e saúde na região Nordeste**, 2022. <http://www.tratabrasil.org.br/pt/institucional-blog/saneamento-e-saude-na-regiao-nordeste>. Acesso em 18 jan. 2022

LAFAYETTE, Fernandha Batista. **Proposta e avaliação de modelo de gestão de sistema de abastecimento de água no meio rural no estado de Pernambuco.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

LIMA, Valquiria dos Santos. **Diagnóstico do saneamento rural no Ceará:** um olhar crítico sobre a atuação do SISAR nas comunidades rurais cearenses. Trabalho de

Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

MACHADO, Anna Virgínia Muniz et al. Acesso ao abastecimento de água em comunidades rurais: o desafio de garantir os direitos humanos à água. In: **XII Congresso Nacional de excelência em gestão**. 2016.

PERNAMBUCO. **Governadora Raquel Lyra inaugura obra em Sertânia que vai levar água para dez comunidades**. <https://www.pe.gov.br/blog/10-blog/desenvolvimento/633-governadora-raquel-lyra-inaugura-obra-em-sertania-que-vai-levar-agua-para-dez-comunidades>. Acesso em 01 set. 2023.

PORTO, Bárbara Batista. **Práticas em saneamento rural**: um estudo no contexto da agricultura familiar. 2016.

RESENDE, Rachel Germiniani; FERREIRA, Sindymara; FERNANDES, Luiz Flávio Reis. O saneamento rural no contexto brasileiro. **Rev. Agro geoambiental. Pouso Novo**, v.10, n.1,p.131-149,2018.

ROCHA, Wilson dos Santos. **Estudo de caso do sistema integrado de saneamento rural (SISAR) no Brasil**. Inter-American Development Bank, 2013.

RODRIGUES, Elyfas Allyjackson Moraes. **Avaliação de impacto e de sustentabilidade financeira para política pública de saneamento rural no estado de Pernambuco**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2022.

ROZA, Marcelo Ximenes Teles; ARAÚJO, Jamile Amorim. MODELOS ASSOCIATIVISTAS DE GESTÃO DE SANEAMENTO RURAL. **Revista de Economia Regional, Urbana e do Trabalho**,v.9, n.1, p.125-149, 2020.

SILVA, Ítalo John Costa. **Desafios para universalização do saneamento básico na região Nordeste**. 15p. Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2022.

SIQUEIRA, Beatriz; NERY, Jonas Teixeira. CONCENTRAÇÃO DIÁRIA E MENSAL DA PRECIPITAÇÃO PLUVIAL NO NORDESTE DO BRASIL: UMA CONTRIBUIÇÃO DOS ÍNDICES CI E PCI. **REVISTA GEOGRAFAR**, v. 16, n. 2, p. 555-570, 2021.

SISAR. **Biblioteca Sisar**, 2023. Disponível em: <http://sisar.org.br/bibliotecasisar-artigos/> Acesso em: 01 set. 2023.

SOARES, Edmilson. Seca no Nordeste e a transposição do rio São Francisco. **Revista Geografias**, p. 75-86, 2013.

SOUZA, Maria Luiza Ribeiro de. **SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL (SISAR) COMO ALTERNATIVA PARA GESTÃO DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO**. 39p. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Maranhão, Balsas, 2020.