



# A IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA

**Marise Teles Condurú<sup>1</sup>, Thais da Conceição dos Reis Alves<sup>2</sup>, Jorge Fernando Hungria Ferreira<sup>3</sup>, José Almir Rodrigues Pereira<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA)/Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) e Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC).

Tv. Augusto Corrêa, n.1, CEP 66075-900, Belém, Pará, Brasil

<sup>1</sup>*marise@ufpa.br*

## RESUMO

Estudo de sistemas de informação governamentais brasileiros em recursos hídricos, com o objetivo de apresentar a aplicabilidade dos sistemas governamentais brasileiros de informação para o uso racional de água no abastecimento de áreas urbanas. A pesquisa é caracterizada como descritiva, bibliográfica e documental, com abordagem qualitativa, tendo três etapas de atividades: a) seleção de sistemas governamentais brasileiros de informações que registram dados relacionados à água; b) verificação das categorias de informações desses sistemas de informação relacionadas com as etapas do abastecimento público de água; c) identificação das informações disponibilizadas nos sistemas de informação selecionados aplicadas ao uso racional da água. Como resultado, constatou-se quatro sistemas de informação em recursos hídricos: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) e Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). O SNIS, o SNIRH e o SIAGAS apresentam informações que são relevantes para o uso racional da água, porém o SISAGUA não traz informações diretamente para o tema, mas trata da qualidade da água. Nenhum desses sistemas atende à característica de integração que devem ter os sistemas de informação, o que representa duplicação de esforços de seus responsáveis e de seus usuários que precisam realizar várias buscas em diversos sistemas que versam o mesmo tema. Concluiu-se que para maior eficiência é necessária a integração entre os sistemas de informação e maior disponibilização de informações relacionadas ao uso racional de água.

## Palavras-Chave

Sistemas de Informação, Recursos Hídricos, Abastecimento de Água, Áreas urbanas.

## 1. INTRODUÇÃO

**SMART WATER:**

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

A água é recurso essencial e utilizada para inúmeras finalidades, tendo papel fundamental para a qualidade de vida, saúde, economia, geração de energia, preservação da fauna e da flora, pesca e agricultura [1]. Por ser imprescindível é necessário cuidar desse recurso, a fim de evitar perdas e/ou desperdícios.

O governo, as empresas e a sociedade devem promover ações que possam contribuir para evitar a escassez da água. Nesse sentido, as Nações Unidas propõem que os países devem “melhorar o manejo, o monitoramento e a projeção do fornecimento dos recursos hídricos” [2].

Apesar de o Brasil ter cerca de 12% da água doce disponível do planeta, com 12 regiões hidrográficas e grande disponibilidade hídrica, apresenta distribuição desigual de água em seu território [3]. Nas cinco regiões brasileiras, 68 % do volume de água localiza-se na região Norte, 16% na região Centro-Oeste, 7% na região Sul, 6% na região Sudeste e 3% na região Nordeste [4]. Portanto, é preciso conhecer as reais condições dos mananciais, da eficiência da prestação dos serviços e de como os usuários utilizam esse recurso finito.

Além disso, cabe ressaltar o crescimento de áreas urbanas com deficiências na infraestrutura, que resulta em poluição/contaminação dos mananciais, pelo lançamento indevido de esgoto sanitário e resíduos sólidos nos corpos d’água [5].

Como cerca de 40% da água tratada no país é perdida em vazamentos e outros problemas de distribuição [6] é necessária a conscientização dos atores envolvidos quanto ao uso racional da água, sendo o uso de sistemas de informação importante para o planejamento e gestão dos sistemas de abastecimento de água; e a Educação Ambiental essencial para a conscientização dos prestadores e consumidores.

O uso racional da água é entendido como a redução do consumo, a diminuição da produção de efluentes, o controle de perdas e a contribuição para a proteção do meio ambiente e saúde pública [7]. É diretamente ligado a conscientização, portanto, deve-se alertar a população que este é um bem finito, e esta ação é fundamental para as mudanças que objetivem o consumo sustentável da água [8].

Nesse contexto, é preciso ter informação transparente, confiável e atual sobre o uso racional da água, para serem usadas no planejamento e garantir o direito de acesso à informação da esfera pública [9].

Para isso, os sistemas de informação e portais governamentais são ferramentas de valor e interesse que podem ser utilizados para disponibilizar a informação para os usos da água. Vale ressaltar que o acesso à informação em sistemas de informação pode propiciar a melhor tomada de decisão dos gestores e a participação das pessoas, contribuindo para a mudança significativa no cenário de redução de perdas e combate ao desperdício da água, para a utilização consciente e responsável da água.

Com esse enfoque, busca-se saber se os dados dos sistemas governamentais brasileiros de informação são relevantes para o uso racional da água no abastecimento de áreas urbanas?

Para responder a esse questionamento, o objetivo geral do artigo é apresentar a aplicabilidade dos sistemas governamentais brasileiros de informação para o uso racional de água no abastecimento de áreas urbanas. Como objetivos específicos: a) identificar sistemas governamentais brasileiros de informações com dados relacionados à água; b) verificar as categorias de informações desses sistemas de informação relacionadas com as etapas do abastecimento público de água; c) analisar se as informações disponibilizadas nos sistemas de informação selecionados são destinadas ao uso racional da água.

**SMART WATER:**

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

Na próxima seção apresenta-se os procedimentos metodológicos de como foi realizada a pesquisa.

## **2. METODOLOGIA**

A pesquisa é caracterizada como descritiva, bibliográfica e documental, com abordagem qualitativa. Na pesquisa documental se faz a descrição e comparação de características de documentos, seja de tendências, usos e outros [10], e neste artigo apresenta-se análise, descrição e contribuições de sistemas governamentais brasileiros de informação para o uso racional da água.

Assim, a pesquisa foi dividida em três etapas:

Etapa 1 – seleção de sistemas governamentais brasileiros de informações que registram dados relacionados à água:

A identificação dos sistemas de informação foi feita em sites governamentais brasileiros que dispõem de sistemas de informação referentes à água;

Etapa 2 – verificação das categorias de informações desses sistemas de informação relacionadas com as etapas do abastecimento público de água:

As categorias informacionais de cada Sistema de informação permitiram destacar as informações relacionadas ao uso racional da água;

Etapa 3 – identificação das informações disponibilizadas nos sistemas de informação selecionados aplicadas ao uso racional da água:

Nesta etapa foram identificadas as informações nos sistemas selecionados, visando o uso racional da água.

## **3. RESULTADOS**

Na pesquisa foram identificados quatro sistemas governamentais brasileiros de informações que registram dados sobre água, a saber:

- a) Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), criado em 1996, atualmente de responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento Regional. O SNIS tem como objetivos o planejamento e execução de políticas públicas; orientação da aplicação de recursos; conhecimento e avaliação do setor saneamento; avaliação de desempenho dos serviços; aperfeiçoamento da gestão; orientação de atividades regulatórias e de fiscalização, exercício do controle social;
- b) Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), instituído em 1997 pela lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, de responsabilidade da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). O objetivo do SNIRH é reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil, atualizar as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos no Brasil, fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos;
- c) Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) teve sua primeira versão em 2001, mas foi melhorado até atingir sua versão atual, de 2014, e foi desenvolvido pelo Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua). O SISAGUA tem como objetivo auxiliar o gerenciamento de riscos à saúde e geração de informações em

**SMART WATER:**

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

tempo hábil para planejamento, tomada de decisão e execução de ações de saúde relacionadas à água para consumo humano;

- d) Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), criado em 1997, de responsabilidade do Serviço Geológico do Brasil (SGB). O objetivo do SIAGAS é coletar, consistir, armazenar e disponibilizar dados e informações georreferenciadas de pontos d'água subterrânea.

No Quadro 1 apresenta-se quem fornece informações aos sistemas, a periodicidade de inserção dos dados, se os sistemas têm equipe própria e se são integrados com outros sistemas, pois essas características são essenciais ao funcionamento dos sistemas de informação.

*Quadro 1. Características dos sistemas governamentais brasileiros de informações relacionadas à água*

Sistemas	Quem fornece informações	Periodicidade dos dados	Equipe própria	Integração outros sistemas
SNIS	Municípios e prestadores de serviços de saneamento.	Anual, com defasagem de 1 ano	Sim	Não
SNIRH	levantamentos de governo e de bases de dados de diferentes instituições públicas, bem como de prestadores dos serviços de saneamento básico dos municípios	Quadrienal (balanços - situação e gestão dos recursos hídricos)  Anual (Relatórios)	Sim	Não
SIAGAS	O Departamento de Hidrologia - DEHID iniciou nacionalmente, pelas 11 Unidades Regionais	Anual	Sim	Não
SISAGUA	profissionais do setor saúde (Vigilância) e responsáveis pelos serviços de abastecimento de água (Controle)	Última publicação em 2020, com defasagem de 1 ano	Não	Não

Para ter integração, os sistemas de informação que disponibilizam dados em um mesmo tema devem ter uma única maneira de busca das informações, o que evita a duplicação de esforços e traz benefícios ao usuário que não precisa consultar vários sistemas, mas que, em apenas uma consulta, pode recuperar a informação que precisa em diversos sistemas simultaneamente.

É oportuno citar que o SNIRH disponibiliza em seu portal outros sistemas de informação no tema água, por exemplo, Sistema de Informações Hidrológicas (Hidroweb), Sistema de Acompanhamento de Reservatórios (SAR) e o Sistema Federal de Regulação de Usos (REGLA). Contudo, não apresentam integração dos dados, uma vez que cada sistema precisa ser acessado de forma independente e específica.

## SMART WATER:

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

Apesar de não haver integração dos quatro sistemas de informação, os dados disponibilizados podem ser notados nas diferentes etapas do sistema de abastecimento de água, conforme representado na Figura 1.

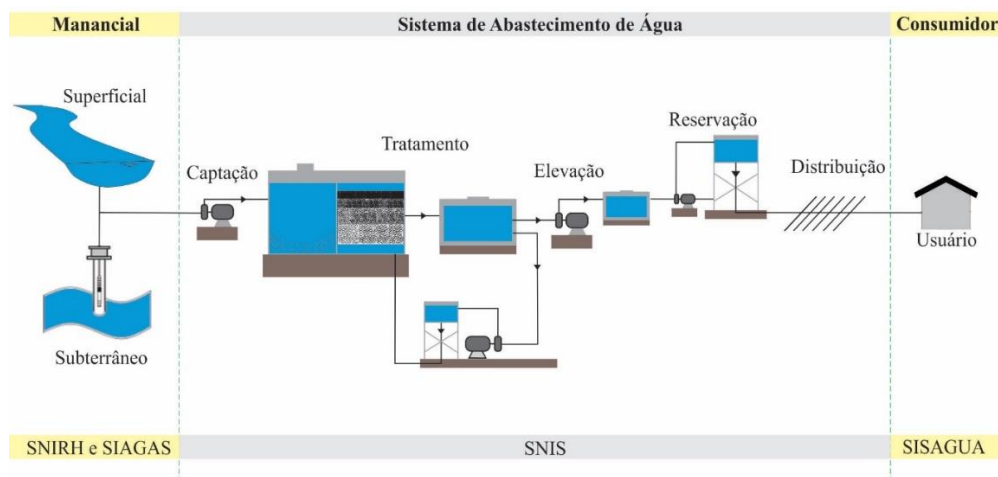


Figura 1. Abrangência dos Sistemas de informação no Sistema de Abastecimento de Água

Com enfoque no planejamento e gestão de ações relacionadas ao manancial de água superficial e subterrâneo estão o SNIRH e o SIAGAS, respectivamente; no SNIS constam informações do sistema de abastecimento de água; e o SISAGUA é voltado ao conhecimento da qualidade da água utilizada pelo consumidor.

Cabe ressaltar a necessidade de informação com qualidade para atender ao objetivo do sistema de abastecimento de água de distribuição de água potável visando o consumo humano, consumo industrial, comercial e outros usos [11]. Para isso, é fundamental que os dados sejam registrados, sistematizados e de fácil acesso para o conhecimento da situação do manancial, da operação do sistema de abastecimento de água e da qualidade do produto entregue ao consumidor.

Assim, para a efetivo uso racional da água, é necessário que governos, prestadores, pesquisadores e demais interessados pelo tema tenham informações registradas, organizadas e passíveis de serem disseminadas para o planejamento, gestão, regulação e controle social.

Na pesquisa foi identificado que as informações do SNIRH são classificadas em categorias: divisão hidrográfica, quantidade de água, qualidade da água, usos da água, balanço hídrico, eventos hidrológicos críticos, institucional, planejamento, regulação e fiscalização, e programas.

Com enfoque no uso racional da água, as informações disponíveis no SNIRH estão nas categorias **quantidade de água e usos da água**, tendo dados relacionados com a disponibilidade hídrica e com a quantidade de água destinada aos diferentes tipos de consumo. São elas: precipitação, disponibilidade hídrica, monitoramento quantitativo e reservatórios, demanda consuntiva total, abastecimento urbano, irrigação e hidroeletricidade [12].

Já o SIAGAS apresenta informações nas categorias: base de dados nacional de águas subterrâneas, poços consistidos, poços cadastrados, poços com enriquecimento de dados e relatório de visita técnica.

**SMART WATER:**

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

Constatou-se que são disponibilizadas informações no SIAGAS, como **vazão dos poços, níveis dinâmicos e estáticos, e perfil litológico**, porém sem relação direta com o uso racional da água. Observa-se que, indiretamente, os dados disponibilizados podem ser utilizados para o entendimento da disponibilidade hídrica. Assim, nessa base de dados nacional de água subterrânea, as informações dos poços são importantes para a identificação da disponibilidade hídrica e usos diversos da água praticados, sendo elas: sobre as águas subterrâneas, número de poços e relatórios de visita técnica.

No SNIS existem as categorias de informações gerais, financeiras, operacionais, de qualidade e balanço contábil, sendo disponibilizadas **informações gerenciais do abastecimento de água**, para o uso racional da água, relacionadas em maior número na categoria de informações operacionais. Essas informações são: índice de macromedição e hidrometração, índice de perdas de água na distribuição e consumo médio per capita de água. A macromedição e a hidrometração são informações importantes para o controle e conhecimento do balanço dos volumes de água nas diferentes etapas do Sistema de Abastecimento de Água, sendo ferramenta indispensável para o combate às perdas.

Para isso, o ideal é o emprego de sistemas de informação que disponibilize valores que relacionem os volumes de água macromedidos e micromedidos na mesma área (Figura 2), pois isso possibilita a determinação do volume perdido, do consumo de água por ligação e/ou habitante em determinado período. Essas informações são importantes na avaliação do desempenho operacional pelos gestores do SAA e para o melhor entendimento se o consumo individual (ligação ou habitante) está de acordo com os padrões locais estabelecidos no planejamento de uso racional da água.

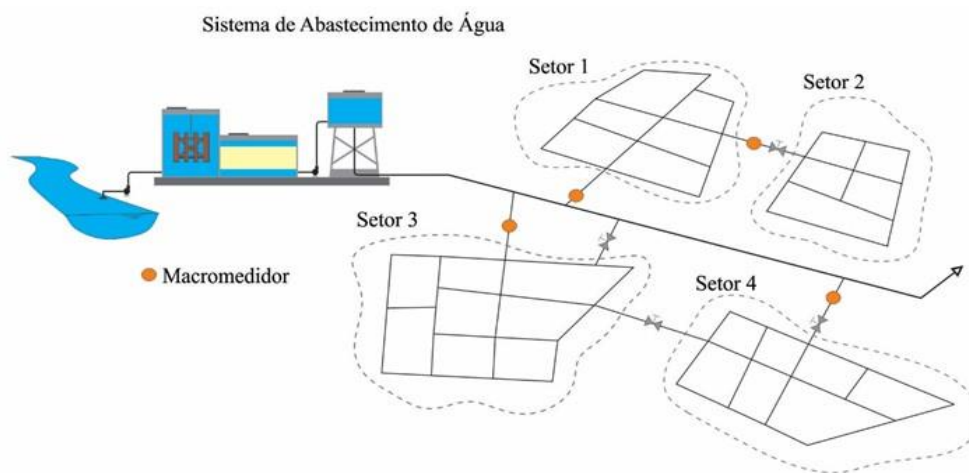


Figura 2 – SAA organizado em setores de distribuição de água.

O índice de perda de água na distribuição demonstra diretamente a quantidade de água produzida no Sistema de Abastecimento que não chega ao consumidor. Já o consumo per capita de água indica se a população consome água em quantidade superior ou inferior a determinado valor de referência estabelecido para atender às necessidades da população.

O SISAGUA é constituído pelas categorias: sistema de abastecimento de água para consumo humano; solução alternativa coletiva de abastecimento e solução alternativa individual.



**SMART WATER:**

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

As informações do SISAGUA não são relacionadas diretamente com o uso racional da água, tratando basicamente da qualidade da água para abastecimento do usuário, com dados para o monitoramento e controle da água entregue aos consumidores.

Apesar da falta de integração dos quatro sistemas analisados, a informação disponibilizada é importante para a tomada de decisão no planejamento e gestão dos mananciais e sistemas de abastecimento de água, com a finalidade de encontrar alternativas para o uso racional da água em quantidade, qualidade e regularidade adequadas para os diferentes usos.

Como a disponibilidade hídrica apresenta diferenças regionais no Brasil, ter fonte de informação acessível, atualizada e confiável é essencial para a conscientização e uso pela sociedade civil, consumidores, organizações privadas e poder público. Portanto, é recomendada a integração dos quatro sistemas de informação para facilitar e agilizar as ações de planejamento e gestão do uso racional da água.

Para isso, é necessária a atenção nos processos de aquisição, identificação, classificação, armazenamento, análise e disseminação de dados e informações que são essenciais para a gestão empresarial e governamental. Também devem ser integrados nesse processo alguns fatores que evidenciam uma boa gestão da informação, a saber: qualidade, eficiência, confiança, segurança e partilha [12]. Por esta razão, destaca-se que devem ser criados sistemas de informação municipais e estaduais que venham a ser integrados aos sistemas de informação de abrangência nacional, para a tomada de decisão mais adequada pelos gestores quanto ao fomento do uso racional de água.

#### **4. CONCLUSÕES**

Considerando que a gestão pública visa sanar os problemas de perdas e desperdícios de água, como a melhoria no manejo, a integração das políticas hídricas e climáticas, o aumento de investimento e o controle social, destaca-se os sistemas de informação como ferramentas úteis para a gestão governamental, transparência e promoção da participação social.

As informações disponibilizadas no SNIS, SNIRH, SIAGAS e SISAGUA podem ser aplicadas em ações para o uso racional da água, sendo recomendada a integração dos sistemas de informação municipais e estaduais com os quatro sistemas citados.

Nota-se que os sistemas de informação analisados possuem categorias importantes para o conhecimento da situação, tomada de decisão e conscientização da sociedade civil. Contudo, a não integração acarreta em retrabalho por parte dos órgãos responsáveis pelos recursos hídricos nos municípios e estados. Portanto, também é necessária efetiva transferência de informações confiáveis entre os órgãos gestores de recursos hídricos, a fim de demonstrar o melhor aproveitamento dos dados nessa área e poder disponibilizar suas informações à sociedade como uma referência nacional.

Destarte, é necessário que haja a transparência da informação e a publicização das informações para contribuir com o uso racional de água no Brasil, considerando o planejamento governamental, a prestação dos serviços e a conscientização da população.

Portanto, os sistemas de informação podem contribuir com informações que auxiliem na proteção de mananciais, no planejamento de infraestruturas eficazes, no mapeamento de áreas com perdas e/ou desperdícios de volumes de água e no conhecimento para maior participação coletiva no uso racional de água.

**SMART WATER:**

Transición hacia sistemas inteligentes, sostenibles y resilientes

## **AGRADECIMENTOS**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio ao Projeto de pesquisa “Rede Transamazônica de Cooperação em Informação e Conhecimento para o Desenvolvimento Sustentável” / PROCAD-AM, subprojetos “Sistemas de informação como instrumentos das políticas públicas” e “Contribuições da Ciência da Informação para o desenvolvimento de cidades sustentáveis e inteligentes na Amazônia”.

Ao Convênio de Cooperação 4839 SEDOP/UFGA/FADESP – PESB PA.

## **REFERÊNCIAS**

- [1] J. R. Souza et al., “A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil,” REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA, vol. 8, no. 1, Abr. 2014.
- [2] Nações Unidas Brasil, “Crise global de água é iminente, alerta Organização Meteorológica Mundial” Nações Unidas Brasil, Out. 2021.
- [3] ANA, Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno, 1ra ed, Brasília, DF: ANA, 2017.
- [4] N. Abreu, “Qual a situação da água no Brasil? Como funciona a gestão de recursos hídricos no país?”, Autossustentável, 2018.
- [5] D. Brito, “A Água no Brasil: da abundância à escassez”, Agência Brasil, out. 2018.
- [6] Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, “6 Soluções de países diferentes contra a escassez de água?”, CEBDS, mar. 2018.
- [7] ADASA, Plano Distrital de Saneamento Básico, Brasília, DF: ADASA, 2017.
- [8] J. G. Fernandes; P. R. Santos, “Uso Racional dos Recursos Hídricos”, em J. G. Fernandes; G. M. B. Lopes; R. C. T. Rosa, Desenvolvimento sustentável a agropecuária de Pernambuco, Recife: Instituto Agrônomico de Pernambuco, 2022.
- [9] I. M. Freire, H. Rego. “Política de informação: um olhar sobre portais de transparência brasileiros”, Ciência da Informação em Revista, vol. 3, no. 3, 2016, pp. 47-55.
- [10] A. L. Cervo; P. A. Bervian; R. Silva, Metodologia Científica, 6ra ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [11] Ministério do Desenvolvimento Regional, “SNIS”, MDR, out. 2021.
- [12] ANA, Sistema de informações sobre recursos hídricos, Brasília, DF: ANA, 2020.