

902 - PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA: UM BREVE LEVANTAMENTO DA PRÁTICA NO BRASIL

Rafael Kopschitz Xavier Bastos⁽¹⁾

Engenheiro Civil, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Especialização em Engenharia de Saúde Pública (ENSP/FIOCRUZ), PhD em Engenharia Sanitária (University of Leeds, UK), Professor Titular, Departamento de Engenharia Civil (UFV).

Luana Alves dos Santos Cornélio⁽²⁾

Engenheira Ambiental, Mestre e Doutoranda em Engenharia Civil (UFV)

Matheus de Brito Correa⁽³⁾

Engenheiro Ambiental (UFV). Especialista em Saúde Ambiental e Saneamento para Comunidades Rurais (UNIVASF/FUNASA)

Paula Laranja Leal de Mattos Pereira⁽⁴⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental (IFES), mestre e doutora em Engenharia Civil (UFV).

Endereço⁽¹⁾: Av. P H Rolfs, s/n - Campus Universitário, Viçosa - MG, 36570-000 – Brasil – Tel: +55 (31) 3612-6105 e-mail: rkxb@ufv.br

RESUMO

Planos de Segurança da Água (PSA) são um instrumento de gestão preventiva de riscos em sistemas de abastecimento de água, preconizado pela Organização Mundial da Saúde. Embora de interesse crescente no seio do setor técnico e da comunidade científica internacional, e reconhecidos como ferramenta estratégica para o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, no Brasil ainda se encontram em estágio incipiente. Neste trabalho, com base em buscas na *web*, procurou-se rascunhar um panorama sobre a elaboração e implementação de PSA no país. Ao total, foram localizadas 162 publicações, mas destas, apenas oito referem-se a documentos de PSA na íntegra. Os resultados sugerem que o desenvolvimento dos PSA no Brasil é, de fato, ainda tímido e/ou revelam dificuldade de acesso à documentação sobre PSA eventualmente já desenvolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: Água para consumo humano, abastecimento, segurança.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem ganhado destaque o entendimento que os sistemas de abastecimento, para além de produzirem água que atenda a um padrão de potabilidade estabelecido legalmente, devem apresentar níveis de desempenho que garantam, de forma mais ampla, a segurança da água para consumo humano.

Neste sentido, já a partir da segunda, mas principalmente na terceira edição dos Guidelines for Drinking Water Quality (WHO, 2004) a Organização Mundial da Saúde (OMS) enfatiza que o recurso a ferramentas de avaliação e gerenciamento de riscos, aplicadas de forma abrangente e integradas, desde a captação até o consumo, constitui a forma mais efetiva de garantia da segurança da qualidade da água para consumo humano. Tal abordagem, a partir da terceira edição das Diretrizes (*Guidelines*) da OMS, recebe a denominação de Planos de Segurança da Água (PSA) (WHO, 2004).

PSA são definidos como um instrumento que identifica e prioriza perigos e riscos em um sistema de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor, visando estabelecer medidas para reduzi-los ou eliminá-los e estabelecer processos para verificação contínua da eficácia dos sistemas na produção e fornecimento de água segura para consumo humano. Do ponto de vista conceitual e metodológico, os PSA encontram-se assentes em princípios e instrumentos já consolidados em outros setores (por exemplo, na indústria de alimentos), tais como: a abordagem de boas práticas, de múltiplas barreiras e a metodologia de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), princípios da gestão de qualidade (ISO 9001:2000) (WHO, 2005; WHO, 2022).

Desde seu “advento”, os PSA estão em pauta na literatura nacional (Bastos *et al.*, 2007). Os princípios dos PSA estão presentes na norma brasileira de qualidade da água para consumo humano desde 2000; menção explícita aos PSA aparece na versão de 2004, mas é na Portaria MS nº 888/2021 que os PSA ganham abordagem objetiva, ao explicitamente permitir à autoridade de saúde exigir sua elaboração e implementação e facultar aos

responsáveis pelo abastecimento de água sua elaboração como requisito para alteração dos parâmetros monitorados e da frequência mínima de amostragem (Bastos *et al.*, 2023).

Entretanto, muito se diz que os PSA ainda não despertaram grande interesse junto aos prestadores de serviço de abastecimento de água no Brasil. Seja essa percepção correta ou não, o fato é que não se tem disponíveis informações sistematizadas, quantitativas e qualitativas, sobre PSA desenvolvidos no país.

OBJETIVOS

Buscar e sistematizar informações disponibilizadas eletronicamente sobre PSA no Brasil, com especial atenção a planos elaborados e implementados.

METODOLOGIA UTILIZADA

A pesquisa foi realizada em duas etapas. Inicialmente, com o intuito de localizar documentos consolidados sobre PSA no Brasil, foram utilizados os buscadores Google e Google Acadêmico com as seguintes palavras-chave: "Plano de Segurança da Água"; "Plano de Segurança da Água + SAAE"; Plano de Segurança da Água + Companhias Estaduais de Saneamento (com citação à cada uma das CESBs) e "Plano de Segurança da Água" + prestadores privados (com citação às principais empresas privadas que atuam na prestação de serviços de saneamento). Adicionalmente, foram solicitadas à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) informações sobre PSA cuja elaboração tenha sido por ela apoiada. Na pesquisa Google, foram incluídas notícias sobre a elaboração e/ou implementação de PSA por prestadores de serviço de saneamento.

Nessa primeira etapa foram identificados os seguintes tipos de publicações: trabalhos acadêmicos que versam sobre PSA e documentos completos de PSA. Os arquivos foram separados em dois grupos. O primeiro incluiu trabalhos teóricos/metodológicos, ou seja, que abordavam o assunto de maneira geral. O segundo grupo incluiu trabalhos associados ao desenvolvimento (elaboração e/ou implementação) de PSA para determinado sistema ou solução alternativa de abastecimento de água.

As informações referentes aos trabalhos do primeiro grupo foram sistematizadas de acordo com o ano de publicação e sua origem / natureza: artigo em periódico, artigo em anais de congresso, monografia, dissertação e tese. Em relação aos trabalhos do segundo grupo (os PSA propriamente ditos), foi realizada uma análise mais detalhada sobre as partes constituintes e elementos centrais dos PSA: (i) ano de publicação; (ii) município; (iii) metodologia de referência, por exemplo: OMS (WHO, 2005, 2022, 2023), NBR 17.080/2023 (ABNT, 2023); (iv) instituição responsável pela elaboração do PSA: equipe própria da prestadora do serviço de saneamento (pública, privada, municipal, estadual), consultoria externa (por exemplo, universidade, empresa privada); (v) abordagem (presença) do conteúdo/abrangência de acordo com referencial teórico / metodológico clássico e consagrado de PSA: (a) identificação e priorização de perigos; identificação e avaliação de medidas de controle; identificação de pontos de controle e de pontos críticos de controle; (b) monitoramento: estabelecimento de limites críticos, procedimentos de monitoramento, e identificação de medidas corretivas; (c) gestão: estabelecimento de procedimentos de rotina e emergenciais; validação e verificação do PSA.

No intuito de ampliar a base de informações, em uma segunda etapa, procurou-se identificar notícias na *web* - sites de empresas de consultoria, sites de concessionárias de tratamento da água e sites de universidades – sobre o desenvolvimento de pesquisa sobre, ou a realização / implementação de PSA. Esses dados foram sistematizados juntamente aos do segundo grupo de trabalhos da primeira etapa. Nessa etapa foram utilizados os buscadores Google, Google Acadêmico e Google Notícias, com as seguintes palavras-chave: "Plano de Segurança da Água ou Plano Municipal de Segurança da Água ou Planos de Segurança da Água + nome de cada estado brasileiro" e Plano de Segurança da Água ou Plano Municipal de Segurança da Água ou Planos de Segurança da Água + sigla de cada estado brasileiro", de forma a agregar esses resultados com aqueles encontrados na primeira etapa da pesquisa, localizados pelas palavras chaves inicialmente utilizadas. As informações verificadas, nessa segunda etapa, foram: (i) município; (ii) companhia de saneamento responsável pelo sistema; e (iii) responsável pela elaboração do PSA – empresa pública, privada ou de economia mista. Aplicou-se a sigla SI (Sem Informações) aos dados que não puderam ser extraídos das notícias ou documentos encontrados.

Todas estas informações foram organizadas, e seu conteúdo foi sistematizado em planilhas do *software* Microsoft Excel®. A Figura 1 ilustra as duas etapas da pesquisa.

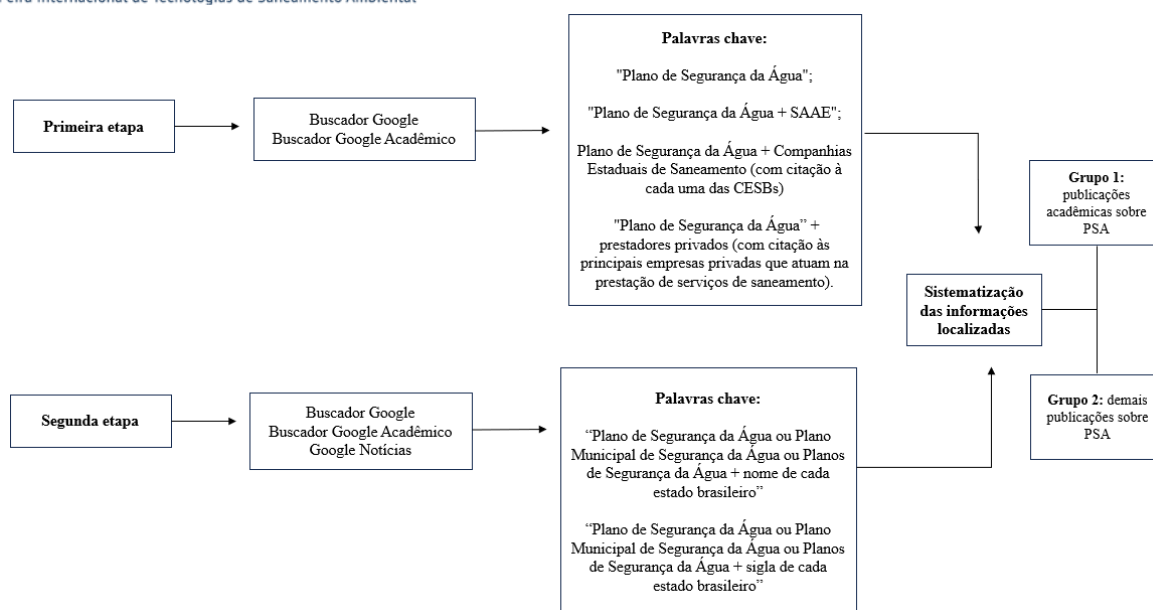


Figura 1 – Ilustração das etapas da pesquisa sobre PSA

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira etapa, a busca na web resultou em 46 publicações incluídas no primeiro grupo (trabalhos acadêmicos). No segundo grupo foram identificados 22 PSA, mas foi possível a obtenção de apenas oito arquivos completos disponíveis para *download*. Cabe esclarecer que os outros 14 arquivos se referem a casos em que foram localizadas notícias / reportagens sobre a elaboração de PSA, porém os documentos propriamente ditos dos PSA não foram localizados.

Em relação aos trabalhos acadêmicos (primeiro grupo), as figuras 2 e 3 sintetizam as informações sobre as 46 publicações encontradas, segundo o ano da publicação e o tipo da publicação, respectivamente.

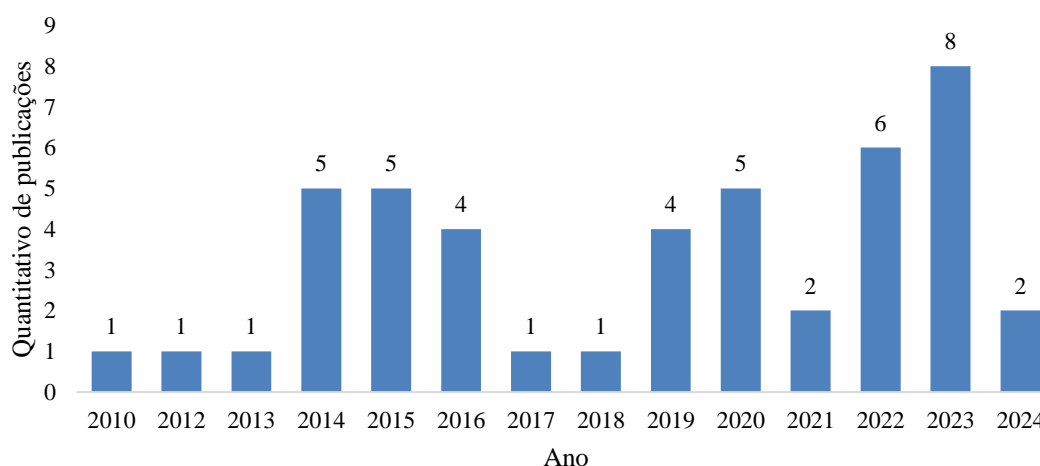


Figura 2 – Quantitativo de publicações sobre PSA de acordo com o ano

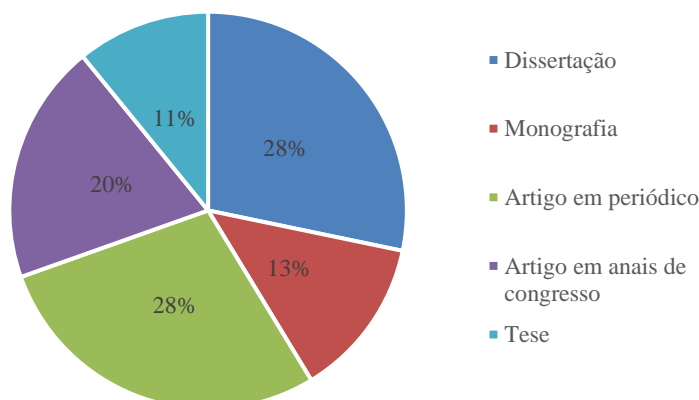


Figura 3 – Tipo de publicação sobre PSA (valores percentuais)

Foram computados nove trabalhos em anais de congressos, 12 artigos em periódicos, cinco monografias (quatro trabalhos de conclusão de curso de graduação e um de especialização), 13 dissertações, cinco teses e um artigo de opinião. Esses documentos foram publicados entre 2010 e 2024, a maioria a partir de 2019 (27 arquivos).

Entre os oito PSA localizados (segundo grupo de trabalhos), cinco foram elaborados para prestadores de serviço do estado de São Paulo, nos municípios de Pedreira, Campinas, Louveira, Valinhos e Vargem Grande do Sul; um no estado do Rio Grande do Sul, município de Santa Cruz do Sul; um no estado de Minas Gerais, município de Viçosa; e um no estado da Paraíba, município de Riachão do Poço. Este último nos foi encaminhado pela Fundação Nacional da Saúde (FUNASA). Entre os responsáveis pela elaboração dos PSA, foi constatado que cinco foram elaborados por empresas de consultoria, um pela própria prestadora dos serviços (município de Campinas) e dois com apoio de universidades públicas (municípios de Viçosa e Riachão do Poço), sendo que estes dois últimos também receberam apoio da FUNASA.

A metodologia preconizada pela OMS foi citada como referência para a elaboração dos PSA dos municípios de Pedreira (SP), Santa Cruz do Sul (RS) e Viçosa (MG). Outros dois documentos indicam como referência o Guia Prático para o Desenvolvimento de Planos Municipais de Segurança da Água, elaborado pela Agência das Bacias Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) e pelo Comitê PCJ: os PSA dos municípios de Louveira (SP) e Valinhos (SP). O PSA deste último também cita a NBR 17.080/2023. Os PSA dos municípios de Campinas (SP)¹ e Riachão do Poço (PB) não indicam, explicitamente, a metodologia utilizada para elaboração de seus respectivos planos, enquanto o PSA do prestador de serviço em Vargem Grande do Sul (SP) cita uma referência da FUNASA, de 2010, mas não foi possível identificá-la.

Estes oito PSA foram publicados, em sua maioria, a partir do ano de 2020, exceto o de Viçosa e de Campinas, elaborados em 2009 e 2017 (primeira versão, referente aos dados de 2016), respectivamente. O PSA da SANASA (município de Campinas), possui relatórios publicados anualmente, referente aos anos de 2016-2019, enquanto entre os anos de 2020-2023 foram publicados dois documentos sobre ações estratégicas. Destaca-se que, entre os PSA localizados, foram encontradas atualizações dos planos apenas no caso da SANASA, cuja última revisão se deu em 2024 (SANASA, 2024). Conforme pontuado pela OMS (WHO, 2011), PSA devem ser analisados e revisados periodicamente, com o intuito de garantir sua efetiva implementação, além de incorporar as eventuais expansões dos sistemas e soluções alternativas de abastecimento, bem como alterações de quantidade e qualidade da água dos mananciais de abastecimento.

No Quadro 1 se apresentam as principais etapas constituintes de um PSA, identificadas, ou não, em cada um dos oito PSA encontrados. A elaboração do diagrama de fluxo foi observada em todos os oito PSA. Pelo fato desse recurso organizar todo o percurso da cadeia de produção e distribuição de água, a esquematização visual dessas informações facilita a identificação de vulnerabilidades do sistema. Assim, é provável que PSA que contemplem essa etapa sejam mais objetivos em relação às ações corretivas e preventivas a serem implementadas.

¹ Apenas no relatório de 2019, referente aos dados de 2018, elaborado pela SANASA é explicitada a metodologia preconizada pela OMS para a atualização do documento.

Quadro 1 – Identificação das etapas constituintes de PSA nos oito planos encontrados na pesquisa na web

Informações / etapas do PSA	Município							
	Pedreira (SP)	Campinas (SP)	Louveira (SP)	Valinhos (SP)	Vargem Grande do Sul (SP)	Santa Cruz do Sul (RS)	Riachão do Poço (PB)	Viçosa (MG)
Ano de publicação	2023	2017	2022	2024	2020	2021	2024	2009
Elaboração de diagrama de fluxo	X	X	X	X	X	X	X	X
Identificação de perigos potenciais	X	X ²	X	X	X	X	X	X
Adoção de medidas de controle	X	X ³	X	X	X	X	X	X
Identificação de pontos de controle e pontos críticos de controle	X ¹	X ⁴	X	X	X	X		X ⁹
Definição de limites críticos	X	X ⁵	X	X	X	X		X
Definição de procedimentos de monitoramento	X	X	X	X	X	X	X	X
Definição de planos de gestão, de rotina e de contingência	X	X ⁶	X	X	X ⁸	X	X	X ⁸
Validação e verificação do PSA		X ⁷					X	
(1) São indicados apenas pontos críticos de controle; (2) Apenas no relatório de 2019 são identificados perigos, enquanto nos relatórios dos anos anteriores (2017 e 2018) são apresentadas informações sobre a qualidade da água; (3) Apenas no relatório de 2019 são identificadas medidas de controle, estabelecidas no Plano de Reação; (4) Apenas no relatório de 2019 são definidos pontos críticos de controle, enquanto anteriormente foram indicados pontos de controle; (5) Apenas no relatório de 2019 são identificados limites críticos; (6) Apenas no relatório de 2019 são identificados procedimentos emergenciais, enquanto nos anos anteriores eram procedimentos de rotina; (7) Apenas no relatório de 2019 é realizada a validação das informações; (8) Definidos apenas procedimentos de rotina; (9) Não são definidos pontos de controle.								

Ao que parece, com exceção do de Campinas, nenhum outro PSA passou por atualização desde sua primeira edição. Ademais, os PSA de Riachão do Poço e de Campinas (versão de 2019) foram os únicos que apresentaram a etapa de validação. De acordo com a OMS (WHO, 2022), a etapa da validação é importante para efeito de confiança nas ações preventivas previstas como antecipação de eventos perigosos e gestão de riscos.

Na segunda etapa de busca, foram localizadas informações da elaboração de outros 94 PSA, especialmente, em notícias na web. Ainda que não se tenha obtido maiores informações sobre esses PSA, essas informações foram utilizadas para rascunhar um panorama da elaboração no território brasileiro, sem notícias, entretanto, da efetiva implementação desses planos. Para efeito deste exercício, a estes 94 PSA, foram somados os 22 localizados na primeira etapa, resultando, dessa forma, em 116 PSA. Foram identificados PSA correspondentes a sistemas de abastecimento de água em 110 municípios distribuídos nos Estados do Ceará, Goiás, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Rio Grande Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, conforme apresentado na Figura 4.

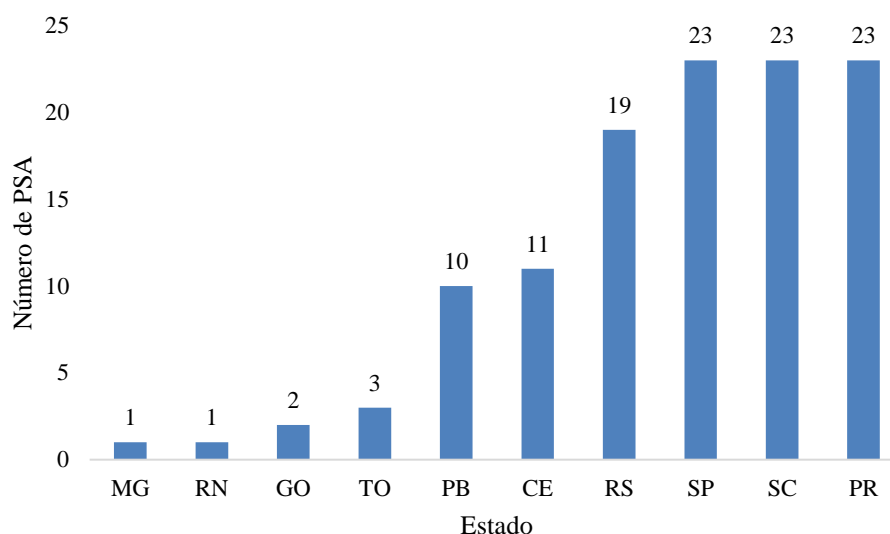


Figura 4 – Número de PSA por Unidade da Federação

Destaca-se que nas regiões Norte e Centro-Oeste foram identificados apenas três e dois PSA, respectivamente. Na região Norte, no estado do Tocantins, elaborados por empresa de consultoria privada para os municípios de Gurupi, Paraíso e Porto Nacional, os quais têm os serviços de abastecimento de água prestados também por empresas privadas. Na região Centro-Oeste os planos foram localizados também em um único estado: Goiás, nas cidades de Terezópolis e Formosa, nas quais a concessionária é a companhia estadual de saneamento - SANEAGO. Os PSA dessas cidades goianas foram elaborados pela SANEAGO em parceria com o Instituto Federal de Goiás. Como se trata de uma companhia estadual, com atuação em praticamente todo o estado, incluindo capital, podem até haver mais PSA elaborados / em elaboração, mas não foram encontradas informações a respeito nas pesquisas na *web*.

Nas regiões Sudeste e Nordeste foram encontrados números semelhantes de PSA, bem superiores aos do Norte e Centro-Oeste. Dos PSA identificados na região Sudeste, 23 pertencem a municípios do estado de São Paulo e apenas um em Minas Gerais, no município de Viçosa - elaborado em parceria com a Universidade Federal de Viçosa, com apoio da FUNASA. Entre os PSA dos municípios de São Paulo, 11 foram elaborados pelas próprias companhias de saneamento (SANASA e Sabesp), oito por empresas de consultoria, e em três municípios essa informação não foi obtida.

No Nordeste, foram localizados 11 planos no Ceará, 10 na Paraíba e 1 no Rio Grande do Norte, totalizando 22 PSA. No Ceará, todos os PSA se referem a sistemas de abastecimento em comunidades rurais, e foram elaborados em parceria da FUNASA com a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). De forma semelhante, na Paraíba e no Rio Grande do Norte, os PSA estão sendo elaborados em parceria da FUNASA com universidades federais: Universidade Federal da Paraíba, UFCG e Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

A região Sul foi a que apresentou o maior número de PSA: 64. Todos os estados da região possuem alguma iniciativa para implementação de PSA: 18 no Rio Grande do Sul, 23 em Santa Catarina e 23 no Paraná. Os números são ainda tímidos perto dos 1.191 municípios pertencentes a essa região, mas se destacam em relação às demais regiões.

Por fim, registra-se que os PSA localizados foram desenvolvidos em sua maioria por instituições públicas, em especial universidades. Dos 116 PSA, 43 foram elaborados em parceria dos prestadores de serviço com universidades públicas, destes, 26 com apoio da FUNASA. Além destes, 36 PSA foram desenvolvidos pelas

próprias companhias de saneamento responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água, dos quais dois contaram com apoio da FUNASA. No mais, 30 PSA foram elaborados por empresas de consultoria privada e, de resto, não foram obtidas informações a esse respeito em sete PSA. Destaca-se o importante papel da FUNASA em promover os PSA no Brasil. Na Figura 5, estas informações são apresentadas em termos percentuais.

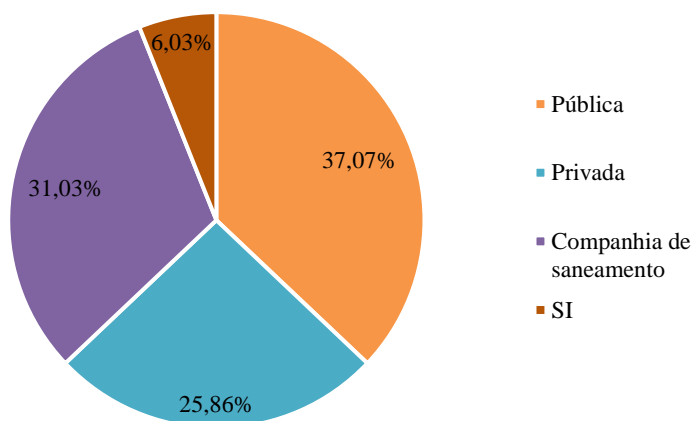


Figura 5 – Participação de instituições na elaboração de PSA (%)

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De um total de 116 referências a PSA (trabalhos não acadêmicos), foram encontrados apenas oito documentos de PSA propriamente ditos, em geral, apresentando o conteúdo mínimo, do ponto de vista conceitual e metodológico, esperado nesses documentos.

De certa forma, confirma-se a suspeita do ainda tímido avanço dos PSA no Brasil. Ao menos, evidencia-se a dificuldade de acesso a documentação sobre PSA desenvolvidos no Brasil e sobre sua efetiva implementação, o que dificulta a construção de uma base de dados que sirva de referência e motivação para o desenvolvimento de expertise nacional sobre o tema.

Por fim, indica-se a pertinência de estudos no sentido de desvendar eventuais entraves para o desenvolvimento dos PSA no Brasil: desconhecimento, ou mesmo não reconhecimento, de supostas vantagens; estranhamento, ou distanciamento, dos fundamentos conceituais e metodológicos; falta de capacidade técnica para o desenvolvimento dos planos; falta ou insuficiência de apoio / fomento à elaboração dos planos?.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, R. K. X.; BEZERRA, N. R.; BEVILACQUA, P. D. Planos de segurança da água: novos paradigmas em controle de qualidade da água para consumo humano em nítida consonância com a legislação brasileira. In: *Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 24, 2001, Belo Horizonte-MG. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2007 (anais eletrônicos).

BASTOS, R. K. X.; VIANA, D. B.; BRANDÃO, C. C. S.; AQUINO, S. F.; CAVENDISH, T. A. Revisão da norma brasileira de qualidade da água para consumo humano. Padrão de potabilidade e planos de amostragem. In: *Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 32, 2023, Belo Horizonte-MG. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2023 (anais eletrônicos). SOCIEDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO S/A – SANASA. Plano de Segurança da Água. 2024. Disponível em < https://www.sanasa.com.br/conteudo/conteudo2.aspx?f=SA&par_nrod=1901 > Acesso 23 mar. 2025

SOCIEDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO S/A – SANASA. Plano de Segurança da Água. 2024. Disponível em < https://www.sanasa.com.br/conteudo/conteudo2.aspx?f=SA&par_nrod=1901 > Acesso 23 mar. 2025

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. *Guidelines for drinking-water quality*, 3rd ed. v. 1 - Recommendations. Geneva: WHO, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO *Water Safety Plans. Managing drinking-water quality from catchment to consumer*. Geneva: WHO, 2005 (WHO/ SDE / WSH/ 05.06)

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. *Guidelines for drinking-water quality*. Fourth edition incorporating the first and second addenda. Geneva, 614p. 2022. Disponível em <<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/352532/9789240045064-eng.pdf?sequence=1>> Acesso 30 dez. 2024

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO *Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers*. 2nd ed. Geneva. 148 p. 2023. Disponível em <<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/366148/9789240067691-eng.pdf?sequence=1>> Acesso 30 dez. 2024