

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA COMO AGENTE DE PROTEÇÃO DE DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

Tomnila da Costa Lacerda Motta

RESUMO

As ameaças à saúde pública devidas a doenças de veiculação hídrica, continuam e aumentam a necessidade de se estabelecerem metodologias para o controle da qualidade da água destinada ao consumo humano. As tradicionais análises laboratoriais da qualidade da água são insuficientes para garantir sua segurança para a saúde humana, elas não são rápidas o suficiente para prevenir o consumo de água contaminada e analisam apenas uma pequena amostragem. O Plano de Segurança da Água apresenta-se como uma ferramenta de gestão do sistema de abastecimento de água que possibilita tanto identificar os potenciais riscos de o sistema de água ocasionar eventuais danos à saúde dos usuários como permitir que haja gerenciamento sistemático e frequente desses riscos para minimizar a possibilidade de consumo de água não segura. É um componente-chave do marco para a segurança da água potável descrito no Guia de Qualidade da Água Potável, da Organização Mundial da Saúde. Possui uma abordagem integral de avaliação e gestão de risco, que inclui todas as etapas do abastecimento de água, da captação no manancial ao consumidor. O objetivo deste artigo é apresentar a metodologia para elaboração do Plano de Segurança da Água, a partir dos conceitos difundidos pela Organização Mundial da Saúde, bem como, apresentar alguns dados sobre as doenças de veiculação hídrica no Brasil.

Palavras chaves: plano de segurança da água, doenças de veiculação hídrica, Organização Mundial da Saúde

1. INTRODUÇÃO

Embora seja indispensável ao organismo humano, a água pode conter determinadas substâncias, elementos químicos e microrganismos, que devem ser eliminados ou reduzidos a concentrações que não sejam prejudiciais à saúde humana. A industrialização e o aumento populacional dos centros urbanos têm intensificado a contaminação dos mananciais, tornando indispensável o tratamento da água destinada ao consumo humano. Apesar de os mananciais superficiais estarem mais sujeitos a poluição e contaminação decorrentes de atividades antrópicas, também tem sido observada a deterioração da qualidade das águas subterrâneas, o que acarreta sérios problemas de saúde pública em localidades que carecem do tratamento e de sistema de distribuição adequado. (DI BERNARDO, 2017)

As águas naturais contêm grande parte das substâncias e elementos facilmente absorvidos pelo organismo, constituindo, portanto, uma fonte essencial ao desenvolvimento do ser humano, já que cerca de 60% da água utilizada é ingerida na forma líquida. Por outro lado, as águas podem conter organismos, substâncias, compostos e elementos prejudiciais a saúde, devendo ter seu número - ou concentração - reduzido ou eliminado, para o abastecimento público. (DI BERNARDO, 2017)

Grande parte das doenças que se alastram nos países em desenvolvimento é proveniente da água de qualidade insatisfatória. As doenças de transmissão hídrica mais comuns são as febres tifoide e paratifoide, disenterias bacilar e amebiana, cólera, esquistossomíase, hepatite infecciosa, giárdiase e criptosporidíase. (DI BERNARDO, 2017)

A crescente exigência em garantias de segurança no abastecimento de água para consumo humano e no saneamento ambiental, tanto em países industrializados como em países em desenvolvimento, obrigam à implementação de novas abordagens metodológicas de avaliação e gestão de riscos que importa estudar e disseminar no tecido das entidades gestoras destas infraestruturas. (VIEIRA, 2005)

É com base nesta exigência de controlo de qualidade da água para consumo humano que a Organização Mundial da Saúde (OMS) propõe uma nova abordagem de avaliação e gestão de riscos em sistemas de abastecimento de água, através da implementação de planos de segurança da água, compreendendo etapas de proteção e controlo desde a fonte de captação da água bruta até ao ponto do consumo. Com esta metodologia pretende-se que as autoridades governamentais, reguladores e entidades gestoras de sistemas de abastecimento público garantam, de forma pragmática e consistente, o fornecimento de água segura, contribuindo, de forma efetiva, para a promoção da saúde pública e bem-estar das populações. (VIEIRA, 2005)

Os planos de segurança da água são o meio mais eficaz para garantir sistematicamente a inocuidade da água potável e proteger a saúde pública. É um componente-chave do marco para a segurança da água potável descrito no Guia de Qualidade da Água Potável, da Organização Mundial da Saúde (Organização Mundial da Saúde, 2004).

De acordo com o Ministério da Saúde (2012), o Plano de Segurança da Água surge do reconhecimento de que a abordagem de controle de qualidade da água para consumo humano, focada em análises laboratoriais, métodos dispendiosos e padrões de qualidade, apresenta inúmeras limitações e não garante a efetiva produção e distribuição de água segura aos consumidores.

O Plano de Segurança da Água possui uma abordagem integral de avaliação e gestão de risco, que inclui todas as etapas do abastecimento de água, da captação no manancial ao consumidor. (Organização Mundial da Saúde, 2004)

2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo é apresentar a metodologia para elaboração do Plano de Segurança da Água, a partir dos conceitos difundidos pela Organização Mundial da Saúde, bem como, apresentar alguns dados sobre as doenças de veiculação hídrica no Brasil.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho pode ser classificado como pesquisa descritiva, concentrando-se em apresentar a metodologia para elaboração de um Plano de Segurança da Água.

Como fontes primárias, foi pesquisada a metodologia introduzida pela Organização Mundial da Saúde, além de artigos acadêmicos sobre o Plano de Segurança da Água. Como fontes secundárias, os sites dos principais órgãos públicos e privados foram consultados na busca de dados sobre as doenças de veiculação hídrica no Brasil.

4. REVISÃO DA LITERATURA

O presente trabalho selecionou dois temas como fundamentais para a realização da revisão da literatura, sendo eles: (i) Organização Mundial da Saúde; (ii) Metodologia para Elaboração do Plano de Segurança da Água; (iii) Doenças de veiculação hídrica.

4.1 Organização Mundial da Saúde

A Organização Mundial da Saúde (OMS) é uma agência especializada das Nações Unidas, responsável pela saúde pública internacional. Foi estabelecida por constituição em 7 de abril de 1948, quando comemorado como o Dia Mundial da Saúde .

A Organização Mundial da Saúde, através do *Guidelines for drinking water quality*, em tradução livre, Guia para a Qualidade da Água Potável, propõem às entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água uma abordagem para a garantia da qualidade da água, sugerindo a aplicação de estratégias de avaliação e gestão de riscos para o controle da qualidade da água para consumo humano.

Guia para a Qualidade da Água Potável representa a posição da Organização Mundial da Saúde com respeito à qualidade da água potável e sua interação com a saúde. Ele oferece uma base científica para que as autoridades nacionais estabeleçam padrões e regulamentos que sejam apropriados para as condições de cada país, bem como, estabelece a estrutura conceitual que possibilita o suprimento de água potável de qualidade segura, através de um enfoque preventivo e de análise de riscos.

No Brasil, a posição da Organização Mundial da Saúde foi absorvida pelo Ministério da Saúde, que estabeleceu portarias para regulamentação, controle e gerenciamento de riscos associados à água. Inicialmente com a Portaria 518 de 2004, posteriormente pela Portaria n.º 2914 de 2011.

A Portaria n.º 2914/2011 estabelece, em seus capítulos e artigos, as responsabilidades por parte de quem produz a água, no caso, os sistemas de abastecimento de água e de soluções alternativas, a quem cabe o exercício de “controle de qualidade da água” e das autoridades sanitárias das diversas instâncias de governo, a quem cabe a missão de “vigilância da qualidade da água para consumo humano”.

As responsabilidades atribuídas à União são exercidas pelo Ministério da Saúde e entidades a eles vinculadas, sendo elas: promover e acompanhar a vigilância da

qualidade da água para consumo humano, estabelecer ações especificadas no Programa Nacional de vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, estabelecer as ações próprias dos laboratórios de saúde pública, estabelecer diretrizes da vigilância da qualidade da água para consumo humano; estabelecer prioridades, objetivos, metas e indicadores de vigilância da qualidade da água para consumo humano; executar ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano.

As responsabilidades atribuídas aos Estados desdobramentos das responsabilidades da União, e as responsabilidades atribuídas aos Municípios são desdobramento das responsabilidades atribuídas aos Estados, considerando as peculiaridades regionais e locais, nos termos da regulamentação do Sistema Único de Saúde.

Segundo a Portaria n.º 2914/2011, compete ao responsável pelo sistema de abastecimento de água para Consumo Humano:

- i. exercer o controle da qualidade da água;
- ii. garantir a operação e a manutenção das instalações destinadas ao abastecimento de água potável em conformidade com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e das demais normas pertinentes;
- iii. manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída,
- iv. manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde,
- v. encaminhar à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios relatórios das análises dos parâmetros mensais, trimestrais e semestrais com informações sobre o controle da qualidade da água, conforme o modelo estabelecido pela referida autoridade;
- vi. fornecer à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios os dados de controle da qualidade da água para consumo humano, quando solicitado;
- vii. monitorar a qualidade da água no ponto de captação;
- viii. comunicar aos órgãos ambientais, aos gestores de recursos hídricos e ao órgão de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios qualquer alteração da qualidade da água no ponto de captação que comprometa a tratabilidade da água para consumo humano;
- ix. proporcionar mecanismos para recebimento de reclamações e manter registros atualizados sobre a qualidade da água distribuída, sistematizando-os de forma compreensível aos consumidores e disponibilizando-os para pronto acesso e consulta pública, em atendimento às legislações específicas de defesa do consumidor;
- x. comunicar imediatamente à autoridade de saúde pública municipal e informar adequadamente à população a detecção de qualquer risco à saúde, ocasionado por anomalia operacional no sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano ou por não-conformidade na qualidade da água tratada,
- xi. assegurar pontos de coleta de água na saída de tratamento e na rede de distribuição, para o controle e a vigilância da qualidade da água.

Como forma de controle da qualidade da água, definidas pelo Ministério da Saúde, temos:

- i. controle operacional do(s) ponto(s) de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, quando aplicável;
- ii. exigência, junto aos fornecedores, do laudo de atendimento dos requisitos de saúde estabelecidos em norma técnica da ABNT para o controle de qualidade dos produtos químicos utilizados no tratamento de água;
- iii. exigência, junto aos fornecedores, do laudo de inocuidade dos materiais utilizados na produção e distribuição que tenham contato com a água;
- iv. capacitação e atualização técnica de todos os profissionais que atuam de forma direta no fornecimento e controle da qualidade da água para consumo humano;
- v. análises laboratoriais da água, em amostras provenientes das diversas partes dos sistemas e das soluções alternativas coletivas.

O Ministério da Saúde recomenda a análise de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, a saber:

- i. Físicos: cor; turbidez – para água pós-filtração ou pré-desinfecção; gosto e odor; temperatura; e radioatividade;
- ii. Químicos: pH; cloraminas; dióxido de cloro; cloro residual livre; fluoreto; e produtos secundários da desinfecção;
- iii. Microbiológicos: coliformes totais, *Escherichia coli*, cianobactérias e cianotoxinas.

Tais parâmetros devem ser cumpridos pelos responsáveis pelo sistema de abastecimento de água, de acordo com exigências da Portaria, visando a garantia da qualidade e segurança da água para consumo humano.

Secretaria de Vigilância em Saúde e as Secretarias de Saúde estaduais e municipais são os órgãos competentes para fiscalizar todo o cumprimento da Portaria do Ministério da Saúde 2914 de 2011, inclusive para verificar se as empresas responsáveis pelo sistema ou por solução alternativa de coleta e abastecimento de água estão realizando o Plano de Segurança de Água conforme é solicitado para garantir a segurança dessa água para consumo humano. (DENNY; THAME, 2015)

4.2 Metodologia para elaboração do Plano de Segurança da Água

O Plano de Segurança da Água é uma ferramenta na identificação e priorização de perigos e riscos potenciais em sistemas de abastecimento de água, deve estabelecer medidas de controle para evitar os perigos do processo, bem como, instaurar processos de gestão de risco.

Ele deve prioritariamente garantir a segurança do consumo de água potável minimizando as fontes de contaminação pontual e difusa do manancial, reduzindo ou eliminado os perigos ao longo do tratamento e prevenindo a contaminação da água no sistema de distribuição.

O Plano de Segurança da Água é uma proposta racional para o controle dos riscos e supera as múltiplas debilidades do enfoque de inspeção sanitária e os inconvenientes representados pela confiança nas análises, ao concentrar-se naqueles fatores que influem diretamente na inocuidade da água. Dessa forma, o PSA é um instrumento que permite

superar a dependência na arriscada sensação de segurança proporcionada pela amostragem e análise da água no sistema de distribuição ao permitir identificar, ao longo da fonte, na captação, no tratamento e na distribuição, os riscos inerentes, por meio da aplicação de medidas de controle para prevenir a transmissão de enfermidades devidas à má qualidade da água. (Organização Mundial da Saúde, 2020)

O elemento-chave do Plano de Segurança da Água para evitar os perigos relacionados com a bacia, captação, tratamento, distribuição e consumo, é a identificação dos pontos críticos, de modo que, ao exercer um controle sobre esses pontos, permite-se que os problemas de qualidade possam ser detectados e corrigidos antes mesmo que o produto saia para a distribuição e/ou consumo, minimizando a análise por amostragem da água no sistema de distribuição, que difere do controle total de qualidade, o qual é mais de reação do que de prevenção. (Organização Mundial da Saúde, 2020)

4.2.1 Equipe do Plano de Segurança da Água

Para elaboração, execução e manutenção do PSA deve se formar uma equipe qualificada e dedicada, que disponha dos conhecimentos técnicos necessários. Os serviços pequenos de abastecimento de água podem recorrer, caso necessário, a especialistas externos.

Deve-se reunir uma equipe de pessoas do serviço de abastecimento de água, e também, em alguns casos, de um grupo mais amplo de interessados, que serão responsáveis coletivamente, por compreender o sistema de fornecimento de água e determinar que perigos podem afetar a qualidade e a segurança da água ao longo da cadeia de fornecimento.

4.2.2 Etapas para o desenvolvimento do Plano de Segurança da Água

De uma forma geral, as etapas para o desenvolvimento do Plano de Segurança da Água incluem o diagnóstico e avaliação do sistema, o monitoramento operacional e os planos de gestão, conforme demonstra-se na Figura 01.

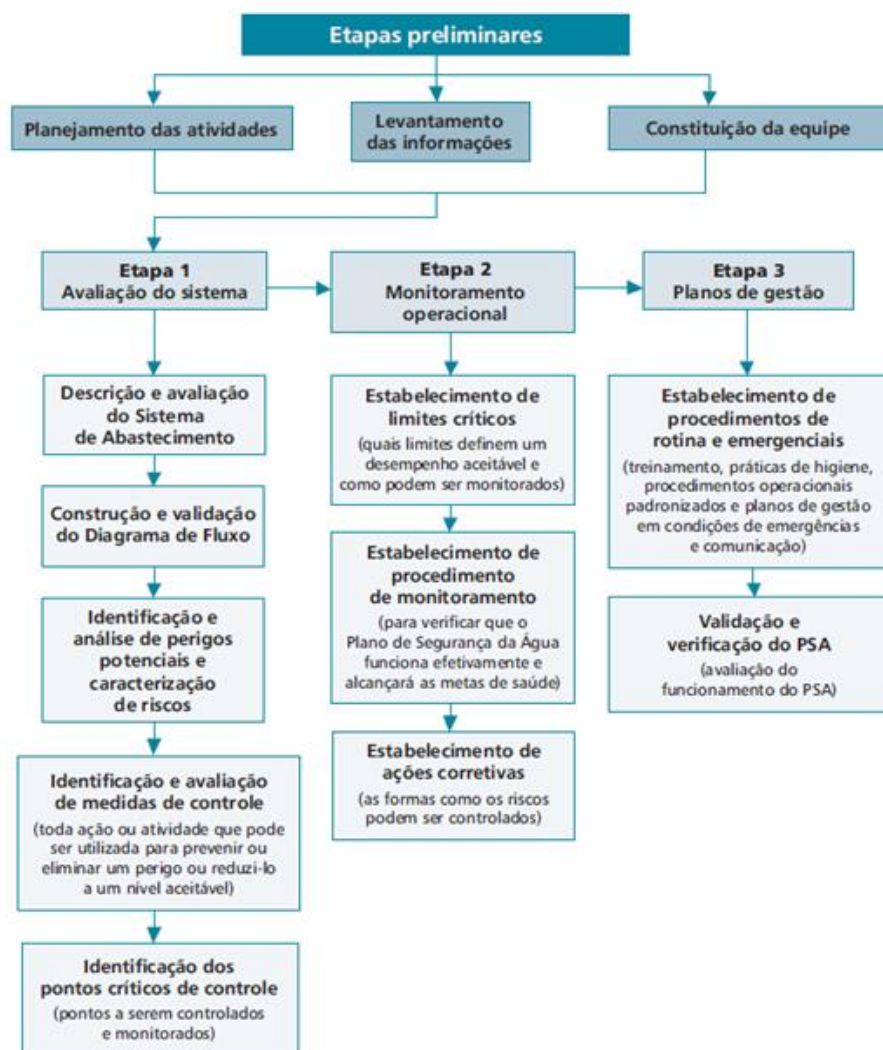
As etapas preliminares envolvem o planejamento das atividades, o levantamento das informações necessárias e a constituição da equipe técnica de elaboração e implantação do Plano de Segurança da Água. (BRASIL, 2012)

Na elaboração de um Plano de Segurança da Água, por parte do Responsável pelo sistema de abastecimento de água para Consumo Humano, é fundamental que estejam disponíveis os dados operacionais como:

- i. vazão de água captada;
- ii. turbidez da água bruta/decantada/tratada;
- iii. turbidez da água filtrada;
- iv. pH da água bruta, coagulada e tratada;
- v. concentrações de ferro, alumínio e manganês na água bruta e na água tratada;
- vi. concentrações de cloro livre e cloro total na água tratada;

- vii. histórico de nitrogênio amoniacal na água bruta;
- viii. dosagens de produtos químicos utilizados no tratamento;
- ix. análises da presença de agrotóxicos e outros contaminantes químicos ou biológicos na água bruta;
- x. laudos de qualidade da água bruta.

Figura 01 – Etapas preliminares do Plano de Segurança da Água



Fonte: Ministério da Saúde, 2012

4.2.3 Etapa 1 – Avaliação do sistema

A avaliação do sistema, deve partir do diagnóstico detalhado, desde o manancial até o ponto de consumo, e tem por objetivo verificar se o sistema pode garantir o tratamento e o fornecimento de água, de acordo com metas de saúde pré-estabelecidas.

A avaliação de um sistema de abastecimento de água para consumo humano é realizada por meio de uma descrição precisa do sistema e da construção e validação de um diagrama de fluxo. Devem ser realizadas a descrição e a análise simples da bacia hidrográfica do manancial de captação (matéria-prima), de todas as etapas da estação de

tratamento de água e do sistema de distribuição (água tratada – produto final) por meio de levantamento de dados primários e secundários (BASTOS, 2010).

Como a qualidade da água para consumo humano varia, ao longo do sistema, a avaliação deve determinar se a qualidade final da água distribuída aos consumidores atenderá aos padrões estabelecidos nas metas de saúde. As informações devem ser sistematizadas em mapas da bacia, fluxogramas dos sistemas de tratamento, e mapas dos sistemas de distribuição, entre outros. Para tanto, podem ser utilizados os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) como ferramenta para auxiliar na construção do diagrama de fluxo (BASTOS, 2010).

Após a descrição do sistema de abastecimento de água, deve-se identificar, em cada etapa do diagrama de fluxo, os eventos perigosos e/ou os perigos do sistema de abastecimento de água (biológicos, químicos, físicos e radiológicos) para correlacioná-los aos possíveis efeitos adversos à saúde humana. (BRASIL, 2012)

4.2.4 Etapa 2 – Monitoramento operacional

O monitoramento operacional do sistema de abastecimento de água para consumo humano tem por objetivo controlar os riscos e garantir que as metas de saúde sejam atendidas. Assim, a cada perigo priorizado nas diversas etapas do sistema, além das medidas de controle, deve ser verificada a necessidade de se associar programas de avaliação, de forma a verificar se estão atendidos os limites críticos, ou se tais medidas mantêm-se eficazes na eliminação dos perigos ou minimização dos riscos (WHO, 2011).

Quando identificadas as medidas de controle, deve-se definir estratégias para acompanhá-las, de forma a garantir que falhas sejam prontamente detectadas. As medidas de controle são ações identificadas na avaliação do sistema e implementadas para prevenir, reduzir ou eliminar a contaminação. Incluem ações de gerenciamento relacionadas à captação, aos processos de filtração e desinfecção e ao sistema de distribuição de água. Portanto, se as medidas de controle funcionarem adequadamente, as metas de saúde serão atingidas. (BRASIL, 2012)

A identificação e a implementação de medidas de controle devem ser baseadas no princípio das múltiplas barreiras. Esta abordagem é eficaz e a falha de uma barreira pode ser compensada pela utilização das barreiras remanescentes, minimizando-se, assim, a probabilidade de os contaminantes passarem por todo o sistema e estarem presentes em quantidades suficientes para causar danos aos consumidores. (BRASIL, 2012)

4.2.5 Etapa 3 – Planos de gestão

Os planos de gestão possibilitam a verificação constante do PSA. Devem descrever as ações a serem desencadeadas em operações de rotina e em condições excepcionais (de incidentes), além de organizar a documentação da avaliação do sistema, a comunicação de risco à saúde, os programas de suporte e a validação e verificação periódica do PSA, garantindo-se o melhor funcionamento do sistema de abastecimento de água para consumo humano (VIEIRA; MORAIS, 2005).

Os planos de gestão devem prever a verificação periódica do PSA e de sua eficácia, além de estratégias de comunicação de risco à saúde, incluindo-se os procedimentos para alerta em emergências e informação às autoridades de saúde pública.

Como o gerenciamento de alguns aspectos do sistema de abastecimento de água para consumo humano, frequentemente, é de responsabilidade compartilhada entre vários setores, é essencial que as regras, as prestações de contas e as responsabilidades sejam definidas, a fim de se coordenar seu planejamento e gerenciamento (WHO, 2011).

4.3 Doenças de veiculação hídrica

A água pode transportar substâncias e micro-organismos prejudiciais para a saúde. Nesse caso, a alta incidência de doenças de veiculação hídrica tem relação direta com a qualidade de água potável e a falta de coleta e tratamento de esgoto.

O Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde (ICICT/Fiocruz) apresenta como principais doenças de veiculação hídrica:

4.3.1 Amebíase

A amebíase é causada por um protozoário que recebe o nome de *Entamoeba histolytica*. Esse agente infeccioso libera cistos, formas inativas e resistentes, capazes de sobreviver por muito tempo no ambiente.

As principais fontes de infecção são as ingestões de alimentos ou água contaminados por fezes contendo cistos amebianos maduros. A falta de higiene domiciliar pode facilitar a disseminação de cistos nos componentes da família. Os portadores assintomáticos, que manipulam alimentos, são importantes disseminadores dessa protozoose. (ICICT, 2020)

4.3.2 Cólera

Doença infecciosa intestinal aguda, causada pela enterotoxina¹ do *Vibrio cholerae*, podendo se apresentar de forma grave, com diarreia aquosa e profusa, com ou sem vômitos, dor abdominal e câimbras. Esse quadro, quando não tratado prontamente, pode evoluir para desidratação, acidose², colapso circulatório, com choque hipovolêmico³ e insuficiência renal. (ICICT, 2020)

A transmissão ocorre principalmente pela ingestão de água contaminada por fezes ou vômitos de doente ou portador. Os alimentos e utensílios podem ser contaminados

¹ Enterotoxinas são toxinas produzidas por diversos microrganismos que agem no intestino causando principalmente dores abdominais, diarreias e vômitos.

² A acidose é provocada por um excesso de produção de ácido que se acumula no sangue ou por uma perda excessiva de bicarbonato no sangue (acidose metabólica) ou por um acúmulo de dióxido de carbono no sangue decorrente de função pulmonar insuficiente ou de interrupção da respiração (acidose respiratória).

³ É o tipo mais frequente de choque e é causado por débito cardíaco inadequado devido à redução do volume sanguíneo.

pela água, pelo manuseio ou por moscas. A propagação de pessoa a pessoa, por contato direto, também pode ocorrer. (ICICT, 2020)

4.3.3 Dengue

É uma doença infecciosa febril aguda, que pode se apresentar de forma benigna ou grave. Isso vai depender de diversos fatores, entre eles: o vírus e a cepa envolvidos, infecção anterior pelo vírus da dengue e fatores individuais como doenças crônicas (diabetes, asma brônquica, anemia falciforme). (ICICT, 2020)

A doença é transmitida pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti*. Não há transmissão pelo contato direto com um doente ou suas secreções, nem por meio de fontes de água ou alimento. (ICICT, 2020)

4.3.4 Doenças diarreicas agudas

Síndrome causada por vários agentes etiológicos (bactérias, vírus e parasitas), cuja manifestação predominante é o aumento do número de evacuações, com fezes aquosas ou de pouca consistência. Com frequência, é acompanhada de vômito, febre e dor abdominal. Em alguns casos, há presença de muco e sangue. No geral, é autolimitada, com duração entre 2 a 14 dias. As formas variam desde leves até graves, com desidratação e distúrbios eletrolíticos, principalmente quando associadas à desnutrição. Dependendo do agente, as manifestações podem ser decorrentes de mecanismo secretório provocado por toxinas ou pela colonização e multiplicação do agente na parede intestinal, levando à lesão epitelial e, até mesmo, à bacteremia ou septicemia. Os vírus produzem diarreia autolimitada, só havendo complicações quando o estado nutricional está comprometido. Os parasitas podem ser encontrados isolados ou associados (poliparasitismo) e a manifestação diarreica pode ser aguda, intermitente ou não ocorrer. (ICICT, 2020)

Apresentam-se na forma:

- i. Bactérias - *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli enterotoxigênica*, *Escherichia coli enteropatogênica*, *Escherichia coli enteroinvasiva*, *Escherichia coli enterohemorrágica*, salmonelas, *Shigella dysenteriae*, *Yersinia enterocolítica*, *Vibrio cholerae* e outras;
- ii. Vírus - *Astrovírus*, *calicivírus*, *adenovírus entérico*, *norovírus*, *rotavírus*;
- iii. Parasitas - *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium*, *Balatidium coli*, *Giardia lamblia*, *Isospora belli* e outras.

4.3.5 Esquistossomose

Popularmente conhecida como barriga d'água, xistose ou doença do caramujo, a esquistossomose atinge principalmente comunidades carentes, sem acesso a água potável e sem o saneamento adequado. Se não for tratada adequadamente, a esquistossomose pode evoluir e provocar complicações graves, levando à morte. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020)

No Brasil, a doença parasitária é causada pelo verme *Trematódeo Schistosoma Mansoni*. Ele tem a espécie humana como hospedeiro definitivo e os caramujos de água

doce, do gênero *Biomphalaria*, como hospedeiros intermediários. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020)

Pessoas contaminadas podem liberar ovos do parasita em suas fezes. Quando estas são depositadas em rios, córregos e outros ambientes de água doce ou quando chegam até estes locais pelas enxurradas, pode acontecer a contaminação através da pele. O verme é capaz de penetrar na pele de pessoas que pisam descalças, nadam, tomam banho ou simplesmente lavam roupas e objetos na água infectada. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020)

4.3.6 Filariose

Doença parasitária crônica de caráter endêmico, restrita a áreas focais. Os quadros clínicos decorrentes da presença de Filariose Linfática (FL) no ser humano são referidos como morbidade filarial, sendo especialmente conhecida à elefantíase.

O parasita responsável pela doença humana é o nematóide *Wuchereria bancrofti*, sendo vetor o mosquito *Culex quiquefasciatus* (pernilongo ou muriçoca).

A filariose linfática (FL), doença parasitária crônica, é uma das maiores causas mundiais de incapacidades permanentes ou de longo-prazo.

4.3.7 Febre tifoide

Doença bacteriana aguda, também conhecida por febre entérica, causada pela bactéria *Salmonella enterica* sorotipo Typhi. Bacilo gram-negativo da família Enterobacteriaceae.

Doença de veiculação hídrica e alimentar, cuja transmissão pode ocorrer pela forma direta, pelo contato com as mãos do doente ou portador, ou forma indireta, guardando estreita relação com o consumo de água ou alimentos contaminados com fezes ou urina do doente ou portador. Os legumes irrigados com água contaminada, produtos do mar mal cozidos ou crus (moluscos e crustáceos), leite e derivados não pasteurizados, sorvetes, etc. podem veicular salmonelas. A contaminação de alimentos, geralmente, é feita por portadores ou pacientes oligossintomáticos, motivo pelo qual a febre tifóide é conhecida como a doença das mãos sujas. (ICICT, 2020)

A ocorrência da doença está diretamente relacionada às condições de saneamento existentes e aos hábitos de higiene individuais. Estão mais sujeitas à infecção as pessoas que habitam ou trabalham em ambientes com precárias condições de saneamento. A doença acomete com maior frequência a faixa etária entre 15 e 45 anos, em áreas endêmicas. A taxa de ataque diminui com a idade. (ICICT, 2020)

4.3.8 Giardíase

É uma parasitose intestinal mais frequente em crianças do que em adultos e que tem como agente etiológico a *Giardia lamblia*. Este protozoário flagelado tem incidência mais alta em climas temperados.

4.3.9 Hepatite infecciosa (Hepatite A e E)

Doença viral aguda, de manifestações clínicas variadas. Os sintomas se assemelham a uma síndrome gripal. O quadro clínico é mais intenso à medida que aumenta a idade do paciente. No decurso de uma hepatite típica, temos vários períodos Doença infecciosa viral, contagiosa, causada pelo vírus A (HAV) e também conhecida como "hepatite infecciosa", "hepatite epidêmica", "hepatite de período de incubação curto". (ICICT, 2020)

Fecal-oral, veiculação hídrica, pessoa a pessoa (contato intrafamiliar e institucional), alimentos contaminados e objetos inanimados. Transmissão percutânea (inoculação acidental) e parenteral (transfusão) são muito raras, devido ao curto período de viremia. (ICICT, 2020)

4.3.10 Leptospirose

A leptospirose é uma doença infecciosa aguda causada por uma bactéria chamada *Leptospira*, presente na urina de animais infectados. Em áreas urbanas, o rato é o principal reservatório da doença, a qual é transmitida ao homem, mais freqüentemente, pela água das enchentes. O homem se infecta pelo contato da pele ou mucosas (dos olhos e da boca) com a água ou lama contaminadas pela urina dos ratos. (ICICT, 2020)

No Brasil, a doença ocorre com maior freqüência em áreas urbanas e regiões metropolitanas, onde as condições sanitárias precárias e a alta infestação de ratos aumentam o risco de contrair a doença. (ICICT, 2020)

5. RESULTADO E DISCUSSÕES

Segundo dados do Instituto Trata Brasil, 83,62% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada, sendo quase 35 milhões de brasileiros sem o acesso a este serviço básico.

Nas últimas décadas, tem-se registado um rápido crescimento populacional e urbanístico, por vezes descontrolado, em algumas regiões do Brasil, fenômeno que não tem sido acompanhado de uma adequada provisão de serviços básicos, nomeadamente água e saneamento.

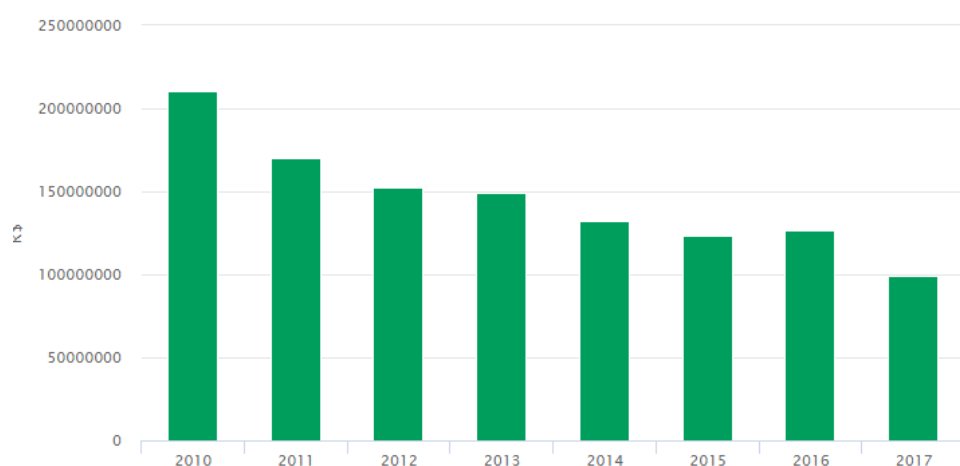
O número de internações por doenças associadas à falta de saneamento foi de 31,83 a cada 10 mil habitantes em 2010. Nos anos seguintes, essa taxa teve uma leve redução, sem apresentar uma melhora significativa. Resultado disso é que, em 2010, foram gastos mais de R\$210 milhões apenas com internações causadas por essas doenças.

Em dados mais recentes, é possível perceber uma melhora nos índices. Em 2017, a incidência de internações no Brasil por doenças de veiculação hídrica foi de 12,46 casos para cada 10 mil habitantes, representando uma despesa de cerca de R\$ 99 milhões. Apesar dos resultados, a melhora ainda é lenta e os gastos ainda são elevados, conforme demonstra-se na Figura 01.

Dados do Instituto Trata Brasil, mostram a junção de casos de doenças por veiculação hídrica a com a ausência da infraestrutura de saneamento básico resultaram em óbitos. No ano de 2017 foram registrados 2.340 óbitos decorrentes dessas doenças, no ano de 2018 foram registrados 2.180 óbitos.

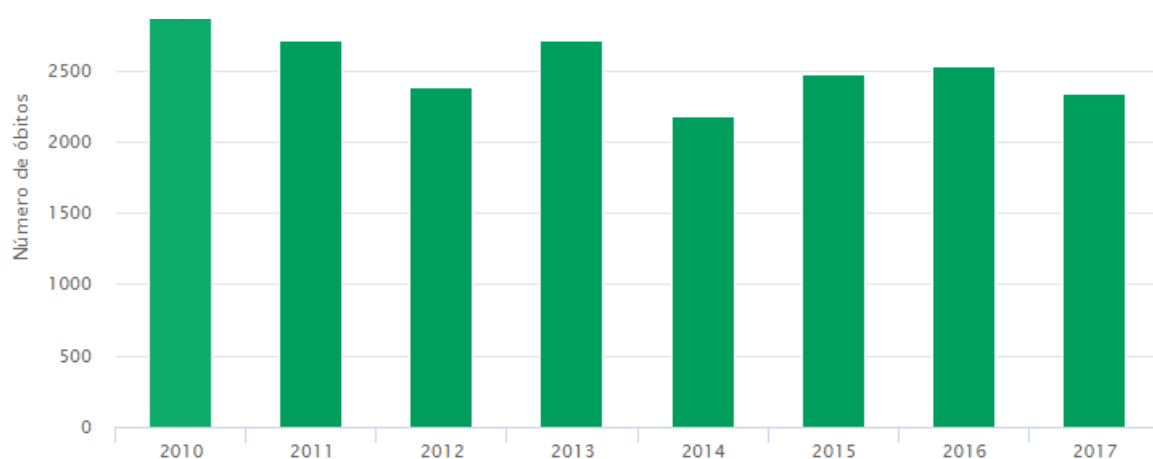
Apesar dos esforços da Organização Mundial da Saúde, e das diretrizes e normativas do Ministério da Saúde, desde 2010 não ocorreu melhora significativa no número de mortes, conforme demonstra-se no Figura 02.

Gráfico 01: Despesas com internações por doenças de veiculação hídrica.



Fonte: Instituto Trata Brasil

Gráfico 02: Número de óbitos por doenças de veiculação hídrica.



Fonte: Instituto Trata Brasil

6. CONCLUSÃO

Se forem seguidas as orientações da Organização Mundial da Saúde, na elaboração do Plano de Segurança da Água serão atendidas as exigências legais brasileiras e serão cumpridos compromissos internacionais.

O conhecimento da realidade no Brasil, suas dificuldades e desafios financeiros e técnicos são aspectos importantes que deverão ser considerados durante a elaboração do Plano de Segurança da Água, de modo que não sejam propostas metas inatingíveis, e conseqüentemente, ocasionem a não implementação do PSA.

Os Planos de Segurança de Água precisam referenciar o planejamento e as atividades levadas a cabo pelas concessionárias de água e inclusive devem ser objeto de fiscalização constante da Vigilância Sanitária e potencialmente de outros órgãos da administração.

A implementação do Plano de Segurança da Água em sistemas de abastecimento de água para consumo humano deve formar um conjunto organizado de ações e procedimentos de análise e gestão de todos os riscos previsíveis e portanto mitigáveis, de maneira a proteger os sistemas da presença, não só de microrganismos patogênicos, mas também de substâncias químicas em concentrações tóxicas, assegurando a qualidade da água produzida e fornecida aos consumidores.

As ameaças à saúde pública devidas a doenças de veiculação hídrica, continuam e aumentam a necessidade de se estabelecerem metodologias para o controle da qualidade da água destinada ao consumo humano.

7. REFERÊNCIAS

BASTOS, R.K.X. **Roteiro de orientação para implantação de Planos de Segurança da Água – PSA**. 87p. 2010.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº- 2.914, de 21 de outubro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**. Brasil, 12 dez. 2011

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS. Brasília, 2012.

DENNY, Danielle Mendes Thame; THAME, Antonio Carlos Mendes. Responsabilidade sobre o plano de segurança da água no Brasil

DI BERNADO, L., DANTAS, A. D. B., VOLTAN, P. E. N. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água**. São Carlos: Editora LDiBe, 2017.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Consulta geral a homepage oficial**. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br>>. Acesso em: 29/11/2020

INSTITUTO DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM SAÚDE. **Consulta geral a homepage oficial.** Disponível em: <<https://www.icict.fiocruz.br/>>. Acesso em: 29/11/2020

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Consulta geral a homepage oficial.** Disponível em: <<http://www.blog.saude.gov.br/>>. Acesso em: 29/11/2020

VIEIRA, J. M. P.; MORAIS, C. **Planos de segurança de água para consumo humano em sistemas públicos de abastecimento.** Instituto Regulador de Água e Resíduos, 2005.

VIEIRA, J .M.P.; MORAIS, C. **Manual para a elaboração de planos de segurança da água para consumo humano.** Minho: Instituto Regulador de Águas e Resíduos, Universidade do Minho: 2005. 175p.

VALENTIM, Luís Sérgio Ozório. **Vigilância de fatores ambientais de risco à saúde associados aos eventos de massa no ESP: o caso da água para consumo humano.** São Paulo: 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **A practical guide to auditing water safety plans.** IWA, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Guidilines for drinking water quality.** Fourth ed. 2011.