



Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água Tratada Aplicados em Bairros Carentes, Como Forma de Prevenir Doenças e Promover a Saúde Pública

Alternative Treated Water Supply Systems Applied in Needy Neighborhoods as a Way to Prevent Diseases and Promote Public Health

Lima, L.O.C. ¹

Graduando, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

Roriz, P.J.M. ³

Professor, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

¹ lucascruz.sc8rp18n@gmail.com; ² paulororiz@outlook.com;

RESUMO: O saneamento básico é um conjunto de serviços importantes para o desenvolvimento de uma comunidade. O abastecimento de água potável é uma parte fundamental do sistema de saúde e saneamento das cidades e, como direito de todos, precisa ser observado. Deve-se tomar as providências, junto aos governos das cidades, para se dar um atendimento adequado a todas as comunidades. O abastecimento de água de boa qualidade está ligado, diretamente, à saúde da população, em especial das crianças na faixa etária de até 5 anos. O uso de água tratada pode agir, preventivamente, contra as doenças de veiculação hídrica, então, é um direito que deve ser exercido pelas pessoas, independente de sua condição social. É triste perceber que as pessoas que mais sofrem pela falta de saneamento básico são aquelas de bairros humildes, ou seja, da população considerada de baixa renda. Para que o problema seja resolvido, é necessário contar com ações positivas, por parte do Estado, em busca de alternativas para que o atendimento seja universalizado e, conseqüentemente, as vidas dessas pessoas possam melhorar, de forma a vivenciarem um princípio fundamental, existente na nossa Constituição Federal (BRASIL, 1988), que é o da dignidade da pessoa humana.

Palavras-chaves: abastecimento de água, água tratada, saneamento básico, saúde, sistemas alternativo,.

ABSTRACT: Basic sanitation is a set of services that are important for the development of a community. The supply of drinking water is a fundamental part of the health and sanitary system of the cities, and once it is a general right, it must be observed by all. The city governments must take providences to provide adequate assistance to all communities. The supply of quality water is directly linked to people's health, especially children up to 5 years of age. The use of treated water can prevent against waterborne diseases, so it is a right that people must exercise, regardless of their social conditions. It is sad to realize that the people who suffer most from the lack of basic sanitation are those from humble neighborhoods, that is, people considered to be from low-income class. Aiming to solve the problem, the state agents need to adopt positive actions, seeking alternatives to generalize the service and, consequently, so that people can improve their lives, in order to experience a fundamental principle that exists in our Federal Constitution (BRASIL, 1988), which is the dignity of human person.

Keywords: Water supply, treated water, sanitation, health, alternative systems.

Área de Concentração: Infraestrutura urbana.

1 INTRODUÇÃO

No planeta Terra, a cada ano, cresce a demanda por água doce tratada, em todos os setores econômicos, desde a produção industrial, comercial e de serviços, ao uso residencial. A água é um recurso finito e muito tem-se discutido, acerca das formas de seu reaproveitamento, de modo a preservá-lo para as próximas gerações.

O Brasil é um país privilegiado, em relação aos recursos hídricos que possui, porém, sabe-se que sua distribuição, ao longo do seu território, é desigual, principalmente em áreas de ocupação irregular, consequência do crescimento demográfico sem planejamento.

Cerca de 50 milhões de brasileiros, o equivalente a 25,4% da população, vivem abaixo da linha de pobreza e têm renda familiar equivalente a R\$387,07/mês que, ao câmbio de 25/11/2021, de 1 US\$ = 5,84146 BRL, equivaleria a US\$66,26 por mês, ou US\$2,21 por dia, pouco abaixo dos US\$5,5 por dia, que é o valor comumente adotado pelo Banco Mundial para a linha de pobreza. Esses dados são de 2017 e foram divulgados, no Rio de Janeiro, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017).

De acordo com a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), em seu art. 6º, consta que o direito fundamental à saúde está diretamente ligado ao saneamento básico, em especial à distribuição de água com qualidade, para todas as pessoas. Segundo o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2019), os censos revelam que 7,98% da população urbana nacional não eram atendidos com abastecimento de água. Com isso, constitui-se um dever social, o empenho de se criar formas para atender à totalidade da população com água tratada, de conscientizar as pessoas quanto ao uso adequado desse bem mineral e de melhorar a qualidade da água fornecida, a todos que já são atendidos pela rede pública.

Neste trabalho, pretendeu-se descrever a possibi-

lidade, por meio de um levantamento dos custos unitários, da instalação dos dois projetos selecionados no Trabalho de Conclusão de Curso 1 (TCC1), em comunidades consideradas de baixa renda. Pretendeu-se, também, analisar se esses sistemas poderiam substituir, na totalidade ou em partes, o sistema convencional de abastecimento de água por redes públicas, em locais ainda não atendidos, a fim de contribuir para uma significativa melhoria na saúde preventiva da população, que consome água com níveis de potabilidade, abaixo dos referenciais científicos legalmente aceitos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A falta de abastecimento de Água

Saneamento é uma expressão derivada do latim “sanitize”, que significa tornar saudável, higienizar e limpar. O abastecimento de água, que é um dos serviços fundamentais do saneamento básico, é o tratamento e a distribuição de água que atendem aos níveis legais de eficiência, onde a potabilidade da água é uma das garantias dos serviços prestados pelas companhias de saneamento. Contudo, uma boa parte da população não tem acesso a esses serviços.

Segundo um levantamento feito pela UNICEF (2019), e a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2019), cerca de 2,2 bilhões de pessoas, em todo o Mundo, não tinham acesso à água potável. Conforme os dados do SNIS, a população do estado de Goiás que, também naquele ano de 2019, não tinha acesso à água potável, era de 805.707 habitantes, o equivalente a um percentual de 11,48% do total de habitantes do estado. Já o percentual nacional do mesmo dado era ainda maior, em 2019, e girava em torno de 16,29% da população total nacional, equivalente a 35 milhões de brasileiros.

Em consequência do longo período de baixos investimentos governamentais em saneamento básico, até o início deste século, a população foi levada a criar métodos alternativos próprios, em várias regiões, para ter acesso à água. Muitas dessas formas buscadas pelas pessoas do povo, geralmente, não são adequadas ao consumo humano, pois a

utilização de água tirada de poços freáticos ou diretamente dos cursos hídricos, pode ser prejudicial à saúde, quando as pessoas consomem águas poluídas, que podem ocasionar diversas doenças, devido aos níveis de contaminação existente. As pessoas mais afetadas por esses problemas são as famílias de baixa renda, ou seja, que moram em bairros carentes, onde a falta de saneamento básico acaba poluindo os mananciais existentes, na vizinhança de suas próprias moradias.

A Lei 14.026/20 (Brasil, 2020), alterou a Lei 9.984/00 que criou a ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - (SINGREH) e responsável pela instituição de normas de referência, e deu poder para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico para essa instituição, em especial o abastecimento de água, tema abordado nesse trabalho.

Segundo a referida lei, cabe à ANA, estabelecer normas de referência sobre padrões de qualidade e eficiência na prestação, na manutenção e na operação dos sistemas de saneamento básico, metas de universalização dos serviços públicos de saneamento básico, para as concessões que considerem, entre outras condições, o nível de cobertura de serviço existente, a viabilidade econômico-financeira da expansão da prestação do serviço e o número de municípios atendidos, sistema de avaliação do cumprimento de metas de ampliação e universalização da cobertura dos serviços públicos de saneamento básico.

As normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, dentre outros objetivos, devem promover a prestação adequada dos serviços, com atendimento pleno aos usuários, da utilização racional dos recursos hídricos e da universalização dos serviços, possibilitar a adoção de métodos, técnicas e processos adequados às peculiaridades locais e regionais, assegurar a prestação concomitante dos

serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A água e a saúde são elementos inseparáveis, segundo a Organização Panamericana de Saúde (OPAS/OMS, 2001), tendo em vista que a má qualidade dos recursos hídricos está diretamente relacionada com a ocorrência de doenças, sendo também um potencial veículo transmissor, por intermédio de protozoários, helmintos, bactérias e vírus.

Segundo Andrade e Oliveira (1999), nos países subdesenvolvidos, a diarreia é uma das principais causas de mortalidade infantil, principalmente pelo consumo de água contaminada. Entretanto, nos últimos vinte anos, o Brasil tem obtido uma queda expressiva nos casos de diarreia e, conseqüentemente, nos de mortalidade infantil, e isso se deu pelo fato de vir realizando melhorias na infraestrutura de saneamento básico, inclusive com metas atingidas e metas a serem atingidas, conforme detalhadas no Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB (BRASIL, 2019).

O acesso adequado à água tratada é de extrema importância e grande relevância, na saúde de uma população. Muitas doenças, inclusive as diarreicas, poderiam ser prevenidas, através de métodos alternativos de abastecimento de água, conforme os resultados de alguns estudos realizados e apresentados nesse trabalho.

A utilização de técnicas alternativas, em ambiente domiciliar, é uma opção que deve ser considerada, quando não há sistemas de captação, tratamento e distribuição, por parte do poder público, meio convencionalmente adotado no país.

2.2 Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água Tratada

2.2.1 Projeto Aqualuz

O Aqualuz é um dispositivo que é acoplado às cisternas e elimina 99,9% das bactérias, sem usar nenhum produto químico tóxico. Sem contar que a vida útil desse dispositivo é em torno de 20 anos, a manutenção é simples e o custo é de apenas quatro centavos de reais, a cada 10 litros de água tratada.

O foco do Aqualuz é o público de baixa renda, atendido por programas de assistências sociais governamentais, ou por iniciativas de responsabilidade social corporativa, nos quais se verifica a dificuldade de fornecimento de água tratada, restando evidenciado um direito humano não respeitado, da necessidade de acesso à água potável.

O “Aqualuz” é considerado um projeto multidisciplinar, uma vez que trabalha com três indicadores de ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU BRASIL, 2015). Além de disponibilizar o acesso a uma tecnologia inovadora, para fornecer água potável às famílias, o projeto visa, também, a reduzir o índice de doenças de veiculação hídrica e, ainda, a melhorar o desempenho escolar das crianças, conforme o documento “Todos Estão Com o ODS” (ONU BRASIL, 2015).

Em 2013, aos 15 anos, Anna Luísa, fundadora do projeto ODS, inscreveu-se no Prêmio “Jovem Cientista”, cuja ideia era solucionar o problema de escassez de água potável, na região onde morava, no semiárido nordestino. Ela não venceu, mas continuou aperfeiçoando sua ideia, até que, em 2018, participou do “Campo de EcoInovação”, promovido por ONU MEIO AMBIENTE; SEBRAE; GREEN NATION (2018), durante o Fórum Mundial da Água, no ano passado, e venceu na categoria “ideias”. No mesmo ano, com apoio do Instituto TIM, lançou no mercado os primeiros modelos do “Aqualuz” (figura 1), com uma tecnologia que purifica a água a ponto de deixar em níveis potáveis, por meio de radiação ultravioleta. Com isso, finalmente, ela foi a vencedora do Prêmio “Jovens Campeões da Terra”, apoiado pela empresa alemã COVESTRO. Esse prêmio é a principal iniciativa da ONU MEIO AMBIENTE, para jovens com soluções e ideias inovadoras, para enfrentar os principais desafios ambientais do nosso tempo.

O sistema é de baixo custo e fácil manutenção. Basta limpar com água e sabão e trocar o filtro natural – com o estoque de *refill* já fornecido – que ele estará pronto

para reuso. Além disso, tem a durabilidade estimada em cerca de 15 anos (podendo durar até 20) sem necessitar de intervenções externas. Considerando tudo isso, vale o investimento: o dispositivo custa cerca de R\$480.

Figura 1 – Projeto escolar de construção de Cacimba, em comunidades carentes do Nordeste.



Fonte: CICLO VIVO (2019).

2.2.2 Projeto Chove Chuva

A tecnologia do “Filtro Pluvial Chove Chuva” surgiu a partir da necessidade identificada em escolas públicas de Belo Horizonte, MG, como explicado pela engenheira sanitária e ambiental, Isabella Cordeiro Cantarelli. Segundo ela, quando a legislação local passou a obrigar a coleta da água de chuva, uma certa empresa, especializada em soluções para o tratamento de água, percebeu que a o sistema podia ser muito mais eficiente. Assim, nasceu o Filtro Pluvial Chove Chuva, segundo informa Rosa (2015).

Para garantir a limpeza da água, o coletor conta com quatro etapas de filtragem. Conectado à calha da residência, a água da chuva escoar direto para dentro do captador. A primeira fase é a caixa separadora de folhas, que separa o material grosso. A água segue, então, para o segundo compartimento, onde estão dispostas pedras de calcário, responsáveis por regular os níveis de acidez. Na terceira etapa, ocorre a adição do cloro à água, para desinfetar e eliminar os microorganismos, conforme exige a Portaria de Consolidação nº 5,

357. A fase final consiste na filtração, onde são retirados os materiais em suspensão.

Em entrevista ao CicloVivo (2015), Isabella explicou que a água resultante deste processo de filtração chega a ser potável, embora não possa ser oficialmente usada para o consumo humano, devido às legislações brasileiras. “Existem países, como a Austrália, por exemplo, que já usam a água da chuva para fins potáveis. Em alguns casos, essa água chega a ser melhor do que a entregue pelas companhias de saneamento”, esclareceu a especialista.

Mesmo com esta restrição, as opções para o reuso ainda são muitas, afirma a entrevistada. Depois de filtrada, a água pode ser aproveitada em banheiros, para descarga, lavagem de mão e até chuveiro, limpeza de quintal, rega de jardins, lavagem de roupa, entre outras finalidades úteis.

O equipamento, especificado na figura 2, funciona de maneira muito simples, não é necessário conectá-lo a nenhuma fonte de energia e ele precisa apenas de ser ligado diretamente à calha das residências. Não existem restrições quanto aos tipos de telhados, no entanto, o sistema é ideal para tubulações de cem milímetros, normalmente usadas em telhados que tenham até 120 metros quadrados.

A eficiência do sistema é alta, conforme explica Isabella. Mesmo com todas as etapas de filtração, ilustrado na figura 3, e limpeza da água, a perda é de 20 a 30%, levando em consideração que o reservatório final não terá mais nenhum tipo de resíduo.

Quanto à manutenção do sistema, a engenheira Isabella Cordeiro explica que os cuidados são mínimos, assim como os custos. Os usuários têm apenas três preocupações: elemento filtrante, retirada das folhas e a troca das pastilhas de cloro. Destes itens, o mais caro é o elemento filtrante, que custa, em média, R\$ 20,00 e pode ser adquirido em qualquer loja especializada em filtros ou materiais de construção.

O “Chove Chuva” é comercializado online, através do site “<https://www.hidroshopping.com.br/>”. Ele é ideal para ser usados em residências, mas também existem projetos específicos para o reaproveitamento de água de chuva, em prédios residenciais e edifícios comerciais. No site supracitado, o equipamento do sistema está no valor de R\$1080,00, sem considerar eventuais valores de instalação.

Figura 2 – Aspecto exterior do equipamento ChoveChuva, de purificação da água.



Fonte: ROSA (2015).

Figura 3 – Ilustração do equipamento de limpeza da água colhida do telhado, antes de ser armazenada.



Fonte: ROSA (2015).

2.3 Direito à Saúde

No Brasil, a saúde pública é um direito social, presente na Constituição Federal de 1988 (CF/88), em seu art. 6º. Esse direito, como sendo de segunda dimensão, exige uma posição positiva do Estado com políticas públicas que forneçam meios de as pessoas exercerem seu direito. No entanto, devido à

precariedade e aos problemas do sistema de saneamento interno do país, esse direito não é exercido por todos.

Primeiramente, um dos fatores que contribuem para a precariedade do sistema de saúde pública é a falta de investimentos no setor. O Brasil é um dos países que menos investem em saúde, menos de US\$490,00/ano por habitante, em 2012, segundo dados apresentados, em 2014, na Câmara dos Deputados Federais, em Brasília (BRASIL, 2015).

No mesmo sentido, a falta de gestão qualificada, a corrupção, as fraudes no setor, precisam ser resolvidas, com um gerenciamento competente e um financiamento adequado, é o que defende o médico Roberto Luiz d'Ávila, ex-presidente do Conselho Federal de Medicina (CFM) em entrevista a Marcos Rossi para Câmara Legislativa.

3 METODOLOGIA

Nesta pesquisa, o estudo desenvolvido referiu-se à análise do processo de instalação de dois sistemas de purificação de água, alternativos aos meios convencionais utilizados, nos planos de saneamento básico. Os dados pesquisados foram comparados com aqueles dos meios públicos de abastecimento de água, em uma residência unifamiliar de um bairro carente, e habitada por uma família composta de cinco pessoas. A família escolhida como exemplo, no presente estudo, era registrada como sendo de Baixa Renda, denominação utilizada pelo “Cadastro Único” do Ministério da Cidadania, para aquelas famílias que possuem renda mensal per capita, de até meio salário-mínimo, ou renda familiar total de até três salários mínimos por mês (R\$3.135,00, a preços de 2020). A família analisada era composta de cinco pessoas, um pouco acima da média nacional de 3,6 pessoas, conforme dados obtidos do IBGE (2016).

Para fundamentar o presente trabalho, foi realizada uma pesquisa preliminar de duas formas alternativas de abastecimento de água, indicáveis para regiões de baixa

renda. Esses projetos podem ser realizados tanto por iniciativa governamental, quanto pela iniciativa privada, com vistas a fazer o atendimento de unidades residenciais unifamiliares de localidades que tenham dificuldade no abastecimento de água tratada por meio público.

A análise feita buscou verificar se os métodos de abastecimento seriam viáveis, como fontes de água para famílias que não têm nenhum acesso, por meio do poder público, ao fornecimento de água tratada, com parâmetros de potabilidade aceitáveis, e se esses sistemas seriam capazes de atender a uma família com cinco pessoas, a fim de suprir as suas necessidades de consumo humano diário.

O objetivo, também, foi verificar se esses métodos conseguiriam contribuir para o processo de prevenção de doenças veiculadas através da água e de promoção da saúde pública, através dessas formas alternativas de abastecimento de água tratada.

Para atingir o que foi pretendido no trabalho, foram utilizados dados estatísticos de gastos com saúde pública, devido à falta de investimentos em saneamento básico, principalmente, para o acesso à água de qualidade, dados de estimativa de quanto seria economizado se fossem utilizadas formas alternativas de abastecimento de água apropriada para o consumo humano, como as citadas anteriormente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 *Dos Projetos Alternativos de Abastecimento de Água*

Foi realizado um contato com as empresas detentoras dos projetos citados neste trabalho e o autor foi informado de que os custos de implantação, de cada projeto, são variados, pois dependem de fatores externos, tais como localidade, período de execução, forma de acesso, quantidade de equipamentos, tamanho e logística da equipe, mas que o custo unitário de um projeto como o “Aqualuz” inicia-se na faixa de R\$760,00. O custo do outro projeto “Chove Chuva” inicia-se na faixa de R\$1080,00, o que inclui um aparelho “Chove

Chuva”, um suporte para fixação, um kit de análise de água, luvas de PVC de 100mm, 200g de cloro em pastilhas para o sistema, um filtro do tipo “bag-reserva” e o manual de instalação e manutenção.

Através de um contato via email com a empresa CCO, distribuidora do Aqualuz, foi questionado quanto à eficiência do projeto, porém os dados de eficiências são muito variados. Ela informou que a eficiência é em função de temperatura e da faixa de radiação e do tempo de exposição da água ao sol. Com dados reais e modelados, os números de eficiência de remoção acima de 3 log de unidade de remoção, a partir de 2 horas e meia de exposição, em dias de sol intenso, nos estados do semiárido nordestino, local de maior aplicação do projeto à época.

Quanto ao projeto Chove Chuva, após o contato realizado com a área comercial da empresa, ela relatou que o Chove Chuva é um sistema de aproveitamento de água pluvial, que faz o tratamento completo da água, deixando-a própria para o consumo humano. Foi usado o exemplo de um telhado de 150m², em uso durante uma chuva intensa, que chega a desperdiçar 15.000 litros de água precipitada, que poderiam ser armazenados. Após o tratamento com o Chove Chuva, além da contenção de erosões no terreno, economizam-se muitos recursos financeiros do poder público, por evitar a sobrecarga da capacidade do sistema de esgotamento de águas pluviais. O sistema, em si, tem uma perda de eficiência avaliada entre 20% a 30%.

4.2 Saúde Pública Relacionada ao Abastecimento de Água Tratada

De acordo com Carvalho e Costa (1998), alguns estudos evidenciam que, no Brasil, houve queda da mortalidade infantil, principalmente, na década de 80. Na Bahia, entre 1980 e 1998, o Coeficiente de Mortalidade Infantil (CMI) por diarreia caiu 91,4%. Alguns fatores foram determinantes para essa redução, porém, pode-se

especial, do abastecimento de água potável.

Além de ser um direito de todos, o acesso à água potável proporciona vantagens na saúde pública, quanto aos meios de subsistência da população.

Em países como Uganda e Camarões, na África, houve uma redução de mais de 20% nas taxas de mortalidade infantil, através do acesso à água tratada. Já em países como Egito e Perú, a utilização de vaso sanitário com descarga representou uma queda de 30%, no risco de mortalidade infantil. Esses dados são do Programa das Nações Unidas Para O Desenvolvimento (PNUD, 2006).

Em uma reportagem realizada pela Agência Brasil (Gonçalves, 2018) informou-se que

“As internações hospitalares de pacientes, no Sistema Único de Saúde (SUS), em todo o país, por doenças causadas pela falta de saneamento básico e acesso à água de qualidade, ao longo de 2017, geraram um custo de R\$ 100 milhões. De acordo com dados do Ministério da Saúde, ao todo, foram 263,4 mil internações. O número ainda é elevado, mesmo com o decréscimo, em relação aos casos registrados no ano anterior, quando 350,9 mil internações geraram custo de R\$ 129 milhões.”

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014), cada dólar investido em água e saneamento resultaria em uma economia de US\$ 4,3, em custos de saúde no mundo. Em 2018, organizações ligadas ao setor privado de saneamento, reunidas em São Paulo, reforçaram a teoria da economia produzida por este investimento. Pelas contas do grupo, a universalização do saneamento básico, no Brasil, geraria uma economia anual de R\$ 1,4 bilhão, em gastos na área da saúde. (GONÇALVES, 2018)

Gráfico 01 – Internações por carência de saneamento básico



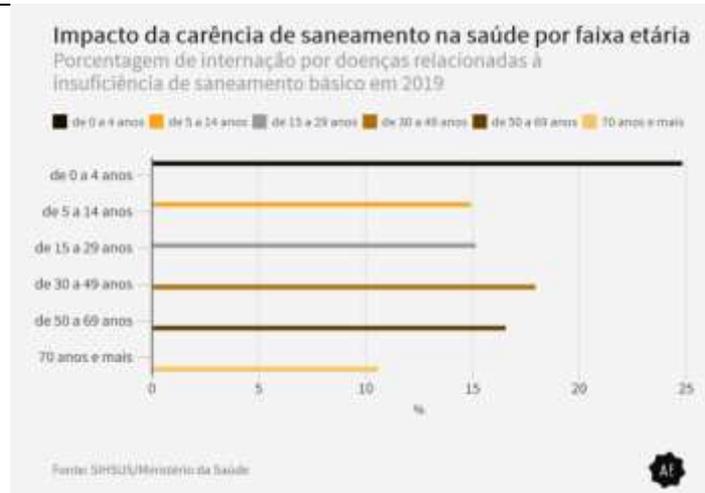
Fonte: SIH/SUS Ministério da Saúde (2019)

Na América Latina, em cada 1000 crianças nascidas vivas, cerca de 23 crianças morrem antes de completar 5 anos de idade, o que corresponde a 200 mil mortes por ano. Dessas crianças, 20 mil morrem, a cada ano, como resultado de doenças diarreicas agudas, que poderiam ser evitadas pelo acesso a condições melhores de abastecimento de água tratada, adequada ao consumo humano, e melhoria nas formas de esgotamento sanitário (TEIXEIRA, 2012)????.

5 CONCLUSÕES

Atualmente, no Brasil, a situação da distribuição da água e o saneamento básico, como um todo, melhorou muito, em relação às décadas passadas, quando o percentual de atendimento à população era muito baixo. Através dos dados que foram apresentados e analisados, verificou-se uma relação direta entre abastecimento de água tratada e a prevenção de doenças, promovendo-se, indiretamente, a saúde pública. A mortalidade infantil é um fator que está diretamente ligado ao saneamento básico, principalmente quando causada por doenças diarreicas, ocasionadas pelo consumo de água inapropriada ou contaminada. Através do Gráfico 02, verifica-se que as crianças abaixo de 5 anos são as mais afetadas pela falta de saneamento básico.

Gráfico 02 – Impacto da carência de saneamento na saúde por faixa etária



Fonte: SIH/SUS Ministério da Saúde (2019)

No ano de 2017, o Brasil tinha um gasto em torno de R\$125 milhões de reais com saúde pública, devido ao não abastecimento de água, ou por carência, no quesito de esgotamento sanitário. Logo, os sistemas alternativos de abastecimento, como os apresentados neste trabalho, demonstram ser excelentes formas de suprir a necessidade de água das populações carentes, mesmo que temporariamente.

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2014), com o investimento em infraestrutura, para acesso da população carente à água tratada, o Estado economizaria em torno de U\$4,00 dólares por dia de internação de cada pessoa no SUS, uma parceria entre a União e os Municípios, juntamente com as empresas donas dos projetos, poderia ser feita, a fim de melhorar a qualidade da saúde pública, em regiões que ainda não têm acesso às formas convencionais de abastecimento de água, ou ele é feito de forma inadequada (GONÇALVES, 2018).

Os principais locais com deficiências, no atendimento de água tratada, de acordo com Instituto Trata Brasil (2017), são os bairros carentes das cidades, devido ao crescimento populacional que se deu, em todo o país, de forma desordenada, nas últimas décadas, ocasionando o fenômeno do empobrecimento das periferias que, afastadas dos centros bem urbanizados, sofrem as consequências de uma intervenção menor, por parte do poder público.

Em suma, os sistemas alternativos de abastecimento de água demonstram ser uma boa ferramenta de ação, a favor da saúde pública. Para isso, o Estado, por meio de seus

Ministérios e Secretarias setorialmente envolvidos, podem realizar investimentos com o propósito de implantar esses sistemas e divulgá-los, junto à população mais carente, para que o aperfeiçoamento e o desenvolvimento de sistemas alternativos de saneamento façam com que caiam seus custos de produção e manutenção, de modo a universalizar o acesso à água tratada, sempre que, por outros motivos, os métodos convencionais não forem possíveis ou suficientes.

6 AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus e a meus pais, que sempre me apoiaram, depois aos amigos, à minha companheira Geovanna, ao meu Professor Orientador e amigo Eng. Paulo Roriz, e à instituição Pontifícia Universidade Católica de Goiás. O trabalho foi árduo, a caminhada é longa, mas a satisfação de poder concluir mais uma etapa de vida é uma sensação difícil de se expressar. Esse sentimento de dever cumprido é a base e motivação para enfrentar novos desafios profissionais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, J. A. B DE; e OLIVEIRA, J. O. T. DE “Letalidade em crianças hospitalizadas com diarreia aguda – fatores de risco associados ao óbito” - Universidade Federal De São Paulo (UNIFESP), 1999.

BRASIL. Câmara Legislativa Federal. “Saúde pública no Brasil ainda sofre com recursos insuficientes”. jan. 2015. Disponível em: <<https://camara.leg.br/>>. Acesso em: 21 novembro 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. ANA - Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico. PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico, 2019.

BRASIL. Presidência da República. Lei 14.026 de 15 de julho de 2020. Lei de criação da ANA – Agência Nacional das Águas. Brasília, 2020.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento do Ministério de Desenvolvimento Regional. Brasília, 2019.

BRASIL. Presidência da República. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988.

CARVALHO, B. G.; COSTA, M.C.N. “Mortalidade infantil e seus componentes em Salvador-B, 1980-1991”, 1998.

CHRISTMAN, S. S.; OLIVEIRA, T. D.; PIERE-ZAN J. B. Aproveitamento, Captação e (Re) Uso das Águas Pluviais na Arquitetura. Revista Gestão e Desenvolvimento em Contexto-GEDECON Edição Especial – IV Fórum de Sustentabilidade, 2015.

CORDEIRO I. “Empresa Brasileira comercializa filtro para captação de água da chuva”. fev. 2015. Seção Tecnologia: Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/inovacao/tecnologia/empresa-brasileira-comercializa-filtro-para-captacao-de-agua-da-chuva/>>. Acesso em: junho de 2021.

FIBGE. Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo de 2010 Rio de Janeiro, 2017.

GONÇALVES, C. “Doenças ligadas à falta de saneamento geram custo de R\$100 mi ao SUS – Levar tratamento de esgoto para população é desafio governantes – Agência Brasil. Maceió, 2018.

I.T.B. Instituto Trata Brasil – “Água e cidadania pela vida”, 2017.

OMS. Relatório Dia Mundial dos Banheiros Brasil, 2014. Disponível em: <<https://www.nacoesunidas.org>> Acesso em: novembro de 2021.

ONU MEIO AMBIENTE; SEBRAE; GREEN NATION. Campo de EcoInovação. Nova York, 2019.

OPAS/OMS. Organização Panamericana de Saúde. Água e Saúde, Brasil, “Situação Global de Suprimento de água”, 2000.

PNUD. Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento, 2006. Disponível em <<https://www.br.undp.org/>>.

ROSA, M. “Empresa brasileira comercializa filtro para

captação de água da chuva”. fev. 2015. Seção Tecnologia. Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/inovacao/tecnologia/empresa-brasileira-comercializa-filtro-para-captacao-de-agua-da-chuva/amp/>>. Acesso em: 01 maio 2021.

SSIH/SUS Sistema de Informações Hospitalares - Ministério da Saúde, 2019.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância; WHO. World Health Organization (Organização Mundial da Saúde). “Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2000-2017: Special Focus on inequalities” New York, 2019.

8 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BARBOSA, L. F. “Programa Água Para Todos: Análise dos Efeitos Da Qualidade Da Água Na Redução Da Mortalidade Infantil.” Dissertação (Mestrado em Economia de Empresas da Univerisdade Católica de Brasília, 2019).

BRASIL. Ministério da Cidadania. Cadastro Único Para Programas Sociais do Governo Federal. Brasília, 2021. Disponível em: <http://antigo.cidadania.gov.br>. Acessado em: 29/05/2021 às 16h10min.

DUARTE, G.W.; ECKERT, C.L.; EING, C.; FRASSON, K.C.; MATTOS, A.S.; SILVA, D.L. Aproveitamento de Água Pluvial para Fins Não Potáveis: Estudo de Caso na Jardinagem. Rev. Ciênc. Cidadania - v.1, n.1, 2015.

FÁVERO, B.; CUNHA A. R. “O Saneamento Basico no Brasil em 6 Gráficos”. mai. 2019. Disponível em: <<https://www.aosfatos.org/>> Acesso em: 20 novembro 2021.

GUEDES, A. F.; TAVARES L. N.; MARQUES M. N. N.; MOURA S. P.; SOUSA M. N. A.; Tratamento de Água na Prevenção de Doenças de Veiculação Hídrica – Faculdades Integradas de Patos Curso de Medicina, 2017.

MAY, S. Estudo da Viabilidade do Aproveitamento de Água de Chuva para Consumo Não Potável em Edificações. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Construção Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MEDILAB. “Conheça os 9 maiores problemas de saúde pública no Brasil”. Set. 2021. Disponível em: <<https://medilab.net.br/>>. Acesso em: 21 novembro 2021.

SOUSA, M. “Brasileira cria sistema que purifica água da chuva usando energia solar”. fev. 2015. Seção Tecnologia. Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/inovacao/tecnologia/brasileira-purifica-agua-da-chuva-energia-solar/amp/>>. Acesso em: 01 maio 2021.

1 ANEXOS E APÊNDICES

Em complementação ao estudo, foi anexado uma tabela, chamada de Anexo 1, e alguns gráficos, considerados como Anexo 2. Essa tabela lista as doenças relacionadas com a água que poderiam ser evitadas caso a distribuição de água potável fosse feita em sua totalidade. Os gráficos demonstram, em percentual, as formas de acesso à água em 2019, dividido em gráfico nacional e por regiões.

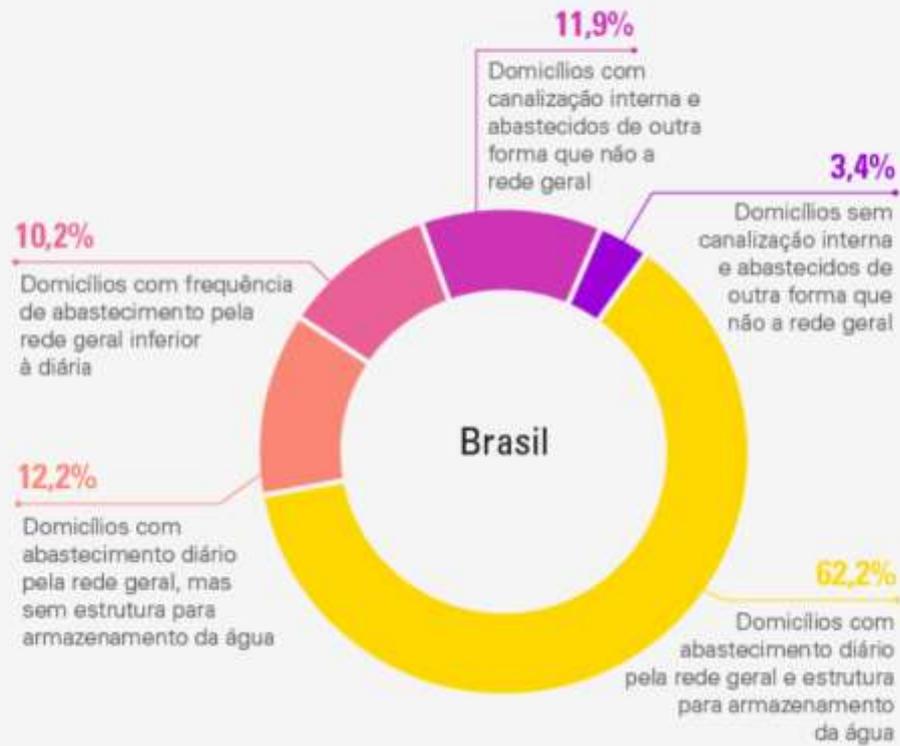
ANEXO 1 – TABELA DE DOENÇAS RELACIONADAS À ÁGUA

| Doenças relacionada com a Água | | | |
|---|--|---|--|
| Grupo de doenças | Principais doenças | Formas de transmissão | Formas de prevenção |
| Transmitidas pela via feco-oral. | Diarreias e disenterias; cólera; giardíase; amebíase e ascaridíase (lombriga); | O organismo patogênico (agente causador de doença) é ingerido. | Abastecimento de água adequado e a não utilização de fontes contaminadas. |
| Associadas ao abastecimento insuficiente de água. | Infecções na pele e olhos, como tracoma e o tifo (relacionado com piolhos), e a escabiose. | A falta de água e higiene pessoal insuficiente. | Acesso a água em quantidade adequada e cuidados com a higiene pessoal e doméstica. |
| Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático). | Esquistossomose. | O patógeno penetra pela pele ou é ingerido. | Não ter contato com água contaminada. |
| Transmitidas por vetores que se relacionam com a água. | Malária; febre amarela; dengue e filariose (elefantíase). | As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela. | Combater os insetos transmissores, através do tratamento da água e eliminação de possíveis criadouros. |

ANEXO 2 – GRÁFICO POPULAÇÃO DO BRASIL POR FORMAS DE ACESSO À ÁGUA 2019

População por formas de acesso à água - 2019

Brasil e grandes regiões



Fonte: IBGE 2019

ANEXO 3 – GRÁFICO POPULAÇÃO POR REGIÃO DO BRASIL POR FORMAS DE ACESSO À ÁGUA 2019

