

Qualidade da água consumida, divulgação e conscientização dos moradores do bairro Élisson Prieto, Uberlândia/MG

Water quality consumed, dissemination and awareness among residents of the Élisson Prieto neighborhood, Uberlândia, State of Minas Gerais, Brazil

Arthur Morya Gama Ferreira¹

Milla Alves Baffi²

Sueli Moura Bertolino³

Marcelo Lima⁴

RESUMO

Garantir que 99% da população tenha acesso à água potável é uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. No entanto, em áreas de vulnerabilidade, como ocupações urbanas irregulares, podem ser observados elevados índices de doenças de veiculação hídrica devido à falta de saneamento. Nesse contexto, este trabalho avaliou a qualidade da água do Bairro Élisson Prieto (“Ocupação do Glória”), no município de Uberlândia/MG, e promoveu a conscientização da população acerca da importância do saneamento básico e do cuidado com doenças associadas ao consumo de água contaminada. Após o mapeamento da área, foram coletadas e analisadas amostras de água de 25 residências, nas quais detectou-se a presença de bactérias coliformes em seis pontos. Esses resultados indicaram que a condição sanitária do bairro se encontra deficiente, expondo a população a riscos à saúde. O processo de conscientização foi realizado por meio de palestra informativa, distribuição de cartilhas e aplicação de questionários aos moradores. A comunidade local foi instruída quanto à descontaminação e ao armazenamento correto da água para consumo, além de cuidados de higiene. Os resultados indicaram que o projeto de extensão foi uma importante ferramenta de transmissão dos conhecimentos adquiridos na universidade para a população acerca da qualidade da água e de seus impactos na saúde.

Palavras-chave: Bairro Élisson Prieto. Contaminação. Potabilidade. Qualidade da água. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

Ensuring that 99% of the population has access to clean water is one of the goals of the Sustainable Development Goals. However, in vulnerable areas, such as irregular urban occupations, high rates of waterborne diseases can be observed due to the lack of sanitation. In this context, this work evaluated the water quality of the Élisson Prieto neighborhood

¹ Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária na Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. (arthurmfgbr@gmail.com).

² Doutora em Genética e Bioquímica pela Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil; estágio pós-doutoral na Universidad de Castilla La Mancha, Ciudad Real, Espanha; professora associada do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. (milla.baffi@ufu.br).

³ Doutora em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil; estágio pós-doutoral na mesma instituição; professora adjunta no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. (suelibertolino@ufu.br).

⁴ Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. (souounicomarcelo@hotmail.com).

(“Ocupação do Glória”), in Uberlândia, state of Minas Gerais, Brazil, and promoted awareness among the population about the importance of basic sanitation and diseases associated with the consumption of contaminated water. After mapping the area, water samples were collected and analyzed from 25 homes, of which the presence of coliform bacteria was detected in six points. These results indicated that the sanitary condition of the neighborhood is poor, exposing the population to health risks. The awareness process was carried out through an informative lecture, distribution of booklets, and application of questionnaires to residents. The local community was instructed on the correct decontamination and storage of water for consumption and hygiene care. The results indicated that this extension project was an important tool for transmitting the knowledge acquired at the university to the population about water quality and its impacts on health.

Keywords: Élisson Prieto Neighborhood. Contamination. Potability. Water quality. Sustainable Development Goals.

INTRODUÇÃO

A água potável, o saneamento e a higiene são requisitos básicos para a saúde humana e essenciais para a construção de sociedades fortes e equitativas (Unicef, 2017). Por outro lado, nas ocupações urbanas irregulares, causadas pela desigualdade social e por políticas habitacionais ineficazes, esses requisitos não são atendidos. Naturalmente, a água contém impurezas de ordem física, química e biológica, cujos teores devem ser limitados a até um nível não prejudicial ao ser humano, que é estabelecido pelos padrões de potabilidade, conforme a Portaria nº 888/2021 do Ministério da Saúde (Brasil, 2021).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), anualmente, 3,5 milhões de pessoas, entre elas crianças, morrem de enfermidades associadas à falta de acesso à água potável, como a diarreia (OMS, 2019). Essas mortes estão relacionadas a ambientes insalubres, onde há contaminação d’água, ausência de saneamento e higiene inadequada. No Brasil, seis em cada dez pessoas carecem de saneamento básico, sendo que as doenças são, em geral, causadas por microrganismos patogênicos oriundos de contaminação fecal (Trata Brasil, 2016).

Entre os microrganismos citados, bactérias do grupo coliforme, que habitam o intestino de animais de sangue quente, são utilizadas como indicadoras da contaminação na água por fezes. De acordo com os “Métodos Padrões para Análise de Água e Águas Residuais”, o grupo coliforme é definido como: “todas as bactérias aeróbias facultativas, Gram negativas e na forma de bastonete, que fermentam a lactose a ácido láctico com formação de gás”, sendo que o termo “coliformes totais” inclui bactérias capazes de fermentar a lactose e produzir ácido a 36 °C. Já as bactérias termotolerantes, são capazes de fermentar a lactose em alta temperatura (45 °C), incluindo a espécie *Escherichia coli* (APHA, 2023). Essas bactérias são utilizadas para

monitorar a qualidade da água tratada e para avaliar a integridade do sistema de distribuição, sendo que o padrão de potabilidade estabelece que toda água de consumo (individual ou coletivo) esteja livre de coliformes (Brasil, 2021).

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que trata das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico do Brasil, estabelece que a prestação dos serviços públicos de saneamento deve englobar abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos (Brasil, 2007). O art. 19 da referida lei prevê a elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) pelos municípios, que deve conter um diagnóstico da situação atual, objetivos e metas de curto, médio e longo prazos, além de programas, projetos e ações para alcançar as metas de modo compatível com os planos plurianuais. No entanto, os serviços de saneamento podem ser prejudicados pela demora na liberação e divulgação da disponibilidade de recursos pelos órgãos financiadores e por atraso na implantação das obras.

Esse atraso na realização de obras de saneamento prejudica a saúde e a qualidade de vida da população, principalmente em áreas mais carentes, como por exemplo, o recente bairro Élisson Prieto, em Uberlândia/MG, também conhecido como “Assentamento do Glória”. A situação deste bairro é preocupante devido à falta de infraestrutura, principalmente sanitária, uma vez que as ruas não são asfaltadas e não possuem canalização de esgoto. Com isso, não há tratamento do efluente gerado, além dos problemas de recolhimento do lixo gerado na comunidade, ocasionando a contaminação da água. O bairro trata-se de uma regularização da ocupação de um terreno que pertencia ao patrimônio da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), localizado às margens da BR 050 (G1 Triângulo Mineiro, 2017). Atualmente, aproximadamente 2.350 famílias, em um total de 15.000 pessoas, vivem no local (Sakazaki, 2020). No início do presente estudo, não havia distribuição de água potável e, atualmente, não há saneamento básico e redes pluviais no local. As obras de instalação da rede de água do bairro iniciaram em setembro de 2022 (G1 Triângulo Mineiro, 2022) e foram instalados cerca de 16 mil metros de tubulação de água no segundo semestre de 2023, favorecendo aproximadamente 2 mil moradias. No entanto, não há previsão para a instalação da rede de esgoto (Diário de Uberlândia, 2023).

Observada a importância da extensão como instrumento de transformação social, no intuito de melhorar a qualidade de vida das comunidades por meio do conhecimento prático e acadêmico, este projeto visou a analisar a qualidade da água utilizada pelos moradores no bairro Élisson Prieto. Foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas da água e identificação de pontos de vazamento da canalização e conexões. O projeto também realizou

ações intervencionistas por estudantes do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da UFU com o auxílio de palestra informativa, aplicação de questionário para investigação de doenças de veiculação hídrica e distribuição de cartilhas educativas sobre boas práticas de higiene e uso adequado da água para consumo.

METODOLOGIA

O estudo foi dividido em três etapas: na primeira, identificou-se pontos críticos de amostragem, a fim de uma melhor distribuição dos pontos de coleta, que foi realizada quinzenalmente, e a água foi analisada conforme métodos padronizados. Na segunda etapa, foi elaborado e aplicado um questionário com perguntas simples aos moradores, que refletiam possíveis sintomas de doenças causadas pela falta de água potável. Na terceira etapa, realizou-se a distribuição de cartilhas educativas e uma palestra aos moradores. O período de execução foi de janeiro de 2022 a janeiro de 2023.

Pontos de amostragem

Inicialmente, foi realizada a mensuração da área e determinação dos pontos de coleta, com posterior verificação *in loco* e elaboração de mapas. Nas visitas em campo, também foram investigados vazamentos e perfurações de tubulações. Os 25 pontos foram determinados utilizando o *software Google Earth* visando a uma maior distribuição geográfica do bairro e levando em conta a infraestrutura local, buscando áreas onde o terreno e as tubulações estariam mais prejudicados, pois nessas áreas existe maior risco de contaminação da água, e conseqüentemente, maiores riscos à população de seu entorno. A coleta e a preservação das amostras foram realizadas seguindo as normas da ABNT NBR 9898 e 9897. O material coletado foi encaminhado para laboratórios da UFU.

A amostragem foi realizada nas residências do bairro mediante permissão dos moradores e, em todas as coletas, as perspectivas destes sobre a qualidade da água consumida (assim como seu impacto na saúde local) foram ouvidas e anotadas pelos estudantes do projeto. Orientações preliminares sobre descontaminação da água, limpeza de reservatórios e métodos corretos de higienização corporal e higienização de alimentos foram dadas de acordo com a condição local de cada morador, embasando-se em protocolos científicos.

Análise microbiológica da água

As análises microbiológicas foram realizadas pelo Método Padrão de Tubos Múltiplos SMEWW 9221B (APHA, 2023), para detecção de coliformes, de acordo com a Portaria MS nº 888/2021 (Brasil, 2021). No Teste Presuntivo, para cada série de três tubos contendo caldo lactosado e tubos de Durham invertidos, foram transferidos assepticamente: três alíquotas de 10mL de cada amostra para tubos contendo 10mL de caldo lactosado na concentração dupla (amostra sem diluição), três alíquotas de 1mL de amostra para tubos contendo 9mL de caldo lactosado na concentração simples (diluição de 10x) e três alíquotas de 0,1mL de amostra para tubos contendo 9,9mL de caldo lactosado na concentração simples (diluição de 100x). As amostras contendo caldo lactosado e tubos de Durham invertidos foram incubadas em estufa a 36°C por 48 horas. O crescimento microbiano foi avaliado de acordo com a formação de bolhas (produção de CO₂) e turbidez, indicando a presença de bactérias fermentadoras de lactose.

No Teste Confirmativo, alíquotas de 100µL de cada amostra positiva no teste Presuntivo foram transferidas para tubos contendo 5mL de caldo Lactosado Bile Verde Brilhante (VBB) e incubadas a 36°C por 48 horas para contagem de coliformes totais. Amostras positivas no Teste Presuntivo foram também transferidas para tubos contendo caldo EC (*Escherichia coli*) e incubadas por 24 horas a 45°C, para avaliar a presença de coliformes termotolerantes. O crescimento microbiano foi avaliado por meio da formação de bolhas e turbidez e o Número Mais Provável de Coliformes (NMP) por 100mL de amostra foi calculado (APHA, 2023). No Teste Completo, a partir dos tubos positivos no teste Confirmativo com caldo EC, foram realizadas estrias em Placas de Petri contendo meio Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), para verificar a presença de bactérias termotolerantes (*E. coli*).

Nos casos em que foi confirmada a presença de coliformes nas amostras analisadas, as fontes de contaminação da água foram investigadas. Atributos como procedência foram levados em consideração no processo investigativo.

Análise físico-química da água

Os parâmetros condutividade, sólidos totais dissolvidos e turbidez foram determinados pelo equipamento Multiparâmetro HANNA Modelo HI9829. Para determinação do pH, foi utilizado o método potenciométrico por meio do equipamento pHmetro ®MS Tecnocon mPA-210. A condutividade foi determinada pelo método de condutimetria, baseando-se na

intensidade da corrente elétrica da água e o resultado foi expresso em $\mu\text{S}/\text{cm}$. A concentração de sólidos totais dissolvidos (STD) foi determinada pela soma de todos os constituintes minerais presentes na água (Feitosa; Manoel Filho, 2000). O parâmetro cor foi utilizado pelo método espectrofotométrico por meio do equipamento ®PoliControl AquaColor Cor.

Questionário socioambiental

Foi elaborado um questionário com questões fechadas, abordando hábitos de higiene, resíduos sólidos, qualidade da água e possíveis sintomas de doenças de veiculação hídrica. Nesta etapa, buscou-se, por intermédio de fatos e comportamentos, apresentar as atuais condições do bairro relacionadas à saúde coletiva e saneamento e, conjuntamente, instruir a população quanto ao uso consciente da água, à disposição de resíduos sólidos e aos métodos corretos de higiene para prevenção de enfermidades. Para realização do questionário, os estudantes se dividiram em quatro grupos, buscando abranger toda a extensão do bairro. A coleta de dados foi realizada em visita pessoal a 41 casas de famílias distribuídas pelo bairro. As pessoas eram abordadas nas ruas e convidadas a realizar a entrevista e, em caso de negativa, o grupo permanecia no local selecionado para abordar outras pessoas até que se obtivesse um conjunto suficiente de dados.

Oficina de educação ambiental e sanitária

Como instrumento de interação, divulgação e orientação com os moradores, foi organizado um evento na Cozinha Comunitária do bairro no dia 19 de novembro de 2022, das 8 às 13 horas. A divulgação do evento ocorreu via *Whatsapp* e por visitas domiciliares com pelo menos um mês de antecedência, sob orientação de uma das líderes comunitárias do bairro, a Sra. Cacica Kawany Tupinambá (Maria de Lourdes Lima Soares). Os convites feitos em domicílio tiveram como foco trazer os moradores mais próximos dos pontos onde atestou-se a contaminação da água.

Durante o evento, foi realizada uma palestra informativa e interativa, onde foram apresentados e explicados os resultados das análises laboratoriais por meio de um laudo simplificado para o público, e orientativa, que visou à compreensão da importância de se consumir água livre de contaminação. Na palestra, participaram estudantes, professores, líderes comunitários, residentes e simpatizantes. Para este evento, os estudantes elaboraram e

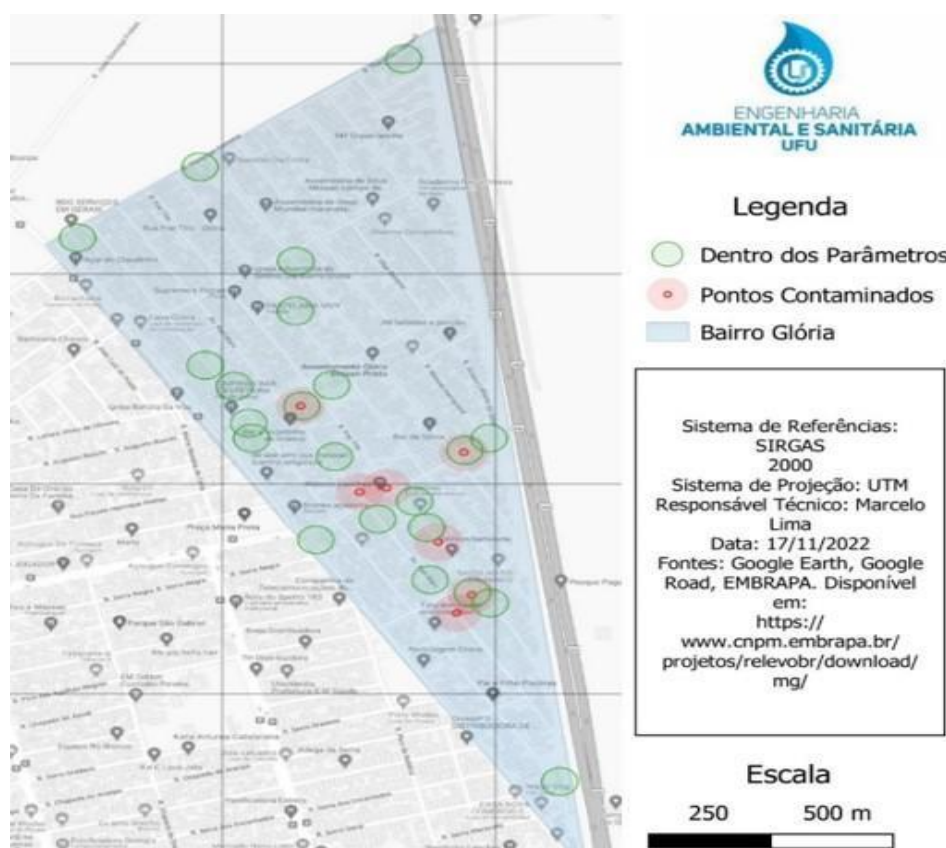
distribuíram aos moradores uma cartilha educativa com boas práticas para a prevenção de doenças de veiculação hídrica, com uma linguagem acessível. O *design* da cartilha foi estruturado na plataforma *Canva*. O laudo e a cartilha também foram entregues a todas as famílias participantes do questionário e a todas as pessoas abordadas durante o processo de convite para a realização do questionário, buscando ampla divulgação dos resultados obtidos e orientação de caráter preventivo para cuidado com as doenças associadas à água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises microbiológicas e físico-químicas da água

De acordo com o Teste Confirmativo, dos 25 pontos analisados, detectou-se a presença de coliformes totais em seis, por meio da presença de bolhas e turbidez em caldo VBB, indicando a presença de coliformes totais (Figura 1 e Tabela 1) e presença de *Escherichia coli* em um ponto (bolhas e turbidez em caldo EC). Estes pontos que apresentaram contaminação com bactérias, estão localizados na porção central do bairro, indicando que a água destes locais está imprópria para consumo humano. Os demais pontos estavam em conformidade com a Portaria nº 888/2021 (Brasil, 2021). De acordo com essa Portaria, as amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para *E. coli* e/ou coliformes termotolerantes, sendo que neste caso deve ser feita a verificação e confirmação de resultados positivos (Brasil, 2021). Assim, a amostra do ponto que apresentou resultado positivo em caldo EC foi cultivada em meio EMB e confirmou o crescimento de colônias de *E. coli* (Figura 2), ressaltando a preocupação com a qualidade da água do bairro.

Figura 1 – Mapa dos pontos de coleta e resultado das análises microbiológicas



Fonte: Os autores (2022).

Em relação aos parâmetros físico-químicos, os valores estabelecidos como padrões de qualidade referentes a pH, sólidos dissolvidos totais, turbidez, e cor são, respectivamente: 6,0 a 9,5, 500mg/L, 5 UNT e 15 uH (Brasil, 2021). Para esses parâmetros, verificou-se que a cor aparente estava acima do permitido e variações de pH em alguns pontos com coeficiente de variação de 14% (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Resultados das análises bacteriológicas e físico-químicas dos pontos de 1 a 25

Pontos	Coliformes Totais	<i>Escherichia coli</i>	pH	SDT (mg/L)	Turbidez z (UNT)	Cor (uH)
1	-	-	8,1	38,5	0,2	0
2	-	-	8,07	37,6	0,56	1
3	-	-	6,36	47	1	0
4	+	-	7,27	40,6	0,2	14
5	-	-	7,42	36	0,4	0
6	-	-	8,07	41	1	4,3
7	+	-	7,32	32	0,3	1
8	-	-	7,28	19	0,6	44,3
9	-	-	8,7	32	2	4,3
10	-	-	8,5	31	5,7	7,6
11	-	-	8,61	31	4	4,3
12	-	-	8,82	31	1,9	2,3
13	-	-	8,07	31	1,7	5,75
14	-	-	5,24	33	1,6	5,75
15	-	-	5,38	31	1,4	4,6
16	+	+	6,42	24	0,6	0
17	+	-	5,52	35	0,21	0
18	+	-	5,83	30	0,35	1,2
19	-	-	7,47	30	0,23	0,9
20	-	-	7,2	26	0,13	2,1
21	+	-	7,51	37	0,5	3,1
22	-	-	7,33	34	0,5	1,1
23	-	-	6,62	35	0,4	2,8
24	-	-	6,65	29	0,5	0
25	-	-	6,08	36	0,39	0
VMP*	Ausência em 100mL	Ausência em 100mL	-	500	5	15

Fonte: Os autores (2022).

* Valor máximo permitido (VMP) para parâmetros microbiológicos para água de consumo humano, conforme Portaria nº 881, de 4 de março de 2021, do Ministério da Saúde.

Essas alterações podem ter sido ocasionadas pelo tempo de armazenamento e da condição do reservatório, devido à exposição ambiental ou ao tipo de material. O pH exerce efeito indireto sobre a precipitação de metais tóxicos e pode influenciar na reatividade do cloro (Muniz, 2013). No entanto, os valores de pH se encontravam próximos à neutralidade (pH 7,0), sendo o menor valor de 5,24 (Tabelas 1 e 2). Esses pontos com valores de pH mais ácidos podem estar relacionados a processos oxidativos que podem ocasionar corrosão nas tubulações clandestinas e, conseqüentemente, afetar a estabilidade do cloro na água e a eficiência de desinfecção, representando riscos à saúde pela água consumida (Brito, 2021). Melo *et al.* (2022) também avaliaram a qualidade da água em uma ocupação irregular no município de Santarém (Amazônia) e observaram alterações físico-químicas devidas à decomposição de raízes de árvores derivadas de desmatamento e ao fluxo natural das chuvas que podem levar nutrientes para os poços, tornando a água imprópria para o consumo da população local.

Figura 2 – Teste completo evidenciando colônias de *Escherichia coli* em meio de cultura Ágar EMB, utilizado para identificação de bactérias termotolerantes e patogênicas



Fonte: Os autores (2022).

Tabela 2 – Análise Estatística descritiva dos parâmetros físico-químicos dos pontos de 1 a 25

Parâmetros	pH	SDT (mg/L)	Turbidez (UNT)	Cor (uH)
N	25	25	25	25
Média	7.19	33.1	1.1	4.4
Mínimo	5.24	19.00	0.13	0.00
Máximo	8.82	47.00	5.70	44.30
Desvio Padrão	1.1	5.8	1.3	8.9
CV*	15	17	123	202

Fonte: Os autores (2022).

*Coeficiente de variação.

Investigação de fontes de contaminação

Em visita ao local, observou-se que os moradores realizavam a captação da água por meio de conexões improvisadas e irregulares, conhecidas popularmente como “gatos”, em diversos pontos da avenida que faz fronteira com o bairro São Jorge, diretamente na rede de distribuição de água do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE). Na maior parte do bairro, notou-se também a precariedade de tais conexões, que estão expostas, com perfurações e vazamentos em diversos pontos, incluindo locais com disposição de águas escuras (efluente de esgoto), residuárias e resíduos sólidos a céu aberto (Figuras 3 e 4), justificando a contaminação da água. Além disso, o bairro possui ruas sem asfaltamento que se encontram erodidas, com alta concentração de resíduos sólidos, devido à declividade local, às chuvas e às precárias obras de saneamento executadas pela própria população (Figura 3). Tais aspectos do bairro Élisson Prieto também foram identificados por Dias (2017), que destacou que a falta de infraestrutura e seus impactos na qualidade da água se deram por um planejamento improvisado, do qual rapidamente se perdeu o controle à medida que avançaram as construções no local.

Essa realidade corrobora com estudos que indicam que a falta de planejamento urbano gera problemas socioambientais, desde poluição dos cursos d’água, escassez de água potável e energia, acúmulo de resíduos, ausência de saneamento básico e drenagem, até falta de segurança e saúde deficiente (Fabrício *et al.*, 2019). A má qualidade da água encontrada é comum em ocupações irregulares. Na cidade do Rio de Janeiro, por exemplo, um estudo que analisou a qualidade da água de treze favelas demonstrou que 85% das análises físico-químicas e 27% das

análises microbiológicas não estavam de acordo com os padrões de potabilidade, apresentando risco à população (Handam *et al.*, 2020). Já outro estudo, realizado no município de Juiz de Fora/MG, que visava a analisar a prevalência de diarreia infantil em assentamentos da região, mostrou que 17,5% das crianças tiveram diarreia no prazo de até 72 horas que antecederam a entrevista domiciliar, dado diretamente ligado à falta de saneamento local.

Figura 3 – Tubulação sendo enterrada, após “gato” na rede do DMAE, ao redor do lixo



Fonte: Os autores (2022).

Figura 4 – Tubulação em contato com águas escuras



Fonte: Os autores (2022).

Questionário sobre qualidade da água e hábitos de higiene

Um questionário foi aplicado às famílias do bairro com o objetivo de conhecer o potencial impacto da falta de saneamento básico e de entender os hábitos de higiene da população. Foram entrevistadas 41 famílias, com um alcance de cerca de 200 pessoas, a fim de se obter um levantamento do quadro epidemiológico e comportamental dos moradores.

O questionário abordou aspectos sociais, epidemiológicos, comportamentais e de higiene. Os dados obtidos indicaram que quase metade dos entrevistados (48,9%) já tiveram diagnóstico de alguma doença relacionada à água, enquanto cerca de 39% convivem com os sintomas em sua rotina (Tabela 3). Além disso, a maior parte das pessoas utiliza a água sem nenhum tratamento prévio, evidenciando sua vulnerabilidade em relação à falta de infraestrutura das tubulações.

O levantamento também averiguou que 31,7% dos entrevistados não possuem nenhuma forma de armazenamento de água. Os dados mostraram, ainda, que 34,1% dos entrevistados não realizam a higienização correta das caixas d'água de suas casas, seja por assepsia insuficiente ou prazos de limpeza maiores do que o recomendado pelas agências de saúde (seis meses).

Durante a entrevista, observou-se o interesse das pessoas em mudar seus hábitos ao perceberem os riscos iminentes do mau uso da água, e enfatizou-se a questão sistêmica do meio ambiente, na qual todas as ações têm consequências e impactos na saúde da população. A falta de higienização dos reservatórios também pode favorecer a propagação de vetores de doenças, como o mosquito *Aedes aegypti*, causador da Dengue, Zika e Chikungunya, evidenciando uma ameaça ainda maior para a população (Souza; Santos, 2019).

Os moradores também relataram que a água nem sempre está disponível para utilização, visto que em alguns locais do bairro é comum a ocorrência de desabastecimento. Isso se dá, sobretudo, por acidentes na tubulação e falta de pressão, já que as instalações clandestinas não possuem condições ideais de funcionamento hidráulico.

Tabela 3 – Questionário sobre qualidade da água e hábitos de higiene

Sintomas* relacionados a doenças de veiculação hídrica	
Diariamente	24,4%
Semanalmente	14,6%
De vez em quando	61%
Hospitalização e/ou diagnóstico de doenças de veiculação hídrica	
Mais de um diagnóstico	19,5%
Pelo menos um diagnóstico	29,3%
Nunca/Não se lembra	51,2%
Limpeza de caixa d'água	
Semestralmente (com água sanitária)	34,1%
Semestralmente (somente com água)	12,2%
Prazo > 6 meses	7,3%
Não tem costume	14,6%
Não possui caixa	31,7%
Limpeza de alimentos ingeridos cru	
Sim, com água sanitária em concentração adequada	31,7%
Sim, somente com água	58,5%
Apenas alguns alimentos ingeridos cru	4,9%
Não tem costume	4,9%
A água ingerida passa por algum utensílio doméstico de tratamento?	
Sim, purificador eletrônico	2,4%
Sim, filtro de barro	14,6%
Sim, filtro de torneira	24,4%
Sim, filtro com galão de água mineral	2,4%
Não, ingestão direto da torneira	56,1%
Separação de resíduos sólidos (lixo)	
Sim, orgânico e inorgânico	17,1%
Sim, separação completa	29,3%
Sim, separação entre latas e plásticos (comercializáveis)	9,8%
Não tem costume	43,9%

Fonte: Os autores (2022).

*Diarreia, febre, dores abdominais ou dor de cabeça.

Uma pesquisa similar, realizada em ocupações urbanas na Região Metropolitana de Belo Horizonte, mostrou que a falta de saneamento estaria ligada ao aparecimento de enfermidades na população. Segundo o estudo, os moradores enfatizaram a relação entre o consumo de água e o aparecimento de infecções intestinais e quadros de diarreia, especialmente em crianças, além da predominância de outras doenças relacionadas à água, como a dengue (Arruda, 2021). Esse estudo ainda sugere que a interrupção no abastecimento e a escassez de água também estão ligadas à propagação de doenças, já que nesse caso, ocorre um comprometimento das práticas de higiene doméstica e pessoal. A higienização das mãos é conhecida por evitar diversas doenças, sendo que a deficiência desse hábito está associada à maior incidência de casos de diarreia e aumento da taxa de mortalidade infantil, realidade que afeta predominantemente a população pobre de países subdesenvolvidos.

Experiências no processo de conscientização

Em 2015, no relatório sobre o desenvolvimento de água: “Água para um mundo sustentável” da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), foi divulgado que, até 2030, o planeta enfrentará um déficit de 40% de água (Unesco, 2015). Conforme o relatório, a principal estratégia para alterar essa perspectiva é a forma como a água é utilizada, isto é, o seu uso sustentável por meio da conscientização da população (Unesco, 2015).

Com esse intuito, trabalhamos para promover a conscientização ambiental entre as famílias de moradores do bairro Élisson Prieto. Além disso, o projeto contemplou o atendimento aos seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas: 3 – Saúde de Qualidade; 6 – Água Potável e Saneamento; 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis; 13 – Ação Climática; e 17 – Parcerias para Implementação dos Objetivos (ONU, 2017). Como ferramenta de educação socioambiental, foram distribuídos aos moradores, um laudo técnico sobre a qualidade da água analisada com seus respectivos pontos com alterações (Figura 1 e Tabela 1), além de uma cartilha informativa sobre o uso responsável da água e descarte adequado de lixo doméstico (Figura 5). O alcance do estudo foi de 600 pessoas.

A experiência durante a etapa de educação ambiental com os moradores foi muito enriquecedora e demonstrou que a conscientização em uma linguagem mais acessível pode ter um impacto transformador na vida das famílias que participaram da pesquisa, para utilizar a água de forma mais consciente e a tomar maiores cuidados no seu consumo (Martins *et al.*,

2015). Durante o projeto, sobretudo nas visitas domiciliares para realizar a coleta de água, os estudantes instruíram os moradores quanto à correta descontaminação e ao armazenamento da água para consumo, os cuidados de higiene que devem ser tomados, a forma certa de disposição de resíduos sólidos e como ocorria a contaminação da água encanada que chegava ao bairro. Essa oportunidade de troca de conhecimentos com a comunidade do bairro Élisson Prieto trouxe uma maior responsabilidade social e, acima de tudo, a percepção de que os conhecimentos adquiridos na universidade devem servir para proporcionar efeitos positivos na sociedade e no ambiente, como pode ser observado por meio do relato de uma moradora:

Aqui em casa a gente sempre passou mal com a água né, e não tinha conhecimento do tamanho do problema. Eu achava que guardar a água na garrafa e colocar na geladeira era suficiente. Mas quando os estudantes vieram coletar a água, eles explicaram que não resolve, que precisava ferver, filtrar e higienizar bem. O estudo que fizeram é importante para nós também porque além de nos informar sobre os perigos da água contaminada, faz o problema ganhar visibilidade e o governo olhar para nós [...] (Moradora da Rua Florestan Fernandes).

O bairro Élisson Prieto possui vários problemas estruturais e sociais e os moradores entenderam a importância do estudo, interagindo de forma sinérgica na busca de uma solução para os problemas da qualidade da água naquele local e como poderiam proteger sua saúde, como pode ser verificado no relato abaixo:

Os estudantes explicaram para nós que a caixa d'água deve ser limpa a cada seis meses, justamente porque na coleta que fizeram da água da caixa foi observada contaminação com os micróbios, que podem vir da tubulação fraturada, mas também crescem na caixa né, se não limpar direito... Eles nos avisaram quando tiveram o resultado. É bom saber pra precaver dos problemas [...] (Morador da Rua Frei Tito).

Esses relatos reforçam a importância de ações de extensão como a do presente projeto, cuja interação entre os estudantes do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da UFU e os moradores do bairro Élisson Prieto trouxe um aprendizado ímpar, tanto para os estudantes que observaram na prática os desafios de sua formação acadêmica no âmbito social, quanto aos moradores que necessitavam de alternativas para se protegerem dos males causados pela água contaminada e, principalmente, pelo acolhimento por parte do serviço público.

Figura 5 – Cartilha informativa distribuída aos moradores



Fonte: Os autores (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise da água do bairro Élisson Prieto, dos 25 pontos analisados, seis apresentaram contaminação com bactérias do grupo coliforme, tornando-a imprópria para consumo. Após os resultados, as famílias residentes dos locais foram notificadas.

A aplicação de questionários aos moradores mostrou que 48,9% dos entrevistados já obtiveram diagnóstico de alguma doença relacionada à água, enquanto cerca de 39% convivem com os sintomas no dia a dia. Além disso, a maior parte das pessoas utiliza a água sem nenhum tratamento prévio, seja para consumo direto ou lavagem de alimentos. Os dados indicaram riscos à saúde da comunidade, em função da contaminação da água em diversos pontos, do acúmulo de sedimentos, além da falta de captação de esgoto doméstico, que é acondicionado em fossas ou despejado em vias sem tratamento. Portanto, conclui-se que são necessárias obras de saneamento, abrangendo: canalização de água tratada, coleta e tratamento de esgoto, rede de drenagem de águas pluviais e coleta dos resíduos.

Este projeto de extensão foi de grande relevância para auxiliar os moradores na mobilização das autoridades para melhorar a infraestrutura do bairro. Recentemente, a Prefeitura Municipal de Uberlândia autorizou a instalação da rede de água, ação que veio após quatro anos da solicitação por parte dos moradores. Ademais, as interações dos estudantes com os residentes, assim como a elaboração e divulgação da cartilha e do questionário socioambiental, permitiram a transmissão de conhecimentos adquiridos dentro da universidade para a comunidade e a conscientização sobre o uso adequado da água, assim como seus impactos na saúde. Outros tópicos abordados também se mostraram relevantes, como a correta disposição de resíduos sólidos e higiene pessoal.

Nesse sentido, a Universidade Federal de Uberlândia, amparada pelo tripé “ensino”, na informação que previne; “pesquisa”, no diagnóstico dos efeitos que a falta de infraestrutura hidrossanitária causa nas comunidades; e “extensão”, com a participação da comunidade nos projetos sociais, foi exitosa nessa ação, visto que auxiliou e orientou uma comunidade em situação de vulnerabilidade social e gerou uma experiência enriquecedora aos estudantes que participaram do projeto.

AGRADECIMENTOS

À Cozinha Comunitária do bairro Élisson Prieto e à líder comunitária Cacica Kawany Tupinambá (Maria de Lourdes Lima Soares) pela colaboração durante a execução do estudo. Os autores agradecem, ainda, o apoio da Pró-reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Uberlândia (PROEXC/UFU).

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9.897**: Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/5999/nbr9897-planejamento-de-amostragem-de-efluentes-liquidos-e-corpos-receptores-procedimento>. Acesso em: 22 jan. 2022.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9.898**: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/6000/nbr9898-preservacao-e-tecnicas-de-amostragem-de-afluente-liquidos-e-corpos-receptores-procedimento>. Acesso em: 22 jan. 2022.

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 24th ed. Washington: American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 2023.

ARRUDA, A. E.; HELLER, L. Acesso à água e esgotos em ocupação urbana na Região Metropolitana de Belo Horizonte: efeitos na saúde, qualidade de vida e relações de gênero. **Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, 2022. DOI 10.1590/S0103-73312022320204. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/physis/a/56Cf44d9TXFVCzvmhCNDsJC/>. Acesso em: 22 abr. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em: 8 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5 de 2017 e dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-3184615622021>. Acesso em: 23 abr. 2023.

BRITO, F. S. L. *et al.* Qualidade da água consumida no setor profissional da cidade universitária Prof. José da Silveira Netto-UFPA. **Nature and Conservation**, Bulgária, v. 14, n. 2, p. 73-83, 1º abr. 2021. DOI 10.6008/CBPC2318-2881.2021.002.0008. Disponível em: <https://www.sustenere.co/index.php/nature/article/view/CBPC2318-2881.2021.002.0008>. Acesso em: 23 abr. 2023.

DIARIODEUBERLANDIA. Lei que dispensa pagamento para ligação de água no Elisson Prieto entra em vigor em Uberlândia. **Diário de Uberlândia**, Uberlândia, 24 de novembro de 2023. Disponível em: <https://diariodeuberlandia.com.br/noticia/34740/lei-que-dispensa-pagamento-para-ligacao-de-agua-no-elisson-prieto-entra-em-vigor-em-uberlandia>. Acesso em: 15 abr. 2024.

DIAS, R. M. **Diagnóstico da saúde ambiental no Assentamento do Glória em Uberlândia:** um retrato das ocupações irregulares. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Gestão em Saúde Ambiental), Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/22041>. Acesso em: 22 abr. 2023.

FABRÍCIO, E. P. Planejamento urbano sustentável. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1326-1338, jan. 2019. DOI 10.34117/bjdv5n2-1107. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/1107>. Acesso em: 22 abr. 2023.

FEITOSA, F. A. C.; MANOEL FILHO, J. **Hidrogeologia:** conceitos e aplicações. 2. ed. Fortaleza: CPRM/REFO; LABHID-UFPE, 2000.

G1 TRIÂNGULO MINEIRO. **UFU aprova doação de área do Glória para fins de regularização fundiária.** 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/triangulomineiro/mgtv-2edicao/videos/v/ufu-aprova-doacao-de-area-do-gloria-para-fins-deregularizacao-fundiaria/5751058/>. Acesso em: 13 abr. 2023.

G1 TRIÂNGULO MINEIRO. **Começam as obras de instalação da rede de água potável no Bairro Élisson Prieto em Uberlândia.** 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2022/09/14/comecam-as-obras-de-instalacao-da-rede-de-agua-potavel-no-bairro-Élisson-prieto-em-uberlandia.ghtml>. Acesso em: 23 abr. 2023.

HANDAM, N. B. *et al.* Qualidade da água para consumo humano em favelas urbanas Brasileiras. **Revista Ambiente e Água**, Taubaté, v. 15, n. 3, abr. 2020. DOI 10.4136/ambiente.2532. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/SvJLKwxvwbKRCLNpKZt86Ls/abstract/?lang=en>. Acesso em: 22 maio. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Pesquisa Saneamento Básico em Áreas Irregulares – Relatório Brasil.** São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/areas-irregulares/volume2/relatoriocompleto-areas-irregulares.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2023.

MARTINS, G. A. F. *et al.* Estudo epidemiológico e da qualidade da água em uma escola de ensino fundamental do município de Uberlândia, Minas Gerais: aspectos ambientais e sociais. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 14, n. 2, p. 104–121, 2016. DOI 10.14393/REE-v14n22015_art05. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/30559>. Acesso em: 11 set. 2023.

MELO, S. G. *et al.* Physicochemical analysis of water from wells in an urban area of irregular occupation in the Brazilian Amazon. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 4, 2022. DOI 10.33448/rsd-v11i4.27359. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/27359>. Acesso em: 24 abr. 2023.

MUNIZ, J. M. **Avaliação microbiológica, física e química da água de escolas públicas municipais de Uberaba – MG.** 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e

Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2013.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Água potável 2019**. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>. Acesso em: 20 maio. 2023.

ONU. Organização das Nações Unidas. **4,5 bilhões de pessoas não dispõem de saneamento seguro no mundo**. ONUBR, 13 jul. 2017. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/onu-45-bilhoes-de-pessoas-nao-dispoem-de-saneamento-seguro-no-mundo/>. Acesso em: 26 abr. 2023.

SAKAZAKI, B. S. C. **O paradoxo da fragmentariedade urbana em Uberlândia/MG: Granja Marileusa e Élisson Prieto**. 2020. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

SOUZA, R. R.; SANTOS, M. M. C. Caixa d'água limpa: uma alternativa para garantia de saúde pública. **Saúde e Meio Ambiente**, Três Lagoas, v. 8, n.1, p. 96-113, jul. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/6295>. Acesso em: 4 mar. 2024.

UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Water for a Sustainable World**. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2015-water-for-a-sustainable-world/>. Acesso em: 2 set. 2022.

UNICEF. Fundo Das Nações Unidas para a Infância. **2,1 bilhões de pessoas não têm acesso a água potável em casa, e mais do dobro de pessoas não têm acesso a saneamento seguro**. 2017. Disponível em: <https://www.unicef.org/angola/comunicados-deimprensa/21-bilh%C3%B5es-de-pessoas-n%C3%A3o-t%C3%AAm-acesso-%C3%A1-guapot%C3%A1vel-em-casa-e-mais-do-dobro>. Acesso em: 10 jul. 2022.

Submetido em 19 de setembro de 2023.

Aprovado em 3 de novembro de 2023.