



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BRAGANÇA
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

LUCAS OLIVEIRA DE ALMEIDA

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA, SANEAMENTO E HIGIENE EM
ESCOLAS PÚBLICAS DE BRAGANÇA, PARÁ**

BRAGANÇA

2022

LUCAS OLIVEIRA DE ALMEIDA

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA, SANEAMENTO E HIGIENE EM
ESCOLAS PÚBLICAS DE BRAGANÇA, PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Biológicas do Instituto de Estudos Costeiros da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado Pleno em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Simoni Santos da Silva

BRAGANÇA

2022

LUCAS OLIVEIRA DE ALMEIDA

**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA, SANEAMENTO E HIGIENE EM
ESCOLAS PÚBLICAS DE BRAGANÇA, PARÁ**

Este trabalho foi julgado para a obtenção do Grau de Licenciado em Ciências Biológicas do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, do Instituto de Estudos Costeiros, da Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança.

Data de Aprovação: 29/06/2022

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Simoni Santos da Silva (Orientadora – IECOS/UFPA)

Profa. Dra. Rosigleyse Correa de Sousa Felix (Examinadora Interna - IECOS/UFPA)

Dra. Andressa Jisely Barbosa Ribeiro (Examinadora Externa)

Profa. Dra. Zélia Maria Pimentel Nunes (Suplente - IECOS/UFPA)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha tia, Raimunda Monteiro (*in memoriam*), que sempre acreditou no meu potencial e me motivou até o nosso último encontro.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pela coragem em mim depositada, por me guiar, e pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Agradeço grandiosamente à minha orientadora, Simoni Santos da Silva, pelas oportunidades, paciência, e por todo conhecimento transmitido. Você é uma das pessoas que mais admiro e em quem me inspiro, terei sempre orgulho e gratidão por ter sido seu aluno.

À minha mãe, Aldineia de Sousa Oliveira, que sempre fez tudo por mim, inclusive tornou esse sonho possível, cada conquista minha será sempre a nossa conquista mãe, eu amo você. Agradeço também às minhas tias Aldilene Mesquita, Alcileia Mesquita e Edinamar Oliveira (Nane) que fizeram o possível para me ajudar a concluir o curso, cuidando de mim, me fazendo sorrir e sempre se preocupando com a minha saúde física e emocional.

Agradeço a todos meus professores da vivência acadêmica e os do SENAC, em especial as professoras Sandra Bastos, Nelane do Socorro, Suelen Lopes e Kelly Moreira pelas experiências em cada atividade que executamos e por terem me ajudado a me encontrar profissionalmente, e com sublime paciência, fizeram-me avançar e concluir o Curso.

Aos meus amigos de Laboratório, Leilane de Freitas, Bianca Assis, Tércia Fernanda Silva e João Victor Leite que me ensinaram e me acolheram da melhor maneira. Obrigado pelas conversas, conselhos, sorrisos, ensinamentos, confiança e pela parceria até aqui, os laços que criamos vão além de uma equipe de trabalho, vocês foram a minha família na faculdade.

Agradeço especialmente à minha amiga, Ana Caroline da Silva Nogueira, por ter cuidado de mim durante toda a graduação e ter sido a melhor pessoa para me acompanhar e me apoiar. Sua amizade me fez suportar os piores momentos e intensificou a felicidade nos bons momentos, obrigado por tudo o que fez por mim.

E a todas as amigas que construí durante a graduação, em especial a Isabelle Lorrane Silva Santos e ao Jorge Luan Santos Sousa, vocês são insubstituíveis. Ao lado de vocês vivenciei os melhores momentos aos quais guardarei eternamente em minhas memórias. Agradeço também as amigas que tenho desde o ensino fundamental, Bruna Maciel e Francisco Alexandre, pelos momentos de descontração, por me ouvir, me apoiar e por acreditarem em mim.

RESUMO

Água potável, saneamento e higiene são imprescindíveis para a manutenção da saúde e bem-estar da população humana. Uma vez que saúde, higiene e aprendizado são interconectados, as escolas são ambientes que precisam de especial atenção no tocante à qualidade da água, higiene e saneamento. No entanto, no Brasil, muitas escolas não dispõem de acesso à água potável ou sistema de saneamento básico, o que é mais crítico na região Norte onde apenas 55% da população utiliza água potável e somente 10% dos efluentes são conectados à rede de esgotos, geralmente sem tratamento, podendo contaminar a água de consumo. Portanto, o presente estudo teve como objetivo monitorar a qualidade da água e aspectos higiênico-sanitários de escolas públicas de Bragança, Pará. Ao longo de dois anos foram avaliadas a qualidade da água e aspectos higiênico-sanitários em 16 escolas do município. Os resultados mostraram que, na maioria das escolas, a comunidade escolar consumiu água não potável em algum período avaliado pois, das 144 amostras analisadas, 45,8% (N = 66) apresentaram coliformes totais e termotolerantes em concentrações que variaram de 3,0 a >1100 NPM/100 ml. Também foi identificado que 56,7% das amostras excederam o limite de 5,0 uT, estabelecido como aceitável para a água potável pelo Ministério da Saúde. No tocante às condições higiênico-sanitárias, foram identificados problemas como: ausência de manutenção nos banheiros, lixo acumulado nos terrenos de escolas e ausência no tratamento de água e esgoto, sendo este último despejado, predominantemente, nas ruas. Tais resultados mostram que os gestores escolares devem pleitear, junto às autoridades competentes, melhoria na infraestrutura das escolas, tratamento da água de consumo, bem como desenvolver atividades de educação sanitária com a comunidade escolar. Considerando tais aspectos, foi entregue aos gestores escolares a cartilha desenvolvida no início do programa de monitoramento nas escolas, que contém orientações quanto ao tratamento da água, e cuidados relativos aos aspectos higiênico-sanitários. Todas estas medidas podem ajudar a melhorar a qualidade da água de consumo e as condições higiênico-sanitárias das escolas de forma que estas sejam um ambiente salubre que proporcionem o bem-estar da comunidade escolar.

Palavras-chave: Água potável, Coliformes, Aspectos higiênico-sanitários, Escolas públicas.

ABSTRACT

Drinking water, sanitation and hygiene are essential for maintaining the health and well-being of human population. Since health, hygiene and learning are interconnected, schools are environments that need special attention in relationship of water quality, hygiene, and sanitation. However, in Brazil, several schools do not have access to potable water or a basic sanitation system, which is critical in the North region where only 55% of the population have access to drinking water and only 10% of the effluents are connected to the sewage network, usually untreated which can contaminate drinking water. Therefore, the present study aimed to monitor the water quality and hygienic-sanitary aspects of public schools in Bragança, Pará. Over two years, water quality and hygienic-sanitary aspects were evaluated in 16 schools in the municipality. The results showed that, in most schools, the school community consumed non-potable water during some part of the period evaluated because, of the 144 samples analyzed, 45.8% (N = 66) presented total and thermotolerant coliforms in concentrations that varied from 3.0 at >1100 NPM/100 ml. It was also identified that 56.7% of the samples exceeded the limit of 5.0 uT, established as acceptable for drinking water by the Ministry of Health. Regarding hygienic-sanitary conditions, problems were identified such as: lack of maintenance in the bathrooms, garbage accumulated on school grounds and lack of water and sewage treatment, the latter being predominantly dumped on the streets. Such results show that school managers must plead, with the competent authorities, improvement in the infrastructure of schools, treatment of drinking water, as well as developing sanitary education activities with the school community. Considering these aspects, we made available to school managers the booklet developed at the beginning of the monitoring program in schools, which contains guidelines on water treatment, and care related to hygienic-sanitary aspects. All these measures can help to improve the quality of drinking water and the hygienic-sanitary conditions of schools so that they become a healthier environment that provides the well-being of the school community.

Keywords: Drinking water, Coliforms, Hygienic-sanitary aspects, Public schools.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – Estrutura de proteção do poço danificada (A) e tipo de reservatório de água, comumente utilizado nas de escolas de Bragança, Pará (B).....	17
Figura 2 – Tipos de bebedouros utilizados nas escolas públicas de Bragança, Pará.....	17
Figura 3 – Condições das despensas de alimentos das escolas de Bragança do Pará, durante a suspensão das atividades presenciais devido à pandemia de COVID-19 (A) e após o retorno das aulas presenciais (B).....	25
Figura 4 – Pias próximas a entrada das escolas, dos corredores das salas de aula e refeitórios.....	25
Figura 5 – Banheiros observados nas escolas públicas de Bragança, Pará. Banheiros sem portas (A); Vaso sem acento ou descarga (B); Descarga quebrada (C); Ralo do esgoto sem proteção (D).....	26
Tabela 1 – Informações sobre o número de pessoas que consomem a água das escolas, origem, armazenamento e tratamento da água de consumo.....	18
Tabela 2 – Resultado das análises microbiológicas das águas coletadas nas escolas do município de Bragança, Pará.....	20
Tabela 3 – Resultados de turbidez (uT) das águas coletadas nas escolas públicas de Bragança, Pará..	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
1.1 A importância da água e consequências de seu uso pela população humana.....	7
1.2 Doenças de veiculação hídrica: problemas e prevenção.....	8
1.3 Programa WASH – água, saneamento e higiene - nas escolas: objetivos e importância.....	10
1.4 Justificativa.....	12
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo geral.....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
3.1 Locais e período de amostragem.....	14
3.2 Análises microbiológicas.....	15
3.3 Avaliação das condições higiênico-sanitárias nas escolas.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	28
ANEXO I Questionário aplicado aos gestores das escolas públicas de Bragança, Pará.....	32
ANEXO II Questionário das observações <i>in loco</i> relativo às condições higiênico-sanitárias das escolas públicas de Bragança, Pará, de acordo com o conceito WASH.....	34

1 INTRODUÇÃO

1.1 A importância da água e consequências de seu uso pela população humana

O surgimento e a manutenção da vida no planeta foram possíveis devido à água líquida disponível para as reações químicas necessárias ao metabolismo dos organismos (WESTALL, BRACK, 2018). Esta é a substância mais abundante na natureza e essencial para a manutenção ecossistêmica e desenvolvimento socioeconômico da humanidade, no entanto é diretamente afetada pelas atividades antrópicas (LAL, 2015; FALKENMARK, 2020).

A água utilizável pelos organismos vivos é um recurso finito pois, embora esta seja abundante na natureza, apenas cerca de 3% ($3,19 \times 10^{19}$ L) dos $1,26 \times 10^{21}$ L de água total é doce, e desta apenas 1% estão prontamente disponíveis para uso pelos seres vivos (LAL, 2015). Globalmente, a população humana consome água, principalmente, na agricultura (70%), nas cidades (11%) e nas indústrias (19%) (FAO, 2015). No Brasil, a média de água consumida na agricultura é de 58%, enquanto as cidades consomem em média 25% e a indústria 17% (FAO, 2022). Todas estas atividades comprometem a qualidade da água, devido ao uso não racional, mudanças no uso da terra e poluição (ROCKSTRÖM *et al.*, 2014; RIBEIRO, ROLIM, 2017). Há, ainda, efeitos das mudanças climáticas que refletem na qualidade e disponibilidade de água para a população humana (ROCKSTRÖM *et al.*, 2014; RIBEIRO, ROLIM, 2017).

Embora o Brasil disponha do maior volume de água doce renovável, contribuindo com 12% do suprimento de água mundial, esta não é distribuída uniformemente ao longo do território e não há uso racional destes recursos, pois cerca de 50% da água consumida não é tratada e retorna com poluentes que comprometem a qualidade dos mananciais (IANAS, 2019; INSTITUTO TRATA BRASIL, 2022). Dentre os poluentes comumente encontrados na água de mananciais superficiais estão esgoto doméstico, contendo materiais de origem fecal e resíduos orgânicos, metais pesados, pesticidas, herbicidas, entre outros, que comprometem a qualidade da água de consumo, além disso há o assoreamento ocasionado por atividades agrícolas que promovem o desaparecimento de muitos corpos d'água (IANAS, 2019). Ainda, nas porções superficiais dos aquíferos¹ subterrâneos o principal poluente de origem antrópica é o nitrato, oriundo de esgoto doméstico, mas também há resíduos de petróleo, solventes clorados e metais pesados contaminando estas águas (IANAS, 2019). Todas estas fontes de

¹ Reservas subterrâneas de água, utilizadas como fonte de abastecimento da sociedade e dos rios (BRASIL, 2017).

contaminação refletem em elevados índices de doenças de veiculação hídrica (TRATA BRASIL, 2021).

1.2 Doenças de veiculação hídrica: problemas e prevenção

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), o desenvolvimento social e econômico da humanidade depende, dentre outros aspectos, da disponibilidade de água potável e saneamento, e o acesso a esses direitos é um dos objetivos sustentáveis da ONU. No entanto, ainda há 1,42 bilhões de pessoas, incluindo 450 milhões de crianças, vivendo em ambientes com elevada vulnerabilidade hídrica (UNICEF, 2021).

Tais dados são preocupantes pois, no Brasil bem como em muitos países em desenvolvimento, a falta de políticas públicas e investimento em infraestrutura urbana ameaçam sobremaneira a qualidade da água. Dados do Ranking do Saneamento 2022, publicados pelo Instituto Trata Brasil, mostram que cerca de 35 milhões de brasileiros não têm acesso à água potável, que somente 50% do esgoto produzido é tratado, deixando 100 milhões de brasileiros sem atendimento por redes de coleta de esgoto, e que os piores indicadores permanecem na região Norte (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2022). Tais indicadores refletem no alto índice de doenças de veiculação hídrica no Brasil, que em 2019 registrou 273 mil casos de internação por essas doenças, uma incidência de 13 casos por 10 mil habitantes (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2021).

As doenças de veiculação hídrica são causadas, principalmente, devido à contaminação da água com esgoto doméstico, onde excretas humanas aportam nestes ambientes vírus, bactérias, protozoários, helmintos entre outros patógenos. Levantamentos realizados demonstram que a amebíase, febre entérica, salmoneloses, cólera, giardíase, hepatite A, esquistossomose, verminoses (ascaridíase, tricuriase, ancilostomíase) e gastroenterites ocasionadas por *Escherichia coli*, *Shigella* sp., *Campylobacter* sp., *Yersinia enterocolitica*, entre outras bactérias estão entre as doenças mais frequentemente associadas ao consumo de água não potável (WHO, 2004; WHO, 2008; IANAS, 2019).

As doenças de veiculação hídrica afetam, principalmente, indivíduos com a resistência mais baixa (crianças e idosos), e estão diretamente associadas à precárias condições de saneamento básico, consumo de água não potável e ausência de cuidados de higiene (ANTUNES, CASTRO, GUARDA, 2004).

Dados da Organização Mundial de Saúde mostram que em 2019 apenas 69% das escolas tinham disponibilidade de água potável, e que 570 milhões de crianças, principalmente de países em desenvolvimento, não tinham acesso a água potável para consumo (UNICEF, 2021). Essa problemática se torna mais preocupante considerando que as crianças passam parte do seu dia nas escolas e o consumo de água não potável pode aumentar os riscos de doenças gastrointestinais que favorecerão o absenteísmo e prejudicarão o desempenho escolar (MESCHÉDE *et al.*, 2018; NETO *et al.*, 2020). Com isso, identificar a presença desses patógenos na água antes de ser consumida nas escolas é extremamente importante, visando evitar possíveis infecções.

A potabilidade da água de consumo pode ser avaliada através de análises microbiológicas, com avaliações físico-químicas, principalmente a turbidez, podendo auxiliar nesta avaliação. No Brasil, os coliformes são considerados indicadores da qualidade da água utilizados com parâmetro de potabilidade, pois sua presença na água indicam a possibilidade de microrganismos entéricos patogênicos, assim como contaminações causada pelo esgoto doméstico (ROCHA; BRANCO, 1977; MACÊDO, 2001; BRASIL, 2011).

Os coliformes são classificados como totais e termotolerantes. Os primeiros podem ser caracterizados como bactérias que habitam o solo, a água e/ou o trato gastrintestinal de vertebrados, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35 °C, pertencentes aos gêneros *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Hafnia*, *Serratia* e *Escherichia* (VIEIRA, 2004; TORTORA *et al.*, 2012). Por outro lado, os coliformes termotolerantes vivem no trato gastrintestinal de animais de sangue quente e são capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 horas a 44,5 – 45,5 °C, e possuem representantes entre os gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Escherichia* (VIEIRA, 2004).

No Norte do Brasil a maioria das cidades são abastecidas por sistemas alternativos com captação de água de poços subterrâneos (IANAS, 2019). De acordo com o Instituto Água e Saneamento (IAS), o município de Bragança localizado no Estado do Pará, não dispõe de tratamento de esgoto, e 14,88% dos 130.122 habitantes não têm acesso ao serviço de abastecimento de água (IAS, 2020; SNIS, 2019; IBGE, 2021). Também é sabido que as escolas do município são abastecidas por água de poço e não passam por tratamento antes do consumo. Desta forma a avaliação de potabilidade da água faz-se necessária para que a comunidade escolar possa dispor de segurança hídrica.

1.3 Programa WASH – água, saneamento e higiene - nas escolas: objetivos e importância

Além da água potável e saneamento, a educação inclusiva e de qualidade também é um dos objetivos do desenvolvimento sustentável da ONU. Juntos os 17 objetivos do desenvolvimento sustentável visam reduzir as desigualdades sociais, conservar o meio ambiente e proteger o clima, de forma que a humanidade possa desfrutar de paz e prosperidade (ONU, 2022).

Uma vez que saúde, higiene e aprendizado são interconectados, as escolas são ambientes que precisam de especial atenção para que se possa atingir os objetivos mencionados acima. Os alunos passam parte considerável do seu dia nas escolas, e é nestas que devem obter educação inclusiva e de qualidade, aprender sobre cuidados de higiene e saneamento, além de dispor de um ambiente salubre em que possam manter a saúde e a qualidade de vida (UNICEF, 2012b). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS/WHO) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), muitos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento não dispõem de escolas com infraestrutura de sanitização adequadas, tampouco água potável para a comunidade escolar, o que ocasiona doenças gastrointestinais, principalmente em crianças abaixo de cinco anos (UNICEF, 2012b).

Neste cenário, WHO e UNICEF, desenvolveram o programa conhecido como Água, Saneamento e higiene (WASH), que estimulam o desenvolvimento de ações com o objetivo de fornecer às escolas água potável, instalações sanitárias adequadas e lavatórios com água e sabão, além de educação básica sobre cuidados de higiene para estimular a adoção de cuidados de saúde para vida (UNICEF, 2012b). Com o estabelecimento deste programa, WHO e UNICEF, visam reduzir a incidência de doenças relacionadas ao consumo de água contaminada e condições precárias de higiene e sanitização, melhorando a saúde e aprendizado dos alunos e, por conseguinte, de seus familiares (UNICEF, 2012b).

Até meados de 2019, as doenças diarreicas (provocadas por vírus, bactérias e parasitas) e as verminoses (ancilostomíase, tricuriídeo, lombriga e a esquistossomose) eram as mais comumente registradas em ambiente escolar, por isso o WASH tinha foco especial no combate a estas doenças nas escolas (WHO, 2012b; WHO-UNICEF, 2020). No entanto, como o advento da pandemia de COVID-19, onde a ausência de água e condições higiênicas sanitárias deficientes são responsáveis pela disseminação de casos, o programa WASH incluiu esta doença como alvo de ações para combate de sua disseminação (WHO-UNICEF, 2020).

Embora o WASH seja reconhecidamente um programa que melhora a qualidade de vida e o aprendizado dos alunos, ainda falta o compromisso das autoridades governamentais, especialmente nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento para a sua implementação universal.

Estimativas de WHO-UNICEF (2020) mostram que, globalmente, 584 milhões de crianças não dispunham de água para consumo em suas escolas em 2019, o que compreende 15% das escolas sem este serviço (sem melhoria na infraestrutura ou água disponível), somente 69% das escolas dispunham de água para consumo, enquanto em 16% esse serviço era limitado (melhoria na infraestrutura, mas sem água disponível durante a coleta de dados) (WHO-UNICEF, 2020). Considerando o Brasil, em 2019, 17% das escolas não dispunham de água para consumo, o que corresponde a 6 milhões de alunos sem este serviço e, em 83% das escolas havia água, no entanto não houve dados suficientes para avaliar a porcentagem de escolas em que este serviço foi básico ou limitado (WHO-UNICEF, 2020).

Em relação ao saneamento, globalmente, 63% das escolas dispunham de serviços básicos de saneamento (com banheiros separados por gênero e utilizáveis), no entanto 18% dispunham deste serviço limitado (ou seja, banheiros melhorados, mas não separados por sexo ou não utilizáveis) e 19% não dispunham de banheiros ou aqueles disponíveis não foram melhorados, de forma que 698 milhões de crianças não tiveram acesso a serviços básicos de saneamento em suas escolas (WHO-UNICEF, 2020). Em relação ao Brasil, o levantamento mostra que cerca de 5% das escolas não dispunham de serviços básicos de saneamento, afetando 2 milhões de alunos, enquanto em 95% das escolas não houve dados suficientes para definir se este serviço é satisfatório ou limitado (WHO-UNICEF, 2020).

Com relação aos serviços de higiene, estimativas mostram que globalmente 57% das escolas dispõem de serviços básicos (como lavatórios com água e sabão), no entanto, 19% dispunham desse serviço limitado (ou seja, lavatórios com água, mas sem sabão) e 25% não dispunham de lavatórios ou sabão para higienização deixando 818 milhões de crianças sem serviços básicos de higiene nas escolas (WHO-UNICEF, 2020). No Brasil, 60% das escolas disponibilizam os serviços básicos de higiene aos estudantes, enquanto em 35% este é limitado e em 5% ausente (WHO-UNICEF, 2020).

Estudos demonstram que o hábito de higienizar as mãos com água e sabão reduz a incidência de doenças diarreicas em até 48%, enquanto o uso de água potável reduz tais doenças em 17% (EJEMOT-NWADIARO *et al.*, 2015; WADDINGTON *et al.*, 2009). Da mesma

forma, lavar as mãos com água e sabão é uma das mais eficientes medidas para prevenir a disseminação do SARS-COV-2, o vírus causador da COVID-19 (WHO-UNICEF, 2020). Ademais, os banheiros escolares devem dispor de infraestrutura adequada, limpeza e manejo do lixo frequente, além de serem separados por gênero, o que reduz as chances de contaminação com patógenos gastrintestinais, além de diminuir o absentismo de alunas e funcionárias durante o período menstrual (UNICEF, 2012b; WHO-UNICEF, 2020).

Portanto, faz-se necessário avaliar, nas escolas, a qualidade da água de consumo, as instalações sanitárias e se estas disponibilizam lavatórios com água e sabão para a comunidade escolar. Tal avaliação permitirá traçar um diagnóstico sobre estes aspectos e sugerir medidas a serem tomadas para mitigar os potenciais impactos causados pela falta ou precarização destes serviços à comunidade escolar de Bragança.

1.4 Justificativa

Água potável e saneamento básico são imprescindíveis para o desenvolvimento social e a saúde humana. Para o Ministério do Meio Ambiente, a saúde do ser humano é vulnerável diante da poluição dos recursos hídricos e da escassez de saneamento básico, portanto, o tratamento de água para consumo beneficia a população brasileira com a redução da mortalidade infantil, equilíbrio e proteção dos ecossistemas, e saúde para todos (BRASIL, 2022). No entanto, o Brasil não dispõe de serviços de tratamento de água e esgoto universalizado, pois 14,5% da população não tem acesso à água e 47% não dispõe de coleta e tratamento de esgoto, sendo esta realidade mais crítica na região Norte (Oliveira *et al.*, 2020). No tocante às escolas, levantamentos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) demonstram que os piores índices de saneamento básico das escolas de ensino fundamental são registrados na região Norte do país, especialmente nos estados do Acre, Amazonas, Roraima e Pará (BRASIL, 2017).

Todas as escolas do município de Bragança, Pará, são abastecidas com água de poço artesiano, mas estas não são tratadas antes do consumo. Uma vez que o município não tem rede de captação, tampouco tratamento de esgoto, é possível que haja contaminação da água de consumo com patógenos que podem ocasionar doenças de veiculação hídrica. Reis (2019) avaliou a qualidade da água de dez (10) escolas públicas de Bragança e identificou que houve contaminação por coliformes totais e termotolerantes em todas as escolas, em algum período das avaliações, de forma que é comum a comunidade escolar consumir água não potável. Reis

(2019) também mostrou que as escolas não dispõem de tratamento de esgoto, a maioria apresenta problemas de infraestrutura dos banheiros, que apresentam vazamentos, não possuem privacidade nem descargas funcionais, não têm pias com água e sabão. Adicionalmente, foi identificado por Reis (2019) que em muitas escolas não havia boas práticas durante a manipulação de alimentos.

Portanto, considerando o panorama identificado por Reis (2019) faz-se necessário um monitoramento da qualidade da água, e aspectos higiênico-sanitários de escolas públicas de Bragança, para produzir um diagnóstico dos problemas existentes e fornecer subsídios que auxiliem as autoridades competentes a desenvolverem ações que mitiguem o impacto de problemas com água, saneamento e higiene na comunidade escolar.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade da água de consumo, condições de saneamento e higiene em escolas públicas de Bragança, Pará.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Avaliar a potabilidade da água comparando os índices microbiológicos e os valores de turbidez e com base nos padrões estabelecidos pela portaria N° 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011)
- b) Avaliar se as escolas possuem saneamento básico;
- c) Avaliar as condições dos banheiros e cozinhas dos estabelecimentos;
- d) Gerar dados que auxiliem as autoridades em ações de mitigação dos impactos causados pela potencial contaminação da água, e problemas de higiene e saneamento nas escolas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Locais e período de amostragem

Foram avaliadas a qualidade da água e os aspectos higiênico-sanitários de 16 escolas do município de Bragança, Pará. Destas, 11 escolas estavam localizadas na zona urbana e cinco na

zona rural, sendo três em Bacuriteua (E5, E14 e E15) e duas no Acarajozinho (E4, E16) (Tabela 1).

As coletas foram realizadas entre os anos de 2020 e 2022, sendo que oito escolas foram monitoradas em 2020-2021 e oito em 2021-2022. Inicialmente, o planejamento era realização de coleta bimestrais ao longo de um ano, no entanto, com o advento da pandemia de COVID-19 as atividades presenciais foram suspensas na UFPA e nas escolas públicas em diferentes períodos ao longo destes dois anos. Desta forma, as coletas não seguiram o cronograma previamente estabelecido e foram realizadas quando da possibilidade de realização de trabalhos de campo, definidos pelo grupo de trabalho da COVID na UFPA e pela prefeitura municipal de Bragança.

O primeiro grupo de oito escolas (Fase I) teve coletas realizadas entre os meses de outubro, novembro e dezembro de 2020, além de uma amostragem em fevereiro de 2021 (Tabela 1). O segundo grupo de oito escolas (Fase II) foi amostrado em novembro e dezembro de 2021, além de janeiro, fevereiro e março de 2022 (Tabela 1). Em todas as escolas foram coletadas duas amostras de água, sendo uma do bebedouro que atende à comunidade estudantil e outra da torneira mais próxima do poço (as exceções foram as escolas E14 e E15 que eram abastecidas pelo poço da escola E15, de forma que a água da torneira foi coletada na E15 e do bebedouro na E14).

Em todas as coletas as torneiras eram abertas e liberavam água por cerca de um minuto, então eram higienizadas com etanol 70% e aproximadamente 500 mililitros (mL) de água eram acondicionados em frascos previamente esterilizados e imediatamente conservados em caixa térmica que continha gelo. Todas as amostras foram conduzidas ao Laboratório de Microbiologia do Pescado do Instituto de Estudos Costeiros, da Universidade Federal do Pará, onde foram realizadas as análises microbiológicas.

Ainda no local de amostragem, a turbidez da água foi mensurada com o auxílio de um analisador multiparâmetros série U53 (Horiba), com precisão de 1NTU, e os resultados foram registrados em caderno de campo para posterior comparação com os padrões estabelecidos para a água potável na portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

Todos os resultados gerados eram encaminhados aos gestores escolares, juntamente com orientações sobre procedimentos de cuidados com a água para evitar contaminações e danos à saúde da comunidade escolar.

3.2 Análises Microbiológicas

As avaliações de coliformes totais e termotolerantes foram realizadas em tubos múltiplos, utilizando-se a técnica do Número Mais Provável (NMP). Para cada amostra foram realizadas três diluições em série (10 ml, 1 ml, 0,1 ml) e estas foram inoculadas em triplicatas em tubos contendo caldo lauril sulfato triptose (LST) e tubo de Durham invertido, a $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ por 24 a 48 horas, para a realização do teste presuntivo.

Passado o período de incubação, os tubos com turvação e produção de gás, foram submetidos aos testes confirmativos de coliformes totais e termotolerantes. Para estas etapas, dos tubos positivos em LST foi transferida uma alçada, com auxílio da alça de Drigalski, para tubos contendo caldo bile lactose verde brilhante a 2% (BVB) e caldo EC, e tubos de Durham invertidos, para avaliar o NMP de coliformes totais e termotolerantes, respectivamente.

As amostras em BVB e EC foram incubadas por 24 a 48 horas, a $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ e $45 \pm 0,2^\circ\text{C}$, respectivamente. Os tubos de BVB e EC que apresentaram turvação e produção de gás foram considerados positivos para coliformes totais e coliformes termotolerantes, respectivamente.

A quantificação do NMP foi realizada de acordo com a tabela do número mais provável por 100 ml para séries de 3 tubos com inóculos de 10 ml, 1,0 ml e 0,1 ml, e respectivos intervalos de confiança 95% disponível no Bacteriological Analytical Manual Online (HITCHINS *et al.*, 2001).

De posse dos resultados as amostras foram classificadas como potáveis ou não de acordo com o estabelecido na portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

3.3 Avaliação das condições higiênico-sanitárias nas escolas

Os aspectos higiênico-sanitários das instituições de ensino foram avaliados durante as duas fases do estudo. Sempre durante a primeira coleta de água um questionário era entregue aos gestores escolares e continha perguntas relacionadas à profundidade do poço, limpeza dos reservatórios de água e bebedouros, tratamento de água, limpeza do ambiente escolar, descarte de lixo, despejo do esgoto e outras perguntas referentes aos cuidados e informações básicas sobre as escolas (Anexo I). Também foram realizadas observações *in loco* sobre os aspectos higiênico-sanitários das escolas, quando foi preenchido um questionário com informações sobre bebedouros, poços, a infraestrutura das instalações sanitárias de estudantes e corpo técnico,

infraestrutura da cozinha da escola, armazenamento de alimentos, despejo de esgoto e o ambiente externo das escolas (Anexo II). Os dois questionários foram formulados segundo o conceito WASH e os dados foram tabulados para posterior avaliação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas a potabilidade da água de consumo e os aspectos higiênico-sanitários de 16 escolas públicas do município de Bragança, Pará (Tabela 1). Foram coletadas 144 amostras de água para análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes, sendo 64 na fase I e 80 na fase II. Na fase I deste trabalho foram realizadas coletas em oito escolas entre os meses de outubro de 2020 e fevereiro de 2021. Na fase II outras oito escolas foram avaliadas entre os meses de novembro de 2021 e março de 2022.

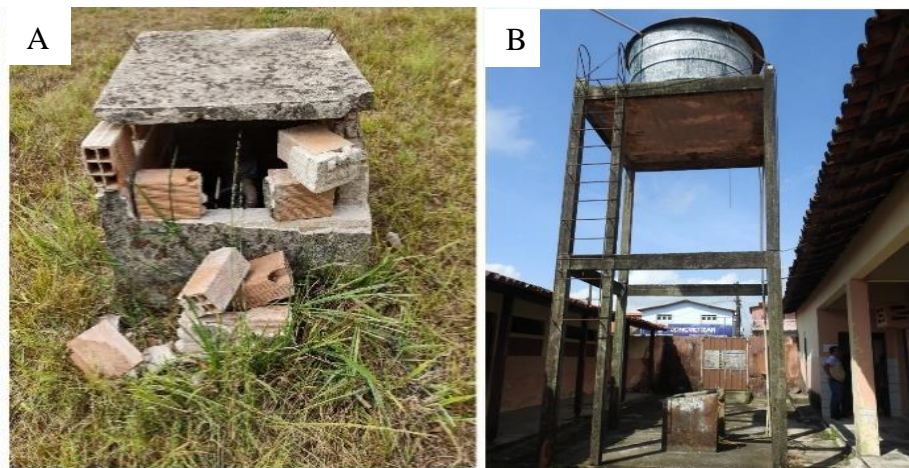
Dentre as 16 escolas avaliadas, duas atendem educação infantil, nove o ensino fundamental e cinco o ensino fundamental e médio. No total, as 16 escolas atendem 10.154 alunos, com a faixa etária que varia entre 3 e 60 anos, e possuem 664 funcionários (Tabela 1). O número de alunos das escolas (E5, E6, E8) foram retirados do Censo Escolar (BRASIL, 2020).

Todas as escolas utilizam água de poços artesianos, no entanto, somente 44% destas informaram a profundidade que varia de 18 metros (m) a 30 m, com média de 24,5 m (Tabela 1). Em 56% das escolas os gestores não souberam informar a profundidade dos poços (Tabela 1). Os poços de algumas escolas encontravam-se com a estrutura de proteção danificada, o que aumenta o risco de contaminação do lençol freático, principalmente pela entrada da água lixiviada pelas chuvas (Figura 1A).

Em todas as escolas a água é armazenada em reservatórios (caixas d'água) com tampas (Figura 1B), a partir de onde esta é distribuída para bebedouros, banheiros e torneiras. A maioria dos gestores (75%) informaram que realizam a limpeza dos reservatórios bimestral ou semestralmente, enquanto 25% das escolas não informaram a frequência de limpeza (Tabela 1). A maioria das escolas limpam suas caixas d'água com frequência adequadas pois, de acordo com as orientações do Ministério da Saúde, a limpeza dos reservatórios deve ser efetuada a cada seis meses ou após a realização de obras de reparo e sempre que houver suspeita de contaminação (BRASIL, 2016).

Todas as escolas possuíam bebedouros, em algumas com garrafão e outras de coluna ou industriais de aço inox, entretanto nenhuma das escolas tinha bebedouro para pessoas com deficiência (PCD), o que dificulta o acesso a este recurso para tal público (Figura 2). Foi observado que 56% das escolas não utilizavam filtros em seus bebedouros, em 38% este era utilizado, mas somente duas escolas relataram frequência de limpeza semestral e uma trimestral (Tabela 1). Também foi observado que apenas uma das escolas (E16) informou utilizar hipoclorito de sódio na água de consumo (mas só utilizaram este método de desinfecção da água, esporadicamente, e após início das análises microbiológicas), as demais não fazem qualquer tratamento da água utilizada para beber ou preparar alimentos (Tabela 1).

Figura 1 – Estrutura de proteção do poço danificada (A) e tipo de reservatório de água, comumente utilizado nas de escolas de Bragança, Pará (B).



Fonte: Autor do Trabalho

Figura 2 – Tipos de bebedouros utilizados nas escolas públicas de Bragança, Pará.



Fonte: Autor do trabalho

Tabela 1 – Informações sobre o número de pessoas que consomem a água das escolas, origem, armazenamento e tratamento da água de consumo.

	Escola	Número de alunos	Número de funcionários	Origem da água	Profundidade do poço (m)	Distância entre fossa e poço (m)	Possui reservatório fechado (caixa d'água)	Frequência de limpeza da caixa d'água	Utilizam filtros nos bebedouros?	Frequência da limpeza dos filtros	Faz tratamento da água
Fase I - 2020/2021	E1	1.141	72	Poço	-	30	Sim	Trimestral	Sim	Semestral	Não
	E2	341	46	Poço	30	50	Sim	Trimestral	Sim	Semestral	Não
	E3	706	52	Poço	-	-	Sim	Semestral	Sim	-	Não
	E4	208	23	Poço	18	24	Sim	Bimestral	Sim	Trimestral	Não
	E5**	565	x	x	x	x	x	x	Não	-	x
	E6**	332	x	x	x	25	x	x	Não	-	x
	E7	423	57	Poço	-	-	Sim	Bimestral	Sim	Filtro novo	Não
	E8**	561	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fase II - 2021/2022	E9	1.301	86	Poço	-	40	Sim	Trimestral	Sim	-	Não
	E10	598	70	Poço	24	34	Sim	Trimestral	Não	-	Não
	E11	682	49	Poço	30	18	Sim	Semestral	Não	-	Não
	E12	1.074	73	Poço	-	-	Sim	Quadrimestral	Não	-	Não
	E13	609	40	Poço	28	30	Sim	Semestral	Não	-	Não
	E14*	478	33	Poço	-	-	-	-	Não	-	Não
	E15	185	21	Poço	20	20	Sim	Semestral	Não	-	Não
	E16	950	42	Poço	24	80	Sim	Mensal	Não	-	Sim

Fonte: Autor. **Siglas:** “m” significa metro; “-” significa que o gestor não soube informar. “x” significa que o gestor não entregou o questionário devido o fechamento das escolas com a pandemia de COVID-19. “*” Escola recebe água da E15. “**” Número de alunos retirados do Censo escolar.

De acordo com IANAS (2019), os principais contaminantes dos aquíferos subterrâneos do Brasil são efluentes domésticos, especialmente nos centros urbanos, o que é reflexo da carência ou inexistência, de sistemas de captação e tratamento de esgotos nas cidades. Dentre os efluentes estão materiais de origem fecal que podem aportar microrganismos patogênicos desencadeadores de gastroenterites na água subterrânea, comprometendo a saúde do consumidor (IANAS, 2019). Portanto, a limpeza e desinfecção dos reservatórios de água, dos filtros e o tratamento da água de consumo são imprescindíveis para prevenir doenças de veiculação hídrica e tais medidas não estão sendo realizadas nas escolas rotineiramente.

Todas as escolas possuem fossas sépticas, cuja distância dos poços varia em média 35 metros, sendo a distância mínima observada de 18 m e a máxima de 80 m (Tabela 1). Tais resultados mostram que a distância entre fossa e poço das escolas é adequada e estão dentro do estabelecido pela Norma Brasileira NBR 7229 que determina a distância mínima de 15 m entre estes (ABNT, 1993). Este distanciamento entre fossa e poço é imprescindível para evitar contaminação da água com material de origem fecal nos casos em que há vazamentos das fossas.

Na fase I das análises foi identificado que somente uma escola (E1) apresentava potabilidade da água de consumo (Tabela 2). Na fase II as escolas (E11, E13) não apresentaram contaminação na água coletada nas torneiras durante todo o período das análises microbiológicas, entretanto, no mês de dezembro de 2021 foi constatado coliformes na água do bebedouro (Tabela 2), o que pode ter sido ocasionada por contaminação de suas torneiras devido o manuseio sem apropriada higienização das mãos, uma vez que neste período as escolas estavam com aulas presenciais e os alunos faziam uso dos bebedouros. Estes resultados são similares aos de Oliveira *et al.* (2019), que constataram a contaminação na água dos bebedouros de três escolas no município de Jardim, no estado do Ceará, e associou a presença de coliformes totais na água dos bebedouros à má assepsia das mãos dos alunos e funcionários que usam os bebedouros após saírem do banheiro e à falta de higienização das torneiras dos bebedouros pela equipe de limpeza.

Tabela 2 – Resultado das análises microbiológicas das águas coletadas nas escolas do município de Bragança, Pará.

Fase I - 2020/2021										Fase II - 2021/2022											
Escola	Local de Amostragem	Outubro		Novembro		Dezembro		Fevereiro		Escola	Local de Amostragem	Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março	
		CT	CTT	CT	CTT	CT	CTT	CT	CTT			CT	CTT	CT	CTT	CT	CTT	CT	CTT	CT	CTT
E1	Bebedouro	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	E9	Bebedouro	Aus	Aus	Aus	Aus	3,6	Aus	Aus	Aus	3,6	Aus
	Torneira	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus		Torneira	Aus	Aus	93	Aus	150	Aus	Aus	Aus	3	Aus
E2	Bebedouro	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	E10	Bebedouro	3,6	Aus	Aus	Aus	23	Aus	Aus	Aus	3,6	Aus
	Torneira	Aus	Aus	93	93	Aus	Aus	9,2	9,2		Torneira	3,6	Aus	3,6	Aus	240	Aus	Aus	Aus	9,2	Aus
E3	Bebedouro	Aus	Aus	Aus	Aus	3,6	3,6	Aus	Aus	E11	Bebedouro	Aus	Aus	3,6	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
	Torneira	Aus	Aus	3,6	3,6	3,6	7,4	3,6	3,6		Torneira	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
E4	Bebedouro	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	E12	Bebedouro	3,6	Aus	23	Aus	>1100	7,4	>1100	3,6	3,6	Aus
	Torneira	Aus	Aus	Aus	Aus	3	3	Aus	Aus		Torneira	Aus	Aus	15	Aus	>1100	Aus	160	3	3,6	Aus
E5	Bebedouro	Aus	Aus	1100	1100	20	75	210	1100	E13	Bebedouro	Aus	Aus	9,2	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
	Torneira	29	Aus	210	210	75	93	>1100	>1100		Torneira	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
E6	Bebedouro	Aus	Aus	9,2	9,2	3,6	3,6	>1100	1100	E14	Bebedouro	240	Aus	240	Aus	23	Aus	Aus	Aus	23	Aus
	Torneira	Aus	Aus	3,6	9,2	9,2	43	>1100	>1100												
E7	Bebedouro	3,6	Aus	3,6	3,6	9,2	3,6	9,2	3,6	E15	Torneira	>1100	3,6	240	Aus	43	Aus	3,6	Aus	43	Aus
	Torneira	Aus	Aus	Aus	Aus	3,6	3,6	7,4	7,4												
E8	Bebedouro	Aus	Aus	3,6	3,6	Aus	Aus	Aus	Aus	E16	Bebedouro	3,6	Aus	9,2	3,6	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus
	Torneira	Aus	Aus	3	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus		Torneira	23	Aus	43	Aus	3,6	Aus	1100	Aus	Aus	Aus

Fonte: Autor. **Siglas:** CT – Coliformes Totais, CTT – Coliformes Termotolerantes. Aus – Ausente

A contaminação das amostras por coliformes totais, na fase I, foi de 43,8% e na fase II, 47,5%, enquanto as amostras que testaram positivo para coliformes termotolerantes na fase I foram de 39,1% e na fase II somente 6,3%. As concentrações de coliformes totais e termotolerantes, na fase I, variaram de 3,0 a >1100 NPM/100 ml, enquanto na fase II estas variaram de 3,6 a >1.100 NMP/100 ml para coliformes totais e de 3 a 7,4 NMP/100 ml para coliformes termotolerantes (Tabela 2). Portanto, considerando o total de 144 amostras analisadas, pode-se definir que 45,8% (N = 66) destas não estavam apropriadas para consumo de acordo com o critério estabelecido pela portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), o qual estabelece que a água potável utilizada para consumo humano não deve apresentar coliformes.

Na fase I foi entregue às escolas o resultado preliminar da análise de água realizada em 2020, para informar aos gestores a qualidade da água. Também foi encaminhado orientações quanto à limpeza e desinfecção dos reservatórios e bebedouros para a melhoria da qualidade da água. No entanto, apenas uma escola (E5) fez a limpeza do reservatório e bebedouro, mas ainda continuava com água não potável, na avaliação realizada em 2021. Na fase II, nas escolas 9, 10 e 16 os gestores procederam com a lavagem das caixas d'água e na e escola 10 houve a lavagem do poço. Após estes procedimentos foi constatado ausência de coliformes na água das escolas 9 e 10 no mês de fevereiro, e na escola 16 no mês de março, o que reforça a importância quanto aos cuidados com a água para que a comunidade escolar seja abastecida com água potável de forma que a saúde destes seja preservada. Por outro lado, mesmo com a limpeza da caixa d'água na E15 não foi atestada a potabilidade da água, o que pode ser devido à contaminação do poço, o qual não foi lavado ao longo do período de análises.

Reis (2019) avaliou dez escolas públicas no município de Bragança, Pará, e detectou que todas as escolas tiveram a presença de coliformes em algum momento, onde 50% dessas amostras apresentaram a contaminação por coliformes totais e 17,5% com coliformes termotolerantes. Similarmente ao identificado no presente trabalho, as escolas avaliadas por Reis (2019) eram abastecidas com água de poço que não passava por tratamento antes do consumo. Desta forma, é provável que grande parte da comunidade escolar de Bragança faça uso de água não potável, o que pode comprometer a saúde desta população, resultando em absenteísmo e comprometimento do aprendizado.

O consumo de água não potável pela comunidade escolar também foi registrado em outros estados brasileiros e, no geral, os autores sugerem que a contaminação da água está associada à falta de manutenção das tubulações, carência ou ausência de limpeza periódica dos

reservatórios de água e bebedouros das escolas, bem como negligências quanto ao uso e trocas de filtros (ALENCAR *et al.*, 2020; AMORIM *et al.*, 2021; TRINDADE *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2018; BORGES-PEDRO *et al.*, 2018). Nas escolas avaliadas no presente estudo, foi possível identificar uma ou várias destas possíveis causas de não potabilidade da água de consumo. Portanto, tais hipóteses corroboram nossos resultados e reforçam a necessidade de capacitação de pessoal qualificado nas escolas para tomarem os devidos cuidados com a água de forma garantir a saúde da comunidade escolar.

No Estado de São Paulo, Antônio *et al.* (2021), realizaram um levantamento das notificações dos surtos de doenças causadas pelo consumo de água e alimentos contaminados do período de 2011 a 2018, onde 1.112 surtos foram confirmados, acometendo 33.377 pessoas. Os autores constataram que creches e escolas estavam entre os locais mais afetados por tais surtos, o que confirma que crianças são bastante suscetíveis a doenças de veiculação hídrica. Portanto, é importante que a gestão escolar tenha o diagnóstico da qualidade da água consumida e usada na manipulação de alimentos das escolas para prevenir surtos.

Quanto à turbidez, 56,7% das amostras (Tabela 3) excederam o limite de 5,0 uT, estabelecido como aceitável para a água potável pela Portaria Nº 2.914/2011 (BRASIL, 2011). Este parâmetro determina a concentração de partículas em suspensão na água e é utilizado para auxiliar na avaliação da potabilidade da água de consumo humano e, todas as escolas avaliadas apresentaram valores acima do estabelecido como aceitável em algum momento das análises (Tabela 3). Turbidez acima do limite estabelecido em lei também foi registrado por Reis (2019), em quatro das dez escolas de Bragança avaliadas.

Águas com turbidez acima do padrão foram registradas por Santos Filho *et al.* (2020) quando avaliaram sete escolas da região metropolitana de Belém, Pará, abastecidas com água de poço (N = 3) ou pela companhia de fornecimento de água (N = 4). Desta forma, este é um parâmetro crítico que deve ser melhorado nas águas consumidas pela comunidade escolar paraense, pois águas com elevada turbidez podem conter microrganismos associados às partículas de sedimento o que dificulta a eliminação destes por métodos de tratamento de agentes desinfetantes, tal como o cloro (PAYMENT, 1999). Esta situação é agravada nas escolas de Bragança porque grande parte das escolas não utilizam filtro, tampouco utilizam métodos de desinfecção da água de consumo. Tais fatores aumentam as chances de acometimento da comunidade escolar, por doenças de transmissão hídrica. Portanto, todos os gestores escolares foram orientados a instalarem filtros nos bebedouros, fazerem a manutenção periódica destes, bem como procederem com métodos de desinfecção da água de consumo.

Tabela 3 – Resultados de turbidez (uT) das águas coletadas nas escolas públicas de Bragança, Pará.

Fase I - 2020/2021						Fase II - 2021/2022						
		Outubro	Novembro	Dezembro	Fevereiro			Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
Escola	Locais de Amostragem	Turbidez (uT)	Turbidez (uT)	Turbidez (uT)	Turbidez (uT)	Escola	Locais de Amostragem	Turbidez (uT)	Turbidez (uT)	Turbidez (uT)	Turbidez (uT)	Turbidez (uT)
E1	Bebedouro	4,1	4,1	5,6	0,4	E1	Bebedouro	0	1,86	0	0,59	0,43
	Torneira	5,8	5,8	5,5	1,1		Torneira	297	159	201	433	108
E2	Bebedouro	6	6	5,9	1,9	E2	Bebedouro	3,7	1,88	32	55,4	0,59
	Torneira	4,3	4,3	5,9	1,6		Torneira	255	303	16,5	6,34	2,49
E3	Bebedouro	4,1	4,1	5,8	6,6	E3	Bebedouro	72,3	202	156	234	2,65
	Torneira	5,5	5,5	5,5	5,7		Torneira	217	252	237	93,6	36,4
E4	Bebedouro	5,9	5,9	6,8	6,4	E4	Bebedouro	139	0	118	77,8	74,8
	Torneira	7,1	7,1	7,1	4,8		Torneira	252	295	139	143	99,5
E5	Bebedouro	5,4	5,4	4,6	5,7	E5	Bebedouro	74,1	3,2	0	0,71	0
	Torneira	5,1	5,1	4,7	3,8		Torneira	0	0,8	0	6,68	0,74
E6	Bebedouro	4,1	4,1	5	4,4	E6	Bebedouro	25	0,02	319	87,1	2,25
	Torneira	1,6	1,6	5,5	4,8							
E7	Bebedouro	1,1	1,1	6,7	5,5	E7	Torneira	174	0,49	218	56	21
	Torneira	1,5	1,5	5,4	5							
E8	Bebedouro	3,9	3,9	4,9	5,8	E8	Bebedouro	265	108	0,48	0,43	82,1
	Torneira	4,1	4,1	4	5		Torneira	273	147	0,35	351	77,8

Fonte: Autor

Com relação ao saneamento básico, foi identificado que nas escolas E10, E11 e E13 havia entulhos, como pneus, telas e materiais de construção na área externa. Foi identificado que apenas duas escolas possuem sumidouro para despejo do esgoto (E15 e E16), enquanto as demais despejam o esgoto escolar diretamente na rua. Reis (2019) também observou a precariedade no saneamento básico de algumas escolas de Bragança, Pará, onde havia o despejo do esgoto da cozinha diretamente no terreno das escolas ou na rua, além do descarte inadequado dos resíduos sólidos.

De acordo com o Censo Escolar, no Brasil 41,6% das escolas de ensino fundamental não possuem acesso à rede de esgoto, e apenas 52,3% das escolas possuem fossas (INEP, 2017). Mesmo com a ausência de um despejo de esgoto adequado, não foi observado nas escolas a presença de ratos e nem baratas que são indicadores de sujeiras e vetores de doenças. Porém a falta de tratamento do esgoto doméstico pode resultar no aporte de microrganismos contaminantes no lençol freático e, conseqüentemente, ser a causa da contaminação da água de consumo com coliformes.

A limpeza das salas de aula e banheiros, quando em atividades presenciais, eram realizadas diariamente ao longo dos turnos e o ambiente externo era limpo mensalmente, na maioria dos casos. As rotinas de limpeza e higiene no ambiente escolar, são fundamentais para assegurar um ambiente salubre para alunos, professores e funcionários, esses cuidados de higiene da unidade escolar devem ser reforçados, principalmente em tempos de pandemia de COVID-19.

Durante a fase I, as escolas estavam com as atividades presenciais suspensas devido a COVID-19, portanto as despensas de alimentos estavam vazias (Figura 3A), uma vez que os alimentos enviados para as escolas, estavam sendo distribuídos para a comunidade estudantil por orientação do Ministério da Educação (BRASIL, 2020). Na fase II, as escolas já estavam no processo de retorno às aulas presenciais e foi observado que os alimentos secos eram estocados em prateleiras ou estrados (Figura 3B) e os frios acondicionados em freezers ou geladeiras, conforme a necessidade de conservação. No geral, as despensas eram lugares limpos, livres de umidade, os alimentos bem embalados e protegidos, o que pode ser considerado apropriado para sua conservação.

Figura 3 – Condições das despensas de alimentos das escolas de Bragança do Pará, durante a suspensão das atividades presenciais devido à pandemia de COVID-19 (A) e após o retorno das aulas presenciais (B).



Fonte: Autor do trabalho

Também devido à pandemia de COVID-19, na maioria das escolas foram instaladas pias na entrada e ao longo dos corredores de acesso às salas (Figura 4) onde, quando em atividade presencial do alunado, são disponibilizados sabões para higienização das mãos. Adicionalmente, na maioria das escolas há porteiros, que fazem a higienização das mãos dos frequentadores da escola com álcool. Este é um ponto positivo, pois o álcool é um agente microbicida que previne doenças virais e bacterianas (TORTORA *et al.*, 2012).

Figura 4 – Pias próximas a entrada das escolas, dos corredores das salas de aula e refeitórios.



Fonte: Autor do trabalho

Um ponto crítico observado foi com relação aos banheiros que atendem os alunos pois, embora sejam presentes e separados por sexo em todas as escolas, em muitas delas estão em quantidade insuficiente para atendimento da comunidade escolar. Foi identificado que em 62% das escolas há apenas dois banheiros, um masculino e um feminino, em 18% há dois para ambos os sexos, e em duas escolas (E7, E8) não foi possível avaliar tal aspecto devido ao fechamento das escolas durante a pandemia.

Relativo às condições de infraestrutura dos banheiros, as escolas 1, 2, 4, 5, 9 e 16 foram aquelas com melhores condições. Nas demais escolas os banheiros não dispunham de privacidade, pois as portas estavam ausentes ou não havia fechaduras (Figura 5A), não dispunham de iluminação adequada, havia vasos sem acento sanitários (Figura 5B) e descarga sem funcionamento (Figura 5C), pias sem funcionamento ou com vazamentos, ou não havia proteção no ralo do esgoto (Figura 5D). Estes resultados são similares ao de Reis (2019) e Oliveira e Monteiro (2021) que também observaram a precariedade na infraestrutura dos banheiros de escolas públicas. Também, Coswosk *et al.* (2019) constataram que os banheiros de uma escola do sul da Bahia não dispunham de quantidade suficiente ou infraestrutura adequada, uma vez que não forneciam segurança e privacidade para os alunos, pois tinham portas e fechaduras danificadas, e a ausência de papel higiênico e sabão para a higiene pessoal dos alunos.

Freitas e Ximenes (2019) demonstraram que a precariedade na infraestrutura das escolas é um dos principais motivos da evasão escolar, além disso, há diversos registros de que a falta de infraestrutura dos banheiros de escolas, bem como ausência de material de higiene, é um dos principais motivos de absenteísmo de mulheres em idade menstrual, o que prejudica o rendimento e aprendizado (UNICEF, 2012b; WHO-UNICEF, 2020). Portanto, é fundamental que os gestores escolares solicitem às autoridades competentes a reforma e construção de banheiros que atendam a demanda da comunidade escolar.

Figura 5 – Banheiros observados nas escolas públicas de Bragança, Pará. Banheiros sem portas (A); Vaso sem acento ou descarga (B); Descarga quebrada (C); Ralo do esgoto sem proteção (D).



Fonte: Autor do trabalho

Não foi avaliado os banheiros quanto à disponibilidade de papel higiênico e sabão porque quando da visita às escolas não havia aula presencial. Portanto, foi possível identificar

que os banheiros são um ponto crítico nas escolas de Bragança, uma vez que a maioria não cumpre as necessidades estabelecidas no Plano Nacional de Educação (PNE - Lei 13005/2014) que estabelece metas e estratégias que visem melhorias da educação infantil do país. O plano estabelece que as escolas devem possuir parâmetros mínimos de qualidade nos serviços de educação, tais como, água potável, esgotamento, ampliação e reestruturação de banheiros, cozinhas, refeitórios, bibliotecas, entre outros, para universalizar o atendimento escolar e superar as desigualdades educacionais. Desta forma, os gestores escolares devem pleitear junto às autoridades competentes melhorias na infraestrutura, qualidade da água e saneamento das escolas de forma que as metas do PNE sejam atingidas.

A partir dos primeiros resultados do monitoramento da qualidade de água e avaliação dos aspectos higiênico-sanitários nas escolas de Bragança, realizados por Reis (2019), foi elaborada a cartilha intitulada “Potabilidade da água e boas práticas de higiene no ambiente escolar”, onde contém informações básicas sobre o tratamento da água de consumo, manuseio, conservação e preparação de alimentos e sobre saneamento básico (SANTOS; REIS, 2019). Este material foi distribuído a todos os gestores escolares para que estes possam realizar intervenções que possam ajudar a melhorar a qualidade da água de consumo, as condições higiênico-sanitária das escolas para que estas sejam um ambiente salubre que proporcionem o bem-estar da comunidade escolar.

5 CONCLUSÃO

Considerando os resultados do presente estudo, pode-se inferir que a maior parte das escolas avaliadas disponibilizam água não potável à comunidade escolar em algum período, o que pode estar associado à ausência de limpeza e manutenção dos poços, reservatórios e bebedouros. Também foi possível identificar que grande parte das escolas apresentam problemas higiênico-sanitários, principalmente, pela ausência de tratamento do esgoto e pela precária infraestrutura dos banheiros. O consumo de água não tratada e as deficiências nos aspectos higiênico-sanitários podem levar ao acometimento de doenças na comunidade escolar, favorecendo o absentismo e prejudicando o aprendizado. Portanto, torna-se necessário que os gestores escolares solicitem às autoridades municipais e estaduais providências quanto ao tratamento da água de consumo e melhorias da infraestrutura das escolas, principalmente nos banheiros, para que possa fornecer segurança e um ambiente salubre para a comunidade escolar.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E.S., BARROS, R.S., SILVA JUNIOR, R.C.V., TORQUATO, S.C., & MARQUES, W.L.S. **Análise Microbiológica e Correlação do Ph da Água dos Bebedouros Utilizada para o Consumo Humano em Escolas do Município de Alagoa Grande - Paraíba.** Revista De Ciências Médicas E Biológicas, 19(3), 457–465. 2020
- AMORIM, C. F., DE OLIVEIRA, A. C. S., MARTINS, R. A., & DE OLIVEIRA FREITAS, C. A. **Análise bacteriológica da água em bebedouros de escolas municipais de Feira de Santana/BA.** Research, Society and Development, v. 10, n. 1, p. 2021.
- ANTÔNIO, L.S., SOUZA, B.M.S., & MATHIAS, L.A. **Notificações de surtos de doenças veiculadas por alimentos no Estado de São Paulo, no período de 2011 a 2018.** Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v. 15, n. 2, p. 1-17, 2021.
- ANTUNES, C.A., CASTRO, M.C.F.M., & GUARDA, V.L.M. **Influência da qualidade da água destinada ao consumo humano no estado nutricional de crianças com idades entre 3 e 6 anos, no município de Ouro Preto – MG.** Alim. Nutr., Araraquara, v. 15, n. 3, p. 221-226. 2004
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7229: **Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos.** Rio de Janeiro. 1993
- BORGES-PEDRO, J. P., MÜLLER, P., NUNES, A.P., & GOMES, M.C.R.L. **Assessment of WASH scenarios in urban and rural schools of a small city in the Brazilian Amazon.** ACTA Amazonica. Manaus, AM, v. 48, n. 1, p. 75-82, 2018.
- BRANCO, S. M., & ROCHA, A. A. **Poluição, proteção e usos múltiplos de represas.** São Paulo, CETESB. p. 7-25, 37-39. 1977
- BRASIL, Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Diário Oficial da União, Brasília, DF 08 jan. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2007/lei/11445 .htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2007/lei/11445.htm)> Acesso em: 22 de maio de 2022.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Águas subterrâneas – Aquífero.** 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/videos/aguas-subterraneas-o-que-sao-aquiferos>. Acesso em: 06/07/2022
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011. **Estabelece os Procedimentos de controle e vigilância da qualidade de água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília - DF, 2011.
- BRASIL, Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências.** Presidência da República, Casa Civil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm > Acesso em: 22/05/2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. 2016. **Orientações para o tratamento intradomiciliar da água de consumo humano em situações de desastres.** Brasília, DF. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/folder/orientacoes_tratamento_intradomiciliar_agua_consumo_humano_situacoes_desastres.pdf . Acesso em: 21/05/2020.

BRASIL. Ministério da Educação. 2020. **Orientações para Distribuição de Alimentação Escolar**. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/educacao-e-pesquisa/2020/04/conheca-as-orientacoes-do-mec-para-a-distribuicao-da-alimentacao-escolar>. Acesso em: 23/05/2022

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Qualidade da água**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/qualidade-da-agua>. Acesso em: 23/05/2022

COSWOSK, É. D., NEVES-SILVA, P., MODENA, C. M., & HELLER, L. **Having a toilet is not enough: the limitations in fulfilling the human rights to water and sanitation in a municipal school in Bahia, Brazil**. BMC Public Health. v. 19, n. 137, p. 01-09, 2019.

FALKENMARK, M. (2020). **Water resilience and human life support-global outlook for the next half century**. International Journal of Water Resources Development, 36(2-3), 377-396.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Main database**. Roma, 2015. Disponível em: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/BRA/index.stm. Acesso em: 13 junho. 2022.

FREITAS, L. M. G. P., & XIMENES, A. N. **Principais fatores da evasão escolar na Educação Básica**. Projeção e Docência. v. 10, n. 1, p. 180-195. 2019

HITCHINS, A.D., FENG, P., WATKINS, W.D., RIPPEY, S.R., & CHANDLER, L.A. *Escherichia coli* and the Coliform bacteria. In: Bacteriological Analytical Manual Online. 2001. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov>.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO (IAS). 2020. **Municípios e Saneamento de Bragança Pará**. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/pa/braganca>. Acesso em: 23/05/2022

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/braganca.html>. Acesso em: 23/05/2022

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar**. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>. Acesso em: 13/06/2022

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Painel Saneamento Brasil**. São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2019/10/31/nova-atualizacao-no-painel-saneamento-brasil/>. Acesso em: 13/06/2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **RANKING DO SANEAMENTO (SNIS 2020)**. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/pt/estudos/ranking-do-saneamento/itb/ranking-do-saneamento-2022>. Acesso em: 13/06/2022

- INSTITUTO TRATA BRASIL. **Saneamento e Doenças de Veiculação Hídrica – ano base 2019**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.tratabrasil.org.br/pt/estudos-completo/itb/saneamento-e-doencas-de-veiculacao-hidrica-ano-base-2019>
- INTERAMERICAN NETWORK OF ACADEMIES OF SCIENCES (IANAS). **Water Quality in the Americas Risks and Opportunities**. México, 2019. 626 p.
- LAL, R. **World water resources and achieving water security**. Agronomy journal. Madison, WI, p. 1526-1532, v. 107, 2015.
- MACÊDO, J. A. B. de. **Águas & águas**. São Paulo: Varela, 2001. 263p
- MESCHEDE, M.S.C., FIGUEIREDO, B.R., ALVES, R.I.S., & SEGURA-MUÑOZ, S.I. **Drinking water quality in schools of the Santarém region, Amazon, Brazil, and health implications for school children**. Rev. Ambient. Água. vol. 13. no. 6. p. 2-19. 2018
- NETO, F.R., PIRES, M.M. SO., BIANCO, C.D., PIMENTA, R., DA SILVA, A.P., & MARIANO, M. **Saneamento Básico Inadequado Impacta no Desenvolvimento infantil**. Arquivos Catarinenses de Medicina, [S. l.], v. 49, n. 2, p. 68–81. 2020
- OLIVEIRA, A.P.C., & MATOS, M.J. **Caracterização físico-química e microbiológica da água de abastecimento das escolas públicas municipais de nossa senhora da glória–SE**. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 11, p. 106660-106670, 2021.
- OLIVEIRA, E. R., & MONTEIRO, M. I. **Prática pedagógica em classes multisseriadas**. Revista Exitus, v. 11, p. e020198-e020198, 2021.
- OLIVEIRA, E.J.C., TEOTÔNIO, L.E.O., JUNIOR, D.L.D.S., & MARQUES, A.E.F. **Análise Físico-química e Microbiológica da Água de Bebedouros de Escolas Municipais na Cidade de Jardim – Ceará**. Visão Acadêmica. Curitiba, v.20 n.1. 2019
- PAYMENT, PIERRE. **Poor efficacy of residual chlorine disinfectant in drinking water to inactivate waterborne pathogens in distribution systems**. Canadian Journal of Microbiology. Canadá, v. 45, n. 8, p. 709-15. 1999
- REIS, R.T.G. **A Potabilidade da Água e Aspectos Higiênico Sanitários de Escolas Públicas do Município de Bragança, Pará**. Trabalho de Conclusão de Curso. UFPA. p. 1-59. 2019
- ROCKSTRÖM, J., FALKENMARK, M., FOLKE, C., LANNERSTAD, M., BARRON, J., ENFORS, E., & PAHL-WOSTL, C. **Water resilience for human prosperity**. Cambridge University Press. 2014
- SANTOS FILHO, A. F., TORO, M.J.U., & PEREIRA, E.R.M. 2020. **Avaliação da Qualidade de Águas Consumidas em Escolas Públicas Paraenses**. Científic@ Multidisciplinary Journal– V.8 N.2. 1 – 9
- SILVA, D.R.R.; MACIEL, M.O.S.; MARTA. B.B.F.; BRONHARO. T.M.; & MICHELIN. A.F. **Qualidade da água em escolas públicas municipais: análise microbiológica e teor de nitrato em Araçatuba, estado de São Paulo – Brasil**. Rev. Inst. Adolfo Lutz. São Paulo. v. 77, p 1-8. 2018

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos**. Brasília: Ministério das Cidades. 2019. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/pa/braganca>. Acesso em: 23/05/2022

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R, & CASE, C.L. **Microbiologia**. 10.ed. São Paulo: Artmed. 964 p. 2012

TRINDADE, G.A.; SÁ-OLIVEIRA, J.C.; & SILVA, E.S. **Avaliação da qualidade da água em três Escolas Públicas da Cidade de Macapá, Amapá**. Biota Amazônia. Macapá. v. 5, n. 1, p. 116-122. 201

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). **Water, sanitation and hygiene (WASH)**. 2012. in schools. UNICEF, New York, 56p. Disponível em: < https://www.unicef.org/publications/files/CFS_WASH_E_web.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2020.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). **Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene in Schools Special focus on COVID-19**. Nova York, 2019, 88p.

UNITED NATIONS ORGANIZATION (ONU); **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 18/06/2022

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, Higiene e Qualidade do Pescado: Teoria e Prática**. São Paulo: Varela. 380 p. 2004

WESTALL, F., & BRACK, A. **The importance of water for life**. Space Science Reviews, 214(2), 1-23. 2018

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Drinking Water, Sanitation and Hygiene in Schools: Global Baseline Report 2018**. New York, 2018. 84p. Disponível em: <https://www.unicef.org/media/47671/file/JMP-WASH-in-Schools-ENG.pdf>. Acesso em: 16 set. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines for drinking-water quality**. 3 ed. v 1. Genebra. p. 540. 2004 Disponível em: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/GDWQ2004web.pdf. Acesso em: 12 ago. 2019.

ANEXO I – Questionário aplicado aos gestores das escolas públicas de Bragança, Pará.**QUESTIONÁRIO**

Escola:

Diretor(a)/Responsável:

Data:

Hora:

1- Número de alunos da escola?

R:

2- Séries assistidas?

R:

3- Faixa etária dos alunos?

R:

4- Número de funcionários da escola?

R:

5- A água de consumo é oriunda de poço ou da COSANPA?

 Poço COSANPA

6- Qual a profundidade do poço (metros)?

R:

7- Existe reservatório de água (caixa d'água)?

 SIM NÃO

8- O reservatório possui tampa?

 SIM NÃO

9- Com que frequência é realizada a limpeza do reservatório?

R:

10- Há tratamento da água?

 SIM NÃO

11- Caso haja tratamento, com que frequência isso ocorre?

R:

12- Caso haja tratamento, que produto é utilizado? Há funcionário treinado para esta atividade?

R:

13- Há bebedouro na escola?

 SIM NÃO

14- Caso haja bebedouro, há filtro nos bebedouros?

 SIM NÃO

15- Caso haja filtro, com que frequência há a troca dos mesmos?

R:

16- Onde o corre o descarte do esgoto?

R:

17- Há tratamento do esgoto da escola?

SIM NÃO

18- Caso haja tratamento do esgoto, como é realizado?

R:

19- Qual a frequência de limpeza das salas de aula e ambiente externo?

R:

20- Há coleta e descarte de lixo regularmente?

SIM NÃO

21- Caso haja descarte regular, onde ocorre?

R:

22- Há banheiros separados para alunos e funcionários?

R:

23- Qual a frequência de limpeza dos banheiros?

R:

24- A escola desenvolve atividades relacionadas a educação sanitária (higiene pessoal) no ambiente escolar?

SIM NÃO

25- Caso afirmativo para a pergunta 24, são atividades curriculares ou extracurriculares?

R:

26- A escola possui fossa sanitária?

SIM NÃO

27- Qual a distância da fossa para o poço (metros)?

R:

28 - Utilizam alguma substância para repelir ou matar insetos? Qual (ais)?

R:

ANEXO II – Questionário das observações *in loco* relativo às condições higiênico-sanitárias das escolas públicas de Bragança, Pará, de acordo com o conceito WASH.

QUESTIONÁRIO WASH (Água, Saneamento e Higiene)

Escola:

Data:

1- Quantos banheiros há na escola para alunos?

R:

2- Os banheiros são separados por sexo? Número de vasos sanitários por banheiro masculino e feminino?

R:

3- Os banheiros fornecem privacidade e segurança (portas que fecham, iluminação)? Por quê?

SIM NÃO

R:

4- Os banheiros estavam limpos?

SIM NÃO

5- Há papel higiênico e ducha sanitária (funcionando) nos banheiros?

SIM NÃO

6- Quantas pias por banheiro masculino e feminino? Todas as pias estão em pleno funcionamento?

R:

7- Quantos banheiros há na escola para servidores?

R:

8- Quantas pias por banheiro masculino e feminino dos servidores? Todas as pias estão em pleno funcionamento?

R:

9- Há pia para lavar mãos próximo ao refeitório? Quantas?

R:

10- Há sabão em todas as pias para higienização das mãos?

SIM NÃO

11- Há bebedouro para pessoas com necessidades especiais?

SIM NÃO

12- Foi observado moscas, mosquitos, ratos, baratas ou outros vetores na escola? Qual (ais)?

SIM NÃO

13 – A área da escola é livre de lixo e objetos perigosos (restos de carteiras, quadros, mesas, portas, janelas etc.)?

SIM NÃO

14 – A escola possui despensa? Quais as condições de armazenamento dos alimentos?

SIM NÃO

R:

15 – Há limpeza da vegetação no ambiente escolar com regularidade?

SIM NÃO