



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

HELOISA DE LIMA FERREIRA

**QUE ÁGUA NOSSAS CRIANÇAS ESTÃO CONSUMINDO?: AVALIAÇÃO DA
POTABILIDADE DA ÁGUA DE ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA POR
MEIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS – FASE IV**

BRAGANÇA-PA
2025

HELOISA DE LIMA FERREIRA

**QUE ÁGUA NOSSAS CRIANÇAS ESTÃO CONSUMINDO?: AVALIAÇÃO DA
POTABILIDADE DA ÁGUA DE ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA POR
MEIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS – FASE IV**

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-PA
2025

HELOISA DE LIMA FERREIRA

**QUE ÁGUA NOSSAS CRIANÇAS ESTÃO CONSUMINDO?: AVALIAÇÃO DA
POTABILIDADE DA ÁGUA DE ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE BRAGANÇA POR
MEIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS – FASE IV**

Este trabalho foi julgado para a obtenção do Grau de Licenciado Pleno 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: 21/03/2025

Banca Examinadora

Profa. Dra. Simoni Santos da Silva (Orientadora)
IECOS, Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Hudson Cleber Pereira da Silva
IECOS, Universidade Federal do Pará

Dra. Andressa Jisely Barbosa Ribeiro
IECOS, Universidade Federal do Pará

BRAGANÇA-PA
2025

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
RESUMO	3
1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVOS	5
2.1. OBJETIVO GERAL	5
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
3.1. Coletas da água	6
3.2. Análises microbiológicas	7
3.3. Avaliação das condições de higiene e saneamento nas escolas	7
3.4. Divulgação dos resultados e ações a serem desenvolvidas nas escolas	8
4. OBJETIVOS PREVISTOS ALCANÇADOS	8
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
6. CONCLUSÃO	20
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
8. ANEXOS	24

APRESENTAÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso é constituído por um relatório final de participação em projeto de extensão (PIBEX) na condição de bolsista, entre o período de agosto de 2022 a março de 2023. Este é parte de um programa de monitoramento da qualidade de água e aspectos higiênico-sanitários em escolas públicas do município de Bragança e foi desenvolvido sob a orientação da Profa. Dra. Simoni Santos da Silva. Os resultados do projeto de extensão foram apresentados durante o “VI Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão” (SIEPE) do IECOS e *Campus* de Bragança.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
DIRETORIA DE PROGRAMAS E PROJETOS**

RELATÓRIO DE PARTICIPAÇÃO DO BOLSISTA DE EXTENSÃO

**QUE ÁGUA NOSSAS CRIANÇAS ESTÃO CONSUMINDO?:
AVALIAÇÃO DA POTABILIDADE DA ÁGUA DE ESCOLAS DO
MUNICÍPIO DE BRAGANÇA POR MEIO DE ANÁLISES
MICROBIOLÓGICAS – FASE IV**

Programa de Extensão: (x) Pibex () Eixo Transversal () Navega Saberes

Nome da Bolsista: Heloisa de Lima Ferreira

Coordenadora: Simoni Santos da Silva

Bragança/2023

IDENTIFICAÇÃO DA BOLSISTA

Nome: Heloisa de Lima Ferreira

Curso: Ciências Biológicas, Matrícula: 202012040004

Data de início da bolsa: 08/2022 - Data de término da bolsa: 03/2023

RESUMO

Acesso à saúde e saneamento básico são direitos fundamentais dos seres humanos, porém muitos países não fornecem tais condições básicas a todos os seus cidadãos, incluindo o Brasil. No que tange o acesso à água, cerca de 1,42 bilhão da população mundial não dispõe de água potável, e parte delas estão no Norte do Brasil, onde somente 55% da população consome água potável. Quanto ao saneamento básico, a situação no Norte é mais crítica pois apenas 10% dos efluentes são carreados por redes de esgotos e nem sempre são tratados antes de serem despejados em mananciais, provocando contaminação da água. Considerando que o consumo de água contaminada por efluentes não tratados é responsável por doenças de veiculação hídrica, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a potabilidade da água consumida em oito escolas do município de Bragança-PA, bem como as condições higiênico-sanitárias destes ambientes. Foram realizadas análises bimestrais de água nas oito escolas e através do método do número mais provável foi identificado, na maioria das instituições, a presença de coliformes totais e/ou termotolerantes, atestando que a população escolar de Bragança consumiu água não potável, em algum momento. Também foi identificado que todas as escolas despejam efluentes, sem tratamento, diretamente na rua ou no próprio terreno, o que pode culminar na contaminação do lençol de onde é retirada a água de consumo. Muitas escolas têm banheiros com problemas de infraestrutura, em alguns casos, sem portas, com falta de fechaduras funcionais e sem assentos sanitários. Também, na maioria das escolas não há papel higiênico nos banheiros e as pias não possuem sabão para higienização das mãos, o que pode ocasionar problemas à saúde dos estudantes. Portanto, sugerimos que há necessidade do tratamento da água de consumo e de melhorias das condições higiênico-sanitárias das escolas para garantir a saúde da comunidade escolar e reduzir o absenteísmo que prejudica o aprendizado.

Palavras-Chave: Qualidade da água, padrões de potabilidade, consumo humano, comunidade escolar, saúde pública.

1. INTRODUÇÃO

Água potável, saneamento e boas práticas de higiene são fundamentais para a manutenção da saúde e bem-estar humano (OJUKWU & CHUKWU-OKEAH, 2020). Portanto, dentre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU está o “acesso universal, até 2030, à água potável e saneamento”. Mas, em 2021 os registros da UNICEF mostraram que 1,42 bilhões de pessoas, incluindo 450 milhões de crianças, viviam em ambientes com elevada vulnerabilidade hídrica (UNICEF, 2021). Mundialmente, as gastroenterites acometem cerca de 1,7 bilhões de crianças/ano, com aproximadamente 533 mil mortes de crianças abaixo de cinco anos em 2017 (WHO, 2008; WHO & UNICEF, 2017). De modo alarmante, estes dados vêm piorando, pois em 2024 a Comissão Global sobre a Economia da Água divulgou que cerca de 3 bilhões de pessoas vivem em ambientes sob algum estresse hídrico e aproximadamente 1000 crianças morrem diariamente por falta de água potável e saneamento básico (GCEW, 2024). Contudo, muitos casos poderiam ser prevenidos se a população consumisse água potável e tivesse saneamento básico e cuidados de higiene (WHO & UNICEF, 2017). Em se tratando das escolas, globalmente, cerca de 33,3% destas não dispõem de água potável ou saneamento básico, e cerca da metade não têm serviços básicos de higiene. Tais condições geram consequências graves ao desenvolvimento físico, mental e prejudicam o aprendizado dos alunos (UNICEF, 2021).

Embora o Brasil detenha cerca de 10% da água doce mundial (5.661,200 milhões de m³/ano), este recurso não é utilizado racionalmente. A Agência Nacional das Águas (ANA) estima que dos 23% da água de abastecimento, somente 9% é consumida (ANA, 2012) e dados mais recentes indicam que aproximadamente 35 milhões de brasileiros não têm acesso à água potável (Instituto Trata Brasil, 2024). Também há problemas associados a deficiências no saneamento básico brasileiro, onde cerca de 100 milhões de pessoas não dispõem de sistema de coleta de esgoto. O tratamento dos efluentes, sendo ainda mais deficitário, leva ao aporte de dejetos e conseqüentemente contaminação dos mananciais (Instituto Trata Brasil, 2024). Na região Norte, esta situação é mais crítica pois somente 10% dos efluentes são conectados à rede de esgotos e, geralmente, sem tratamento (SNIS, 2016; OECD/ANA, 2018). Ainda, apenas 55% da população da região Norte utiliza água potável e 53% dos

municípios brasileiros são totalmente (39% dos casos) ou parcialmente (14%) abastecidos por águas subterrâneas (ANA, 2013). Portanto, devido às deficiências nos sistemas de tratamento de água e esgoto e à baixa taxa de acesso à água potável, os surtos de doenças de veiculação hídrica predominam entre as Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DTHA) no Brasil (SVS, 2024).

Em Bragança todas as escolas utilizam água de poços, as quais não são tratadas para consumo. Ainda, o lençol freático também pode ser contaminado por efluentes domésticos, industriais, hospitalares e lixões urbanos (LAPWORTH et al., 2012; HIRATA et al., 2015), desta forma, o consumo de água não tratada pode ocasionar doenças causadas por vírus, protozoários, vermes e bactérias (WHO, 2004; WHO, 2008).

As crianças necessitam de água com excelente qualidade, uma vez que são mais suscetíveis à contaminação microbiana e de outras fontes, devido a muitos de seus órgãos e sistemas estarem em desenvolvimento (HU et al., 2021).

Adicionalmente, com o advento da pandemia de COVID-19, há a necessidade de retorno seguro às aulas em um ambiente com infraestrutura adequada, água potável e condições higiênico-sanitárias que permitam prevenir os contágios neste ambiente. Desta forma faz-se necessário continuar o monitoramento da potabilidade da água de consumo das escolas, utilizando como principais parâmetros os coliformes e a turbidez. Também avaliamos as condições higiênico-sanitárias destas utilizando como parâmetros o conceito WASH (água, higiene e sanitização) estabelecido pela UNICEF e OMS (UNICEF, 2012b). Dessa forma visamos nortear ações para a manutenção da saúde e qualidade de vida da comunidade escolar.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Avaliar a qualidade da água utilizada para consumo humano e das condições higiênico-sanitárias de escolas públicas no município de Bragança, Pará.

2.2. Objetivos específicos

- a) Avaliar a presença de microrganismos do grupo coliformes na água consumida pela comunidade escolar;
- b) Avaliar a potabilidade da água, comparando os índices microbiológicos e os padrões estabelecidos em lei;
- c) Avaliar a turbidez da água para auxiliar na avaliação de potabilidade;
- d) Avaliar se as escolas possuem saneamento básico;
- e) Avaliar as condições dos banheiros e cozinhas dos estabelecimentos;
- f) 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;
- g) Contribuir para o cumprimento dos objetivos do PPC da Engenharia de Pesca que visa, formar profissionais com sólidos conhecimentos sobre os ecossistemas aquáticos, com ênfase aos amazônicos, possibilitando o uso tecnológico, racional, integrado e sustentável dos recursos pesqueiros e hídricos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Coletas da água

Foram realizadas seis coletas de água em oito escolas públicas da rede estadual e municipal de ensino de Bragança-PA. Com visitas previamente agendadas, coletas foram feitas no período chuvoso, seco e de transição, conforme a disponibilidade da logística de transporte e insumos para as análises dos dados. Em cada escola a água foi amostrada na saída da bomba (ou ponto mais próximo de distribuição a partir do poço) e no bebedouro. Antes da amostragem, houve assepsia das torneiras, com etanol 70%, e aproximadamente 500 ml de água foram coletados em frascos esterilizados, que foram acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo e levados ao laboratório de Microbiologia do Pescado, do Instituto de Estudos Costeiros, da UFPA Campus de Bragança.

Na primeira coleta foi aplicado um questionário, aos gestores, contendo as seguintes perguntas: a) Qual a profundidade do poço?; b) Qual a distância da fossa para o poço?; c) Há tratamento do esgoto da escola?; d) Existe reservatório de água (Caixa d'água)?; e) Há limpeza do reservatório com que frequência?; f) Há tampa no reservatório?; g) Há tratamento da água?; h) Caso haja tratamento,

com que frequência isso ocorre?; i) Há filtro nos bebedouros?; j) Caso haja filtro, com que frequência há a troca dos mesmos. Todas as respostas foram tabuladas em planilhas Excel para a avaliação dos resultados.

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).

Todas as amostras foram avaliadas, considerando três diluições seriadas, em caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), a $37 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 24 a 48 horas. Os tubos com turvação e produção de gás, foram avaliados para confirmar a presença de coliformes totais e termotolerantes.

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, 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 seguiu o cálculo do número mais provável de diluições em série (NMP) utilizando-se a tabela de Hoskins (APHA, 1999).

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.

Também foi determinada a turbidez da água, com o auxílio de um analisador multiparâmetros série U53 (Horiba), com precisão melhorada e resolução de 0,01 NTU, para auxiliar na avaliação de potabilidade.

3.3. Avaliação das condições de higiene e saneamento nas escolas

Foram aplicados dois questionários, para obtenção de informações sobre aspectos higiênico-sanitários das instituições de ensino. O primeiro foi aplicado aos gestores escolares na primeira coleta, e continha perguntas relacionadas à profundidade do poço, limpeza dos reservatórios, tratamento de água, descarte de lixo, despejo do esgoto e outras perguntas desta natureza (Anexo 1). O segundo questionário (Anexo 2) foi direcionado a questões de higiene e

saneamento básico nas escolas, preenchido a partir de observações *in loco* ao longo das coletas seguindo o conceito WASH, considerando as instalações sanitárias, bebedouros, cozinhas, entre outros ambientes da escola (UNICEF, 2012b). Todas as respostas foram registradas em planilha Excel para avaliação dos resultados.

3.4. Divulgação dos resultados e ações a serem desenvolvidas nas escolas

Os resultados parciais de qualidade da água foram entregues aos gestores escolares a fim de que tomem conhecimento e que adotem as medidas corretivas, se necessário. Também, ao final do projeto, os resultados das análises foram divulgados às direções das escolas, da Secretaria Municipal e Unidade Regional de Ensino do Estado e foi distribuída uma cartilha com um plano de uso da água nas escolas. Neste guia foram incluídas medidas preventivas para a manutenção da qualidade da água para consumo humano, definindo a periodicidade de limpeza dos poços, reservatórios, bebedouros, cloração da água, entre outras medidas importantes para a potabilidade da água. Adicionalmente, na cartilha havia orientações sobre boas práticas de higiene e a destinação adequada do esgoto e lixo escolar.

4. OBJETIVOS PREVISTOS ALCANÇADOS

Os objetivos previstos foram cumpridos haja vista que as seis coletas de água, programadas nas oitos escolas participantes desta fase do projeto, foram realizadas. As duas primeiras, em maio e junho, realizadas pelo primeiro bolsista do projeto e, as demais, nos meses de agosto, outubro, dezembro de 2022 e fevereiro de 2023. As 95 amostras de água foram utilizadas para avaliação das concentrações de coliformes totais e termotolerantes, bem como da turbidez ao longo destes períodos. Os resultados foram comparados aos padrões de potabilidade da água definidos pela portaria N° 888/2021 do Ministério da Saúde para determinar a qualidade da água consumida pela comunidade escolar.

Também foi possível avaliar as condições higiênico-sanitárias das escolas e verificar se a comunidade estudantil dispõe de itens básicos de higiene nos banheiros, como estão as instalações das cozinhas onde são elaboradas a merenda escolar e como se dá o acondicionamento da merenda e outros

aspectos relativos ao saneamento básico, como a limpeza do ambiente, das caixas d'água, cuidados com o lixo, despejo de esgotos entre outros.

Ao longo de todo o período de execução do projeto, os resultados da qualidade da água foram entregues aos gestores, juntamente com orientações sobre o tratamento da água de consumo. Estas orientações foram repassadas através da cartilha produzida na primeira fase do projeto intitulada “Potabilidade da água e boas práticas de higiene no ambiente escolar” e que contém protocolos estabelecidos pelo Governo Federal para cuidados com a água, esgotos, refeitórios, acondicionamento e conservação de alimentos entre outros.

A partir de minha entrada no projeto, fui orientada pela Coordenadora sobre os procedimentos de coleta, análises dos dados e participei das atividades propostas no plano de trabalho. Também tive contato com referências sobre o tema do projeto e adquiri conhecimento teórico sobre qualidade da água e saneamento básico. Desta forma, foi cumprido o objetivo de formar profissionais com sólidos conhecimentos sobre os ecossistemas aquáticos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas a potabilidade da água e aspectos higiênico-sanitários de oito escolas públicas, incluindo as redes municipal e estadual de ensino de Bragança - Pará, sendo sete situadas na zona urbana, EEEF Casa da Amizade (E1); EEEF Monsenhor Mâncio Ribeiro (E2); EMEF Profa. Theodomira Raimunda da Silva Lima (E3); EMEI Mickey (E4); EEEF Augusto Corrêa (E5); EMEIF Santos Dumont (E6) e EEEF Leandro Lobão Da Silveira (E8), e uma na zona rural, EMEF Profa. Rita Ribeiro Da Cruz (E7).

Considerando que a E4 não respondeu o questionário do Anexo 1, por falta de retorno da gestão, todas as informações sobre aspectos higiênico-sanitários desta escola são baseadas em observações realizadas ao longo das coletas de água.

Apenas a E4 não forneceu informações sobre o quantitativo de alunos e funcionários. Portanto, no total, sete escolas possuem 409 funcionários e atendem 3.551 alunos, nos diferentes níveis da educação básica, incluindo educação infantil (E3, E4 e E7), Ensino Fundamental (E1 e E8), Ensino Médio (E2 e E8) e Educação de Jovens e Adultos (E2, E3, E5 e E8).

Em todas as escolas avaliadas a água de consumo e preparação da merenda escolar é oriunda de poço tubular, com a maioria possuindo poços e reservatórios próprios. A escola E1 utiliza água do poço da casa de um vizinho e da Secretaria Municipal de Educação (SEMED), a E2 utiliza água de poço da Universidade Aberta do Brasil, que compõe o complexo de prédios onde a escola está situada, e a E6 utiliza água oriunda de poço do Instituto Federal do Pará (IFPA). Os gestores da maioria das escolas não souberam informar a profundidade dos poços de abastecimento, somente a E3 e a E8 informaram que os poços medem 24 metros (m) e 18 m de profundidade, respectivamente (Tabela 1). Estes podem ser considerados poços semi-artesianos, pois atingem os aquíferos subterrâneos superficiais e não tem pressão suficiente para vazão da água até a superfície, necessitando para tal do uso de bombas após perfuração (PALUDO, 2010).

Tabela 1 – Registro de análises sobre profundidade, distância fossa-poço e avaliação sobre as condições de limpeza de bebedouros e reservatórios.

Escola	Profundidade do Poço (m)	Distância entre fossa e poço (m)	Possui reservatório fechado?	Frequência de limpeza do reservatório	Utilizam filtros nos bebedouros	Frequência da troca dos elementos filtrantes	Utilizam hipoclorito no tratamento da água?
E1	--	-	-	-	Não	-	Não
E2	-	50	-	Trimestral	Sim	Semestral	Não
E3	24	30	Sim	Quadrimestral	Não	-	Sim
E4	-	-	-	-	-	-	-
E5	-	>15	Sim	Trimestral	Sim	Trimestral	Não
E6	-	-	Sim	-	Não	-	Não
E7	-	-	Sim	Trimestral	Não	-	Não
E8	18	20	Sim	Semestral	Não	-	Não

Fonte: Autor. **Siglas:** “m” metros; “-” dado não informado.

Em todas as escolas que dispõem de poços próprios há reservatórios de água com tampa, com a maioria sendo caixas d’água de fibra e uma (E8) tendo reservatório de cimento (Tabela 1). A limpeza dos reservatórios é realizada a cada três meses em três escolas (E2, E5 e E7), quatro a cinco meses na E3 e a cada seis meses na E8 (Tabela 1). Os gestores das escolas E3, E5 e E7 informaram que tratam da água de consumo quando fazem a limpeza da caixa d’água, mas apenas na E3 declararam o uso do hipoclorito de sódio para tratar

a água (Tabela 1). Os resultados demonstram que a periodicidade de limpeza das caixas d'água está de acordo com o recomendado pelas agências governamentais, a qual deve ser realizada a cada seis meses (SABESP, 2023). No entanto, o procedimento de limpeza que as escolas E3, E5, E7 e E8 declararam realizar não são feitos de forma adequada, pois este deveria ser realizado a cada vez que a água do reservatório fosse substituída, o que provavelmente ocorre diariamente no ambiente escolar devido o número de pessoas que consomem a água. Nas escolas que não dispõem de reservatório próprio é difícil fazer as avaliações, embora tenhamos informações, obtidas no IFPA, que o reservatório que abastece a E6 não era limpo há mais de seis meses e só quando os primeiros resultados parciais (maio e junho) foram encaminhados para aquela instituição que foi providenciada a limpeza da caixa d'água.

Todas as escolas possuem bebedouros, de garrafão (E1, E4 e E7) ou de aço inox do tipo industrial (demais escolas e E4) (Figura 1), mas somente em duas escolas (E2 e E5) há filtros acoplados aos bebedouros, onde os elementos filtrantes são substituídos conforme o tempo de validade, de acordo com o gestor da E2, e a cada três meses, de acordo com o gestor da E5 (Tabela 1). Os bebedouros de E4 são lavados semanalmente, segundo as merendeiras.

Todas as escolas possuem fossa sanitária, todavia, somente E2, E3, E5 e E8 disponibilizaram informações sobre a distância entre o poço e as fossas, que variou de 15 a 50 metros (Tabela 1). Portanto, todas estão de acordo com os padrões da Norma Brasileira NBR 7229 (ABNT, 1993) que determina o mínimo de 15 m de distância entre fossa e poço.

Durante a coleta do mês de agosto, algumas escolas passaram por manutenção ou lavagem de seus bebedouros e caixas d'água. A E2 mudou a estrutura de seu reservatório enquanto as escolas E4 e E6 passaram por higienização naquele mesmo mês. Por outro lado, o gestor da E8 relatou que a última vez que houve a limpeza da caixa d'água foi em dezembro de 2021 e o gestor da E7 informou que a lavagem do reservatório não era realizada há bastante tempo, embora não soubessem nos informar o tempo exato. Na E5 foi relatado que o bebedouro havia sido lavado no dia da coleta da água e na E7 informaram que o bebedouro era lavado semanalmente.

Considerando que o tratamento da água de consumo não é realizado regularmente nas escolas públicas de Bragança, a avaliação da potabilidade da

água foi realizada através da enumeração do número mais provável de coliformes totais (CT) e coliformes termotolerantes (CTT) na água da torneira mais próxima ao poço e dos bebedouros utilizados pela comunidade escolar.

Os coliformes são indicadores da potabilidade da água porque nele estão classificadas bactérias oriundas do trato gastrointestinal de vertebrados, incluindo humanos, e entre estes microrganismos há patógenos capazes de causar doenças gastrointestinais. Os CT são bactérias mesófilas, gram-negativas capazes de fermentar lactose com produção de gases em 24 a 48 horas em temperatura de 35°C, neste grupo estão os gêneros *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Hafnia*, *Serratia* e *Escherichia* (VIEIRA, 2004; TORTORA et al., 2012). Já os CTT também são mesófilos e fermentadores com produção de gases que toleram crescer em temperaturas de aproximadamente 45°C durante 24 horas, contendo espécies do gênero *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Escherichia* (VIEIRA, 2004). Devido aos riscos à saúde do consumidor, os coliformes devem estar ausentes na água de consumo para esta ser considerada potável, de acordo com a portaria 888/2021 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021).

Foram analisadas 95 amostras de água, coletadas bimestralmente, sendo 48 de torneiras e 47 de bebedouros ao longo de um ano. Somente uma escola (E8) consumiu água potável ao longo de todo o período do projeto, pois não apresentou CT ou CTT nas amostras avaliadas (Tabela 2). As escolas E2 e E3 atestaram contaminação da água da torneira em apenas uma coleta ao longo do ano, em agosto (E2) e outubro (E3) de 2022 (Tabela 2). Por outro lado, as outras cinco escolas apresentaram resultados positivos para coliformes em duas ou mais análises demonstrando que a comunidade escolar está consumindo água não potável (Tabela 2). As situações mais críticas ocorreram nas escolas E6, com contaminação da água atestada em todas as coletas e E7 em que o bebedouro estava com água contaminada em todas as análises, enquanto a torneira próxima à caixa d'água só apresentou ausência de coliformes nos meses de junho e agosto de 2022 (Tabela 2).

Problemas relacionados à não potabilidade da água de consumo são frequentes nas escolas do município de Bragança, o que já foi identificado nas fases anteriores deste projeto de extensão (REIS, 2019; ALMEIDA, 2021; 2022). As contaminações da água podem ocorrer devido a diferentes fatores, que

incluem desde a contaminação do poço por efluentes domésticos, contaminação da caixa d'água com fezes de aves, até a contaminação das torneiras dos bebedouros por manuseio, sem higienização das mãos, após utilizar os banheiros. De fato, na maioria das escolas não havia sabão nos banheiros quando foi realizada a avaliação das condições higiênico-sanitárias e ao longo das coletas de água, tampouco havia pias próximas aos refeitórios com sabão para que os alunos limpassem as mãos durante o intervalo da merenda. Tais fatores podem ter contribuído para a contaminação dos bebedouros.

Na E5, quando enviamos à gestora o resultado de contaminação da água da torneira em outubro de 2022, esta providenciou a lavagem da caixa d'água o que sanou o problema, atestando que a limpeza do reservatório é eficaz para a obtenção de água de boa qualidade ao longo do tempo. Nesta mesma escola atestamos contaminação da água do bebedouro na coleta de fevereiro de 2023, mesmo sem haver contaminação da água oriunda da caixa d'água, e esta amostragem foi colhida logo após o intervalo da merenda, reforçando a hipótese de que o bebedouro pode ser contaminado pelo manuseio dos alunos que não fazem a adequada higienização das mãos, com água e sabão, após o uso do banheiro.

Tabela 2 - Resultado das análises do número mais provável de coliformes totais e termotolerantes e da turbidez da água de consumo das escolas públicas.

Coletas/Meses		Maio			Junho			Agosto			Outubro			Dezembro			Fevereiro		
Escola	Amostra	CT	CTT	Turbidez (uT)	CT	CTT	Turbidez (uT)	CT	CTT	Turbidez (uT)	CT	CTT	Turbidez (uT)	CT	CTT	Turbidez (uT)	CT	CTT	Turbidez (uT)
E1	Bebedouro	<3	<3	0,7	<3	<3	0,9	AUS	AUS	0	AUS	AUS	8,64	AUS	AUS	6,9	AUS	AUS	10,3
	Torneira	23	<3	1	23	<3	1,2	AUS	AUS	0	AUS	AUS	7,64	AUS	AUS	5,7	AUS	AUS	9
E2	Bebedouro	AUS	AUS	0,7	AUS	AUS	0,9	NA	NA	NA	AUS	AUS	0,65	AUS	AUS	7,8	AUS	AUS	9,7
	Torneira	AUS	AUS	0,9	AUS	AUS	1	3,6	<3	0	AUS	AUS	113	AUS	AUS	6,9	AUS	AUS	8,2
E3	Bebedouro	AUS	AUS	1	AUS	AUS	1,5	AUS	AUS	0,4	<3	<3	0	AUS	AUS	6,7	AUS	AUS	8,7
	Torneira	AUS	AUS	0,9	AUS	AUS	2	AUS	AUS	0	7,4	<3	0	AUS	AUS	6,3	AUS	AUS	10,3
E4	Bebedouro	9,2	<3	0,6	1100	<3	0,7	3,6	<3	105	93	<3	137	AUS	AUS	6,3	AUS	AUS	9,1
	Torneira	AUS	AUS	0,8	AUS	AUS	0,8	AUS	AUS	134	AUS	AUS	71	3,6	<3	6,6	9,2	<3	10,1
E5	Bebedouro	AUS	AUS	0,6	AUS	AUS	0,8	AUS	AUS	51,7	AUS	AUS	87,6	AUS	AUS	7,4	23	<3	9,4
	Torneira	AUS	AUS	1,2	AUS	AUS	1,5	AUS	AUS	189	3,6	<3	418	AUS	AUS	7,1	AUS	AUS	9,7
E6	Bebedouro	43	<3	0,7	240	<3	0,9	93	<3	0	210	<3	0	460	<3	6,2	290	<3	11,5
	Torneira	43	<3	14,5	3,6	<3	16	93	3	0	120	<3	2,42	38	<3	5,9	210	<3	8,2
E7	Bebedouro	9,2	<3	0,8	>1100	<3	1	9,2	<3	103	75	<3	0	43	9,2	7,1	23	<3	9
	Torneira	3,6	<3	1	AUS	AUS	1,5	AUS	AUS	0	23	<3	0,38	460	3,6	6,6	3,6	<3	8,6
E8	Bebedouro	AUS	AUS	1,1	AUS	AUS	1,5	AUS	AUS	231	AUS	AUS	0,19	AUS	AUS	6,8	AUS	AUS	8,9
	Torneira	AUS	AUS	0,8	AUS	AUS	1	AUS	AUS	240	AUS	AUS	0	AUS	AUS	7,3	AUS	AUS	9,8

Fonte: Autor. **Siglas:** “CT” coliformes totais; “CTT” coliformes termotolerantes; “uT” unidade de turbidez; “AUS” ausente

Na E6 a crítica situação de contaminação da água ao longo de maio e junho de 2022, nos levou a entrar em contato com a Coordenação do IFPA, que providenciou a lavagem da caixa d'água que abastecia esta escola. No entanto, a água continuou apresentando contaminação por coliformes, o que levou o gestor da E6 a solicitar da Secretaria Municipal de Educação a escavação de um poço próprio para abastecer a comunidade escolar. O poço foi escavado, mas até a coleta de fevereiro este ainda não havia entrado em atividade, de forma que a comunidade escolar ainda consumia a água contaminada do IFPA. Mas consideramos este um dos grandes resultados de nosso projeto, poder fornecer informações aos gestores que lhes permitam melhorar as condições de atendimento da comunidade escolar.

Também fizemos a análise de turbidez da água, pois este é um indicador eficiente da sua potabilidade. O excesso de material em suspensão na água dificulta a sua desinfecção durante o tratamento, pois os microrganismos aderidos ao material particulado são mais resistentes à ação dos agentes bactericidas utilizados para tratamento de água de consumo (KELLEY et al., 2014). De acordo com a portaria 888/2021 do Ministério da Saúde a água potável não deve exceder 5uT de turbidez (BRASIL, 2021). Os resultados demonstram que 49% das amostras de água excederam o limite tolerável de turbidez e que dezembro/2022 e fevereiro/2023 foram os períodos em que todas as escolas atestaram turbidez maior que o tolerável pela portaria 888/2021 do MS. As escolas E2 e E5, mesmo com filtros nos bebedouros apresentaram turbidez maior que o padrão aceitável em diferentes períodos analisados, o que pode indicar que o elemento filtrante não foi eficiente para a retirada do material em suspensão da água de consumo. Portanto, é importante ressaltar que a implantação de filtros nos bebedouros das escolas e a troca dos mesmos dentro do período adequado é importante para a redução da turbidez e melhoria da qualidade da água.

A não potabilidade da água em diferentes momentos na maioria das escolas analisadas é um problema que deve servir de alerta aos gestores escolares e autoridades da área de educação, tanto estadual como municipal. Infelizmente esta realidade também é observada em outras escolas avaliadas no Brasil (AMORIM & COSTA, 2022; MORAES et al., 2018; SILVA et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2018; TRINDADE et al., 2015). Muitas doenças transmitidas por

água contaminada, incluindo verminoses, hepatites, gastroenterites por bactérias, podem acometer a comunidade escolar, promovendo o absenteísmo e, conseqüentemente, dificultando o aprendizado. Desta forma, é urgente a necessidade de tratamento da água que está sendo consumida nas escolas para mitigar os impactos das doenças transmitidas por água contaminada na comunidade estudantil.

Com relação aos aspectos higiênico-sanitários, todos os gestores informaram que o ambiente escolar (salas de aula e banheiros) é limpo diariamente e, na grande maioria dos casos, em todos os turnos em que há aulas. O ambiente externo é limpo com regularidade, em algumas diariamente (E1, E3 e E8), em outras mensalmente (E2, E5), na E6 a frequência é semanal, enquanto na E7 é limpo quando há necessidade. De fato, quando realizamos as visitas para as coletas de água constatamos que o ambiente externo estava limpo. Este é um padrão similar ao que foi observado nas fases anteriores de execução do projeto (REIS, 2019; ALMEIDA, 2021; ALMEIDA, 2022).

No que tange aos banheiros, na E4 só havia um e este era unissex e utilizado por funcionários e alunos, mas apresentava-se em boas condições, com pia, vaso com acento sanitário, boa iluminação, e porta com trancas para garantir a privacidade do usuário. Somente as escolas E3, E5 e E8 dispunham de banheiros para pessoas com necessidades especiais (PNE). Nas demais escolas havia banheiros separados por sexo para alunos e, geralmente, um banheiro unissex para os funcionários.

No geral, o banheiro dos funcionários estava em bom estado de limpeza e conservação, possuía porta com tranca que garantia a privacidade, boa iluminação, papel higiênico e sabão para a higienização dos usuários. Por outro lado, a única escola que dispunha de boa infraestrutura nos banheiros dos estudantes foi a E8, em que havia vasos com descargas funcionais, banheiros com fechaduras, iluminação adequada e pias com torneiras em funcionamento. Nas demais escolas, embora houvesse banheiros separados por sexo para os estudantes, sempre era observado algum problema. Na grande maioria dos banheiros não havia fechaduras funcionais nas portas, não havia assento no vaso sanitário de várias das escolas, descargas não funcionavam adequadamente e a iluminação não era de boa qualidade (Figura 2). Em muitas escolas as pias não funcionavam adequadamente, algumas apresentavam

entupimento das encanações, em outras o vazamento das torneiras era observável. Na grande maioria dos casos não havia papel nos boxes sanitários nem sabão para a higienização das mãos dos estudantes após o uso dos banheiros.

Figura 2. Imagens representativas das condições de infraestrutura e higiênico-sanitárias dos banheiros das escolas.



Fonte: Autor.

Quando questionados, em várias escolas os funcionários que nos acompanhavam relataram que a ausência de papel e sabão estava associada ao mau uso destes por parte dos alunos, que fazia com que a reposição frequente fosse inviável. No entanto, esta realidade foi comumente observada em todas as fases deste projeto de extensão (REIS, 2019; ALMEIDA, 2021; ALMEIDA, 2022). É consenso que a higienização das mãos com água e sabão previne o aparecimento de doenças parasitárias e infectocontagiosas, como as responsáveis por verminoses, diarreias e entre outras (BRASIL, 2018c; UNICEF, 2012), mas este hábito não vem sendo realizado na maioria das escolas avaliadas.

Todas as escolas despejam o esgoto, sem tratamento, na rua, o que é comum na cidade de Bragança, a qual não dispõe de saneamento básico adequado para seus municípios. O lixo produzido nas escolas é recolhido pelo sistema de coleta de lixo municipal e descartado no lixão da cidade, sem nenhum

tratamento. O descarte de esgoto e lixo sem os cuidados adequados podem contaminar os corpos d'água e contribuir para a não potabilidade da água de consumo no município de Bragança (SNIS, 2016; OECD/ANA, 2018). Portanto, é imprescindível que o governo municipal busque recursos para a construção de sistemas de tratamento de esgoto e faça a destinação adequada do lixo produzido na cidade de Bragança.

Todas as escolas dispunham de despensas onde armazenavam os alimentos secos em estantes ou em armários fechados, enquanto os alimentos frios permaneciam em geladeiras ou freezers (Figura 3). No geral, as despensas estavam próximas ou conectadas às cozinhas, onde eram preparadas as merendas dos estudantes. As cozinhas estavam limpas e os utensílios utilizados para a preparação de alimentos acondicionados em prateleiras ou armários. Não foi possível acompanhar a preparação da merenda escolar, mas em alguns momentos das coletas de água acompanhamos a distribuição da merenda aos estudantes. No geral os merendeiros utilizavam toucas, mas não faziam uso de aventais ou máscaras, que são equipamentos de proteção individual importantes para o manuseio e preparação de alimentos. Na cartilha encaminhada às escolas, há recomendações sobre boas práticas de manipulação de alimentos, que devem ser seguidas pelos funcionários que trabalham nas cozinhas para que os alunos possam usufruir de alimentos seguros.

Também observamos a presença de pias externas (Figura 4), em muitas escolas, instaladas durante o retorno às atividades presenciais ao longo da pandemia de Covid-19. Contudo, no decorrer das coletas não observamos a presença de sabão ou álcool em gel nessas pias, o que poderia ser mantido pois ainda há risco de contaminação por Covid na atualidade.

Figura 3. Imagem representativa da dispensa de escolas avaliadas.



Fonte: Autor.

Figura 4. Pias externas para a higienização das mãos.



Fonte: Autor.

Durante os três anos deste projeto detectamos que a comunidade das 26 escolas abrangidas consome água não potável e que as instituições

apresentam problemas higiênico-sanitários. Tais condições tornam a comunidade escolar suscetível a doenças, comprometendo o aprendizado (ADAMS *et al.*, 2009; UNICEF, 2012b), por isso orientamos os gestores sobre o tratamento da água e melhoria nas condições higiênico-sanitárias das escolas. Nossos resultados também contribuíram para a perfuração de 3 poços em escolas municipais e melhorias na infraestrutura dos reservatórios de água dos estabelecimentos.

6. CONCLUSÃO

Os resultados deste projeto nos mostram que a comunidade estudantil de Bragança não dispõe de água potável ao longo de todo o ano, o que requer a necessidade de tratamento da água de consumo por métodos eficientes de desinfecção para que os estudantes e funcionários não estejam sujeitos a doenças de veiculação hídrica. Também é necessário que os gestores pleiteiem junto às autoridades de educação, a nível municipal ou estadual, melhorias na infraestrutura dos banheiros e insumos básicos de higiene para uso regular nas escolas. Tais medidas irão melhorar a qualidade higiênico-sanitária no ambiente escolar. Adicionalmente, há a necessidade de que o município proporcione saneamento básico para a população, de forma que o esgoto e lixo sejam tratados e não atuem como fontes de contaminação para rios ou lençóis freáticos que abastecem a cidade. Por fim, é importante que haja atividades educativas nas escolas a fim de conscientizar os estudantes da importância da preservação das boas condições do ambiente escolar, incluindo banheiros. As escolas devem trabalhar continuamente com atividades de educação sanitária para a comunidade estudantil, para que bons hábitos de higiene sejam propagados e a escola seja um ambiente limpo, seguro e que proporcione aprendizagem contínua aos seus frequentadores.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, J.; BARTRAM, J.; CHARTIER, Y.; SIMS, J. 2009. **Water, sanitation and hygiene standards for schools in low-cost settings**. World Health Organization, Geneva, Switzerland. 41p.

AMORIM, M.J.L., COSTA, J.V. 2022. Qualidade da água disponibilizada para consumo em escolas públicas no Brasil: revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, e71111738444.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). BRASIL. 2013. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013**. 432 p. Brasília.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). American Water Works Association (AWWA) and Water Environment Federation (WEF). 1999. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20 th Edition on CD.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 1993. NBR7229 - **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. Rio de Janeiro.

ALMEIDA, L.O. 2021. **Que Água Nossas Crianças estão Consumindo?: Avaliação da Potabilidade da Água de Escolas do Município de Bragança por meio de Análises Microbiológicas – Fase II**. Relatório de Extensão. UFPA. p 1-11. 2021.

ALMEIDA, L.O. 2022. **Que Água Nossas Crianças estão Consumindo?: Avaliação da Potabilidade da Água de Escolas do Município de Bragança por meio de Análises Microbiológicas – Fase III**. Relatório de Extensão. UFPA. p 1-12.

BRASIL. Ministério da Saúde. 2021. **Portaria do Ministério da Saúde nº 888 de 04 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília - DF.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). 2023. **Você sabe lavar as mãos?**. Brasília, DF, 2018c. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/resultado-debusca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=3396691&_101_type=content&_10

1_groupId=219201&_101_urlTitle=voce-sabe-lavar-as-maos-&inheritRedirect=true. Acesso em: 25 abril de 2023.

GLOBAL COMMISSION ON THE ECONOMICS OF WATER (GCEW). 2024. **The Economics of Water Valuing the Hydrological Cycle as a Global Common Good**. 233 p. Disponível em <https://watercommission.org/>. Acesso em: 14 de março de 2025.

HIRATA, R., FOSTER, S., OLIVEIRA, F. 2015. **Urban groundwater in Brazil: evaluation for sustainable management**. Instituto de Geociências e FAPESP, São Paulo. vol. 1. 1st ed. 112 p.

HU, F. et al. 2021. Is direct-drinking water safe for children? An analysis of direct-drinking water quality and its risk factors in Shanghai elementary and middle schools. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, 231: 113650.

INSTITUTO TRATA BRASIL. 2024. **Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil De 2023 (SNIS 2021)**. Disponível em <https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2023/>. Acesso em: 14 de março de 2025.

KELLEY, C.D., KROLICK, A., BRUNNER, L., BURKLUND, A., KAHN, D., BALL, W.P., WEBER-SHIRK, M. 2014. An Affordable Open-Source Turbidimeter. **Sensors**, 14: 7142–7155.

LAPWORTH, D.J et al. 2012. Emerging organic contaminants in groundwater: a review of sources, fate and occurrence. **Environmental Pollution**, 163: 287-303.

MORAES, M.S., MOREIRA, D.A.D., SANTOS, J.T.L.A., OLIVEIRA, A.P., SALGADO, R.L. 2018. Avaliação microbiológica de fontes de água de escolas públicas e privadas da cidade de Santa Rita (PB). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 23: 431-435.

OECD/ANA.2018. **Governance of drinking water and sanitation infrastructure in Brazil**. 61p.

OJUKWU, C.K., CHUKWU-OKEAH, G.O. 2020. Assessment of water supply and toilet facilities in selected primary schools of Kolo Creek area, South-South Nigeria. **International Journal of Research and Scientific Innovation (IJRSI)**, VII: 89-94.

OLIVEIRA, E.M., RIBEIRO, D.M., CRONEMBERGER, M.G.O., CARVALHO, W.F., LIMA, M.D.P., SOUZA, K.R.F. 2018. Análises físico-químicas e

microbiológicas da água de bebedouros em escolas públicas da cidade de Timon-MA. **PUBEVT**. 12: 1-6.

PALUDO, D. 2010. **Qualidade da água nos poços artesanais do município de Santa Clara do Sul**. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário UNIVATES. Lageado, RS. p. 1 - 75p.

REIS, R.T.G. 2019. **A Potabilidade da Água e Aspectos Higiênico Sanitários de Escolas Públicas do Município de Bragança, Pará**. Trabalho de Conclusão de Curso. UFPA. Bragança, p. 1-59.

SABESP. 2023. **Limpeza da Caixa D'água**. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=142>. Acesso em: 20 de abril de 2023.

SILVA, D.R.R., MACIEL, M.O.S., MARTA, B.B.F., BRONHARO, T.M., MICHELIN, A.F. 2018. Qualidade da Água em Escolas Públicas Municipais: Análise Microbiológica e Teor de Nitrato em Araçatuba, Estado de São Paulo – Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 77: 1-8.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE E AMBIENTE (SVS). **Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar Informe – 2024**. Disponível em: <file:///C:/Users/sssims/Downloads/Surtos%20de%20Doen%C3%A7as%20de%20Transmiss%C3%A3o%20H%C3%ADdrlica%20e%20Alimentar%20no%20Brasil%20-%20Informe%202024.pdf>. Acesso em: 14 de março de 2025.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SAÚDE (SNIS). 2016. Disponível em: <http://app3.cidades.gov.br/snisweb/src/Sistema/index>. Acesso em: 15 abril 2023.

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

TRINDADE, G.A., SÁ-OLIVEIRA, J.C., SILVA, E.S. 2015. Avaliação da qualidade da água em três Escolas Públicas da Cidade de Macapá, Amapá. **Biota Amazônia**. Macapá. 5: 116-122.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). 2012b. **Water, sanitation and hygiene (WASH) in schools**, New York, 56p.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). 2021. Reimagining WASH. Water security for all. UNICEF, New York, 19p.

VIEIRA, R.H.S.F. 2004. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: teoria e prática**. São Paulo: Varela. 380 p.

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

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). 2008. **Safer water, better health: cost, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health**. WHO, Geneva, Switzerland.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) & UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). 2017. **Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines**. Geneva: WHO and UNICEF. Licence: CCBY-NC-SA 3.0 IGO.

8. ANEXOS

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