



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA QUÍMICA

VICTOR HUGO CARVALHO PAIXÃO

**ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS UNIDADES DE PRONTO
ATENDIMENTO DA REDE MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOÃO PESSOA-PB**

João Pessoa

2024

VICTOR HUGO CARVALHO PAIXÃO

**ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS UNIDADES DE PRONTO
ATENDIMENTO DA REDE MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOÃO PESSOA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Engenharia Química da
Universidade Federal da Paraíba
(Campus I) como requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Química.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Vivian Stumpf
Madeira

JOÃO PESSOA

2024

FOLHA DE APROVAÇÃO

VICTOR HUGO CARVALHO PAIXÃO

ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS UNIDADES DE PRONTO ATENDIMENTO DA REDE MUNICIPAL DE SAÚDE DE JOÃO PESSOA-PB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado e aprovado em 23/10/2024 perante a seguinte Comissão Julgadora:



Documento assinado digitalmente

VIVIAN STUMPF MADEIRA

Data: 31/10/2024 08:29:17-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Vivian Stumpf Madeira
Orientador(a)



Documento assinado digitalmente

ANA FLAVIA SANTOS COELHO

Data: 30/10/2024 17:50:59-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Ana Flávia Santos Coelho
Avaliador(a)



Documento assinado digitalmente

RENATA MEIRA DE LIMA

Data: 30/10/2024 21:47:11-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Engenheira Renata Meira de Lima
Avaliador(a)

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

P131e Paixao, Victor Hugo Carvalho.

Estudo da qualidade da água nas unidades de pronto atendimento da rede municipal de saúde de João Pessoa / Victor Hugo Carvalho Paixao. - João Pessoa, 2024.
58 f.

Orientação: Vivian Madeira.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Qualidade da água. 2. Padrão de potabilidade. 3. Unidades de Pronto Atendimento. I. Madeira, Vivian. II. Título.

UFPB/BSCT

CDU 66.01(043.2)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Água com turbidez elevada em região do Rio de Janeiro	21
Figura 2. E. Coli ampliada 6.836 vezes	24
Figura 3. Tubulação com grande quantidade de incrustação acumulada	25
Figura 4. Distância percorrida entre a ETA Gramame até a UPA Valentina	29
Figura 5. Fluxograma do sistema de abastecimento de água da UPA Célio Pires de Sá (Valentina).....	30
Figura 6. Distância percorrida entre a ETA Unidade Marés até a UPA Cruz das Armas	31
Figura 7. Reservatório enterrado 1 (cisterna)	31
Figura 8. Bomba responsável pelo transporte de água da cisterna até a caixa d'água	31
Figura 9. Fluxograma do sistema de abastecimento de água da UPA Augusto Almeida Filho (Cruz das Armas).....	32
Figura 10. Poço.....	33
Figura 11. Bomba responsável pelo transporte de água do poço até a caixa d'água.....	33
Figura 12. Fluxograma do sistema de abastecimento de água da UPA Dr. Lindbergh Farias (Bancários).....	33
Figura 13. Estrutura que abriga a caixa d'água	34
Figura 14. Fluxograma do sistema de abastecimento de água da UPA Oceania.....	35
Figura 15. Coleta da amostra para análise físico-química.....	43
Figura 16. Coleta da amostra para análise microbiológica.....	43
Figura 17. Coleta da amostra para análise físico-química.....	44
Figura 18. Coleta da amostra para análise microbiológica	44
Figura 19. Coleta de amostra na UPA Bancários	45
Figura 20. Coleta da amostra para análise físico-química.....	46
Figura 21. Coleta da amostra para análise microbiológica	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado das análises de água do Hospital Ortotrauma	11
Tabela 2. Resultado das análises de água do Hospital Municipal Valentina	12
Tabela 3. Resultado das análises de água do Hospital Municipal Prontoatendimento	13
Tabela 4. Resultado das análises de água do Hospital Municipal Santa Isabel.....	14
Tabela 5. Resultado das análises de água do Instituto Cândida Vargas	15
Tabela 6. Resumo das inconformidades encontradas na água dos hospitais municipais de João Pessoa	16
Tabela 7. Doenças relacionadas com a água	18
Tabela 8. Principais informações extraídas da aplicação do questionário em cada UPA	40
Tabela 9. Resultado das análises da água de cada UPA.....	47
Tabela 10. Medidas de controle a serem tomadas em cada UPA.....	48

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO.....	11
3. OBJETIVOS	17
3.1 Objetivo geral.....	17
3.2 Objetivos específicos.....	17
4. REFERENCIAL TEÓRICO	18
4.1 Doenças de transmissão hídrica	18
4.2 Transmissão de doenças e problemas relacionados com a água de má qualidade dentro de uma UPA	18
4.3 Controle e vigilância da qualidade da água em UPAs	19
4.4 Parâmetros da qualidade da água.....	21
5. METODOLOGIA.....	27
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6.1 Descrição e fluxograma dos sistemas de abastecimento de água das UPAs.....	29
6.2 Aplicação do questionário sobre o abastecimento e a utilização da água nas UPAs..	35
6.3 Coleta das amostras de água nas UPAs.....	42
6.4 Resultados das análises da qualidade da água.....	46
6.5 Medidas de controle para os problemas encontrados nas UPAs	48
7. CONCLUSÃO.....	50
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
9. APÊNDICE	55

RESUMO

A Unidade de Pronto Atendimento – UPA presta atendimento resolutivo e qualificado a pacientes com condições clínicas graves e não graves, além de prestar o primeiro atendimento a casos cirúrgicos e traumáticos. Sendo assim, a qualidade da água presente nesse ambiente pode impactar diretamente no quadro de saúde dos pacientes e funcionários, pois o ambiente de pronto atendimento é um local que apresenta um grande número de pessoas imunodeprimidas, isso torna esses pacientes mais vulneráveis a microrganismos presentes na água. A água destinada ao consumo humano é regulamentada pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água e define o padrão de potabilidade. Quando a água não atende a esse padrão, pode causar diversas doenças na população. Assim, esse estudo realizou o diagnóstico e a análise da qualidade da água fornecida nas 4 Unidades de Pronto Atendimento da cidade de João Pessoa, na Paraíba: UPA Dr. Lindbergh Farias (Bancários), UPA Oceania, UPA Célio Pires de Sá (Valentina) e UPA Augusto Almeida Filho (Cruz das Armas). Além disso, foi feito um diagnóstico das não conformidades e sugestões de medidas de controle para cada um dos problemas encontrados em cada UPA, com o objetivo de adequar e manter a qualidade da água dentro do padrão de potabilidade. A partir das visitas e análises da qualidade da água em cada UPA, conclui-se que o maior problema constatado nesses locais foi o surgimento de evidências claras de falhas na manutenção, gestão e monitoramento dos sistemas de armazenamento e distribuição da água utilizada. Nas UPAs Valentina, Oceania e Cruz das Armas foram encontradas irregularidades acerca da utilização de água emergencial do carro pipa advindo do Corpo de Bombeiros. Nas UPAs Valentina e Cruz das Armas foram encontradas irregularidades acerca da periodicidade da limpeza dos reservatórios de água e nas UPAs Cruz das Armas e Oceania foi possível atestar que a periodicidade da realização de análises da qualidade da água estava sendo insuficiente. Além disso, na UPA Oceania, a concentração de cloro residual livre estava abaixo dos limites estabelecidos pela portaria.

Palavras-chave: Qualidade da água; Padrão de potabilidade; Unidades de Pronto Atendimento.

ABSTRACT

The Emergency Care Unit – UPA provides effective and qualified care to patients with severe and non-severe clinical conditions, as well as initial care for surgical and traumatic cases. Therefore, the quality of water in this environment can directly impact the health of patients and staff, as emergency care facilities have a high number of immunocompromised individuals, making these patients more vulnerable to microorganisms present in the water. Water intended for human consumption is regulated by Ordinance GM/MS No. 888, dated May 4, 2021, which establishes procedures for monitoring and controlling water quality and defines the potability standards. When water does not meet these standards, it can cause various diseases among the population. Thus, this study conducted a diagnosis and analysis of the water quality supplied to the four Emergency Care Units in the city of João Pessoa, Paraíba: UPA Dr. Lindbergh Farias (Bancários), UPA Oceania, UPA Célio Pires de Sá (Valentina), and UPA Augusto Almeida Filho (Cruz das Armas). In addition, a diagnosis of non-compliances was carried out, along with suggestions for control measures for each issue found at each UPA, aiming to adjust and maintain water quality within potability standards. From the visits and water quality analyses at each UPA, it was concluded that the main issue observed in these locations was the clear evidence of failures in the maintenance, management, and monitoring of water storage and distribution systems. In the Valentina, Oceania, and Cruz das Armas UPAs, irregularities were found regarding the use of emergency water from tanker trucks provided by the Fire Department. At the Valentina and Cruz das Armas UPAs, irregularities related to the frequency of water reservoir cleaning were found, and at the Cruz das Armas and Oceania UPAs, the frequency of water quality analyses was determined to be insufficient. Additionally, at the Oceania UPA, the concentration of free residual chlorine was below the limits established by the ordinance.

Keywords: Water quality; Potability standards; Emergency Care Units.

1. INTRODUÇÃO

A Unidade de Pronto Atendimento - UPA é um dos componentes da Política Nacional de Atenção às Urgências do Ministério da Saúde, e integra a rede de serviços pré-hospitalares fixos para o atendimento às urgências. Presta atendimento resolutivo e qualificado a pacientes com condições clínicas graves e não graves, além de prestar o primeiro atendimento a casos cirúrgicos e traumáticos, estabilizando os pacientes e conduzindo a avaliação diagnóstica inicial para determinar a conduta adequada, garantindo o encaminhamento dos pacientes que necessitam de tratamento em outras unidades de referência (BRASIL, s.d.).

Dentro de uma UPA, a água é utilizada em diversas atividades essenciais para o funcionamento adequado e seguro da unidade. Ela é fundamental para a higiene pessoal e a lavagem de mãos dos profissionais de saúde. Na lavanderia, a água é usada na lavagem de roupas de cama, toalhas e outros tecidos. Nos banheiros e sanitários, a água é essencial para manter a higiene e o conforto dos usuários. Além disso, nas UPAs que oferecem atendimento odontológico, a água é utilizada em procedimentos e na higiene bucal dos pacientes.

Sendo assim, a qualidade da água pode impactar diretamente no quadro de saúde dos pacientes. Além disso, o ambiente de pronto atendimento é um local que apresenta um grande número de pessoas imunodeprimidas, isso torna esses pacientes mais vulneráveis a microrganismos presentes na água, o que pode ocasionar complicações durante os seus atendimentos ou na internação.

A água destinada ao consumo humano é regulamentada pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água e define o padrão de potabilidade. Quando a água não atende a esse padrão, pode causar diversas doenças na população, como amebíase, giardíase, febre tifóide, hepatite viral (tipos A e E), cólera, disenteria e leptospirose.

De acordo com Pereira (2023), as UPAS pertencentes ao sistema de saúde de João Pessoa - PB (cidade alvo deste trabalho) realizaram, durante todo o ano de 2023, mais de 400 mil atendimentos, sendo cerca de 80% desse total de atendimentos prestados a adultos e cerca de 20% voltados para crianças e adolescentes. As unidades funcionam 24h e estão localizadas nos bairros de Manaíra, Valentina, Cruz das Armas e Bancários.

Assim, esse estudo realiza o diagnóstico e a análise da qualidade da água fornecida nas 4 Unidades de Pronto Atendimento da cidade de João Pessoa, na Paraíba: UPA Dr. Lindbergh Farias (Bancários), UPA Oceania, UPA Célio Pires de Sá (Valentina) e UPA Augusto Almeida Filho (Cruz das Armas), com o intuito de sugerir medidas de controle a serem implementadas

pela prefeitura da capital paraibana que garantam a qualidade desse recurso perante a legislação vigente.

2. MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO

No projeto de extensão denominado: **Avaliação da Qualidade da Água na Rede Municipal de Saúde de João Pessoa**, desenvolvido no Laboratório de Cromatografia e Quimiometria Aplicada (LACQUA), em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa (SMS/PMJP), foram realizadas visitas técnicas em cada uma das 5 (cinco) unidades hospitalares do município, foram feitos os fluxogramas dos sistemas de abastecimento e distribuição de água de cada hospital e feitas coletas de amostras de água para análises físico químicas e microbiológicas. Os resultados das análises, para cada hospital municipal, estão descritos nas Tabelas 1 a 5. Também é mostrado na tabela o Valor Máximo Permitido (VMP) para cada parâmetro segundo a Portaria nº 888/2021 e o valor do Limite de Quantificação Superior (LQS) e Inferior (LQI) para o parâmetro analisado (BRASIL, 2021).

Tabela 1 - Resultado das análises de água do Hospital Ortotrauma

Complexo Hospitalar de Mangabeira Governador Tarcísio Burity (ORTOTRAUMA)					Amostra 1	Amostra 2
Parâmetro	Unidade	LQI	LQS	VMP (Portaria nº 888)	Resultados	Resultados
Ferro	mg/L	0,10	5,00	0,3	< 0,10	< 0,10
Manganês	mg/L	0,01	3,0	0,1	0,08	0,04
Cobre	mg/L	0,10	3,00	2	0,37	0,26
Fluoreto	mg/L	0,10	2,00	1,5	0,21	0,39
pH	-	-	-	6,0 - 9,0	6,26	5,69
Cloro residual livre	mg/L	0,10	3,00	0,2 - 5	0,83	< 0,10
Coliformes Totais	Ausência/Presença	-	-	Ausência em 100 mL	Ausência	Ausência
Escherichia coli	Ausência/Presença	-	-	Ausência em 100 mL	Ausência	Ausência
Dureza	mg/L	-	-	300	12,01	24,02
Cloreto	mg/L	-	-	250	13,00	20,99
Condutividade	µs/cm	-	-	-	106	171
Salinidade	‰	-	-	0,5	0,10	0,16
Cor aparente	uH unidade Hazen (mgPt-Co/L)	1,0	-	15	<1,0	<1,0
Turbidez	uT (unidade de Turbidez)	1,0	-	5	2,54	<1,0

Fonte: Autor, 2024

Tabela 2 - Resultado das análises de água do Hospital Municipal Valentina

HOSPITAL MUNICIPAL VALENTINA (HMV)					Amostra 1	Amostra 2	Amostra 2
Parâmetro	Unidade	LQI ⁽ⁱ⁾	LQS ⁽ⁱⁱ⁾	VMP (Portaria nº 888)	Resultado	Resultado	Resultado
Fluoreto	mg/L	0,10	2,00	1,5	< 0,10	< 0,10	< 0,10
pH	-	-	-	6,0 - 9,0	4,90	5,20	5,24
Cloro residual livre	mg/L	0,10	3,00	0,2 - 5,0	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Coliformes Totais	Ausência/ Presença	-	-	Ausência em 100 mL	Presença	Presença	Presença
Escherichia coli	Ausência/ Presença	-	-	Ausência em 100 mL	Ausência	Ausência	Ausência
Dureza	mg/L	-	-	300,0	20,02	20,02	28,03
Condutividade	µs/cm	-	-	-	195	227	243
Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)	mg/L	-	-	500	126,75	147,55	157,95
Salinidade	‰	-	-	0,5	0,19	0,22	0,24
Cor aparente	uH unidade Hazen (mgPt-Co/L)	1,0	-	15,0	<1,0	<1,0	<1,0
Turbidez	uT (unidade de Turbidez)	1,0	-	5,0	<1,0	<1,0	<1,0

Fonte: Autor, 2024

Tabela 3 - Resultado das análises de água do Hospital Municipal ProntoVida

HOSPITAL MUNICIPAL PRONTOVIDA					Amostra 1	Amostra 2
Parâmetro	Unidade	LQI ⁽ⁱ⁾	LQS ⁽ⁱⁱ⁾	VMP (Portaria nº 888)	Resultados	Resultados
Ferro	mg/L	0,10	5,00	0,3	< 0,10	< 0,10
Manganês	mg/L	0,01	3,0	0,1	0,01	0,02
Cobre	mg/L	0,10	3,00	2,0	1,62	< 0,10
Fluoreto	mg/L	0,10	2,00	1,5	< 0,10	< 0,10
pH	-	-	-	6,0 - 9,0	6,74	6,76
Cloro residual livre	mg/L	0,10	3,00	0,2 - 5,0	0,75	2,34
Coliformes Totais	Ausência/ Presença	-	-	Ausência em 100 mL	Ausência	Ausência
Escherichia coli	Ausência/ Presença	-	-	Ausência em 100 mL	Ausência	Ausência
Dureza	mg/L	-	-	300,0	24,02	40,04
Cloreto	mg/L	-	-	250,0	24,99	23,99
Condutividade	µs/cm	-	-	-	97	103
Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)	mg/L	-	-	500	63,05	66,95
Salinidade	‰	-	-	0,5	0,10	0,16
Cor aparente	uH unidade Hazen (mgPt-Co/L)	1,0	-	15,0	<1,0	<1,0
Turbidez	uT (unidade de Turbidez)	1,0	-	5,0	<1,0	<1,0

Fonte: Autor, 2024

Tabela 4 - Resultado das análises de água do Hospital Municipal Santa Isabel

HOSPITAL MUNICIPAL SANTA ISABEL (HMSI)									
VMP									
Parâmetro	Unidade	LQI ⁽ⁱ⁾	LQS ⁽ⁱⁱ⁾ (Portaria nº 888)	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
Ferro	mg/L	0,10	5,00	0,21	2,87	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Fluoreto	mg/L	0,10	2,00	< 0,10	0,18	0,18	0,12	0,13	0,30
pH	-	-	-	7,32	6,98	7,01	7,14	7,00	7,05
Cloro residual livre	mg/L	0,10	3,00	< 0,10	2,86	1,22	1,10	1,72	1,90
Coliformes Totais	Ausência/ Presença	-	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Escherichia coli	Ausência/ Presença	-	-	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Dureza	mg/L	-	-	200,18	-	-	-	-	-
Condutividade	µs/cm	-	-	477	125	140	168	139	145
Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)	mg/L	-	-	310,05	81,25	91,00	109,20	90,35	81,90
Salinidade	‰	-	-	0,47	0,12	0,14	0,16	0,13	0,12
Cor aparente	uH (mgPt-Co/L)	1,0	-	13,65	503,91	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Turbidez	uT (unidade de Turbidez)	1,0	-	< 1,0	26,49	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Fonte: Autor, 2024

Tabela 5 - Resultado das análises de água do Instituto Cândida Vargas

HOSPITAL MUNICIPAL ICV					Amostra 1	Amostra 2
Parâmetro	Unidade	LQI ⁽ⁱ⁾	LQS ⁽ⁱⁱ⁾	VMP (Portaria nº 888)	Resultados	Resultados
Ferro	mg/L	0,10	5,00	0,3	< 0,1	< 0,1
Manganês	mg/L	0,01	3,0	0,1	< 0,1	< 0,1
Alumínio	mg/L	0,10	0,8	0,2	< 0,1	< 0,1
Zinco	mg/L	0,01	1,00	5	0,01	0,03
Cobre	mg/L	0,10	3,00	2,0	< 0,1	1,14
Cromo	mg/L	0,10	3,00	0,05	< 0,1	< 0,1
Fluoreto	mg/L	0,10	2,00	1,5	0,14	0,11
pH	-	-	-	6,0 - 9,0	6,44	6,43
Cloro residual livre	mg/L	0,10	3,00	0,2 - 5,0	2,24	1,09
Coliformes Totais	Ausência/ Presença	-	-	Ausência em 100 mL	Ausência	Ausência
Escherichia coli	Ausência/ Presença	-	-	Ausência em 100 mL	Ausência	Ausência
Dureza	mg/L	-	-	300,0	28,03	36,03
Cloreto	mg/L	-	-	250,0	29,89	27,96
Condutividade	µs/cm	-	-	-	127	138
Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)	mg/L	-	-	500	82,55	89,7
Salinidade	‰	-	-	0,5	0,12	0,13
Cor aparente	uH unidade Hazen (mgPt-Co/L)	1,0	-	15,0	<1,0	<1,0
Turbidez	uT (unidade de Turbidez)	1,0	-	5,0	<1,0	<1,0

Fonte: Autor, 2024

De acordo com os resultados demonstrados nas Tabelas 1 a 5, algumas **inconformidades**, com relação ao Padrão de Potabilidade da água foram encontradas nos hospitais municipais. As principais delas estão resumidas na Tabela 6.

Tabela 6 - Resumo das inconformidades encontradas na água dos hospitais municipais de João Pessoa

Hospital	Inconformidades encontradas
Hospital Municipal Santa Isabel (HMSI)	• Concentração de Cloro Residual Livre inferior ao exigido. • Presença de Coliformes Totais e <i>Escherichia coli</i>. • Concentração elevada de Ferro (acima do valor máximo permitido na Portaria nº 888). • Cor Aparente e Turbidez acima do permitido.
Hospital Municipal Valentina (HMV)	• Concentração de Cloro Residual Livre inferior ao exigido. • Presença de Coliformes Totais
Complexo Hospitalar de Mangabeira Governador Tarcísio Burity (Ortotrauma)	• Concentração de Cloro Residual Livre inferior ao exigido.
Instituto Cândida Vargas (ICV)	• Presença de Coliformes Totais

Fonte: Autor, 2024

Tendo como base os resultados obtidos na avaliação da qualidade da água dos hospitais, este trabalho veio para complementar a avaliação da qualidade da água na rede municipal de saúde de João Pessoa, agora abrangendo todas as Unidades de Pronto Atendimento (UPAs) da rede.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar, caracterizar e diagnosticar a qualidade da água utilizada nas Unidades de Pronto Atendimento (UPAs) da cidade de João Pessoa - PB: UPA Bancários, Valentina, Oceania e Cruz das Armas e sugerir medidas de controle a serem implementadas pela prefeitura do referido município.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fazer a descrição do sistema de abastecimento de água de cada uma das 4 Unidades de Pronto Atendimento;
- Coletar e analisar a qualidade da água distribuída nas 4 Unidades de Pronto Atendimento;
- Elaborar um diagnóstico com medidas de controle para a qualidade da água com base nos resultados obtidos e na Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Doenças de transmissão hídrica

A maior parte das enfermidades transmitidas para o ser humano é causada por micro-organismos, particularmente vírus, bactérias, protozoários e helmintos (vermes intestinais). Entre as enfermidades relacionadas com a água destacam-se aquelas transmitidas pela ingestão de água contaminada por microorganismos, denominadas, portanto, enfermidades de veiculação hídrica. A ocorrência desse tipo de doença pode ser minimizada ou até mesmo evitada mediante a adoção de práticas adequadas de saneamento, como, por exemplo, o tratamento de águas de abastecimento. Existem ainda doenças, especialmente verminoses, cuja ocorrência está ligada ao meio hídrico na medida em que uma parte do ciclo de vida do agente infeccioso ocorre no ambiente aquático (BRASIL, 2006). Finalmente merecem destaque as enfermidades transmitidas por vetores que se relacionam com a água, principalmente insetos que estão presentes dentro ou próximo de corpos d'água. A Tabela 7 a seguir apresenta uma síntese das principais doenças relacionadas com a água.

Tabela 7 - Doenças relacionadas com a água

GRUPO DE DOENÇAS	FORMAS DE TRANSMISSÃO	PRINCIPAIS DOENÇAS
Transmitidas pela via feco-oral (alimentos contaminados por fezes).	O organismo patogênico (agente causador de doença) é ingerido.	1. Diarreias e disenterias, como a cólera e a giardíase; 2. Febre tifoide e paratifoide; 3. Leptospirose; 4. Amebíase; 5. Hepatite infecciosa; 6. Ascaridíase (lombriga).
Ligadas ao meio hídrico.	O patogênico penetra pela pele.	1. Esquistossomose; 2. Leptospirose; 3. Disenteria; bacteriana.
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água.	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela.	1. Malária; 2. Febre amarela; 3. Dengue; 4. Filariose (elefantíase).

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2006

4.2 Transmissão de doenças e problemas relacionados com a água de má qualidade dentro de uma UPA

Como foi visto, a água pode veicular um elevado número de enfermidades e a forma com que essa veiculação acontece pode ser feita por diferentes mecanismos dentro de uma UPA. O mecanismo de transmissão de doenças mais comumente relacionado à qualidade da água é o da ingestão, por meio do qual um indivíduo ingere água que contém componente nocivo à saúde

e a presença desse componente no organismo humano provoca o aparecimento e/ou agravamento de doenças.

A exposição do paciente a microrganismos transmitidos pela água também pode ocorrer pela inalação e contato direto com a pele através do banho, da higiene bucal e das mãos ou com o contato de equipamentos médicos, como tubo de alimentação, bolsas, endoscópios, equipamentos respiratórios enxaguados com água da torneira, dentre outros.

Outro mecanismo compreende a situação da água no ambiente físico, o qual pode proporcionar condições propícias à vida e à reprodução de vetores ou reservatórios de doenças. Um importante exemplo é o da água armazenada em reservatórios a céu aberto, como habitat para o molusco hospedeiro intermediário da esquistossomose. Outro exemplo desse mecanismo é o da água como habitat de larvas de mosquitos vetores de doenças, como o mosquito *Aedes aegypti* e a dengue.

A qualidade da água utilizada na lavanderia da UPA também precisa de atenção, pois é um setor que está exposto a um alto risco de contaminação. A água não deve conter sais de cálcio e magnésio a fim de evitar desperdício à base de sabão, além da destruição prematura da roupa e diminuição da capacidade de absorção do tecido, tornando a roupa áspera e acinzentada. Além disso, não deve conter ferro ou manganês, que amarelam e danificam as máquinas (FUSATI, 2020).

4.3 Controle e vigilância da qualidade da água em UPAs

No Brasil, o padrão de potabilidade da água é determinado pelo Ministério da Saúde por meio da Portaria nº 888 de 04 de maio de 2021, que corresponde ao documento mais recente sobre esse tema. Essa portaria estabelece uma série de padrões que devem ser seguidos para que a água possa ser considerada de boa qualidade para consumo humano. Esses padrões tratam de condições físicas, químicas, microbiológicas e até radioativas. Além disso, essa portaria também define o padrão de desinfecção e de monitoramento no caso de águas com índice de radiação e com compostos químicos acima do nível tolerado, bem como no caso de águas com a presença de coliformes ou da bactéria *Escherichia coli*.

Segundo a Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, o controle de qualidade da água para o consumo humano se define como:

Conjunto de atividades exercidas regularmente pelo responsável pelo sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água, destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição (Portaria 888, CAPÍTULO II - DAS DEFINIÇÕES, Art. 5º,XII).

Desta forma o controle de qualidade da água, visa, não somente verificar a condição de potabilidade da água, mas também a manutenção desta condição. Para isso, é fundamental que os responsáveis pelo sistema de abastecimento tenham uma atuação preventiva, e não somente corretiva, defendendo de contaminação o sistema de abastecimento, em todas as suas partes constituintes, desde o manancial até a torneira do consumidor

O controle da qualidade da água em UPAs é fundamental para detectar a presença de elementos que possam prejudicar sua pureza, como microrganismos, metais tóxicos e substâncias químicas. Esse processo envolve um monitoramento constante da água utilizada nas UPAs, assegurando que ela atenda aos critérios de segurança estabelecidos. Com inspeções regulares em pontos críticos do sistema de abastecimento, é possível prever e identificar potenciais contaminações, permitindo ações corretivas antes que a saúde dos usuários seja comprometida.

Essas inspeções são realizadas por meio de análises físico-químicas e microbiológicas, baseadas em parâmetros definidos por normas de potabilidade. O processo é fundamentado em uma abordagem de amostragem probabilística, que visa estimar o risco que a qualidade da água pode representar à saúde. Com os resultados das análises, são implementadas medidas mais específicas para corrigir problemas identificados em áreas críticas.

No aspecto microbiológico, a água recebe uma atenção especial, devido à presença potencial de uma vasta gama de patógenos, especialmente de origem fecal. Dado que testar a presença de todos os microrganismos seria impraticável, utiliza-se a análise de organismos indicadores. Esses indicadores foram criteriosamente selecionados ao longo dos anos pela comunidade científica internacional, e sua ausência indica que outros patógenos também estão ausentes (BRASIL, 2006).

Quanto à qualidade física da água, a avaliação se concentra em medir parâmetros que indicam a quantidade de sólidos, suspensos ou dissolvidos. Esses fatores não afetam apenas a aparência da água, mas também sua segurança. Uma água com aspecto visual inadequado, ainda que segura do ponto de vista microbiológico, pode levar os usuários a buscarem outras fontes, que podem ser menos seguras. Além disso, a presença excessiva de sólidos pode dificultar a desinfecção, favorecendo a proliferação de microrganismos.

No campo da qualidade química, os componentes da água são identificados e quantificados por métodos laboratoriais específicos. Esses componentes devem estar dentro dos limites seguros estabelecidos por pesquisas toxicológicas e epidemiológicas, que definem as concentrações máximas permitidas. Esses limites consideram a exposição contínua do indivíduo a esses elementos, seja pela água ou por outras fontes, como alimentos e ar. Entre os

principais contaminantes químicos estão os metais pesados e os solventes orgânicos, ambos com efeitos nocivos à saúde em diferentes níveis (BRASIL, 2006).

4.4 Parâmetros da qualidade da água

Uma vez que se queira enquadrar qualquer tipo de água como própria para o consumo humano, todos os seus parâmetros de qualidade devem atender aos limites estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/21. Essa regulamentação define cerca de 130 critérios que precisam ser monitorados, abrangendo aspectos bacteriológicos, químicos e físicos. A origem e a causa das variações nesses parâmetros podem ser diversas, e quando os valores ultrapassam os Valores Máximos Permitidos (VMP), podem ocorrer sérios riscos à saúde humana (BARRETO, 2023). Entre os parâmetros de maior relevância na avaliação da qualidade da água no contexto das UPAs, pode se destacar:

Turbidez: é um parâmetro físico que mede a opacidade ou a falta de clareza da água, causada pela presença de partículas em suspensão, como argila, silte, matéria orgânica, microrganismos e outros materiais. Dessa forma, a turbidez é a medida da resistência da água à passagem de luz. Quanto maior a quantidade de partículas em suspensão, maior será a turbidez da água. A medição da turbidez é feita em unidades nefelométricas de turbidez (NTU), utilizando equipamentos que emitem luz e medem o grau de dispersão dessa luz pelas partículas presentes na água (HACH, 2024). A figura 1 a seguir representa uma água com elevada turbidez.

Figura 1 - Água com turbidez elevada em região do Rio de Janeiro



Fonte: Agência Brasil (2020)

Cor Verdadeira: a cor verdadeira é associada com as substâncias que estão dissolvidas na água, juntamente com as partículas em suspensão (turbidez). Um corpo hídrico com cor elevada, pode ser um indicativo de metais (Fe, Al, Mn), matéria orgânica, microalgas e outras substâncias dissolvidas (MICROAMBIENTAL, 2021).

Ferro: é um metal naturalmente encontrado no solo e nas rochas, sendo comum sua presença em águas subterrâneas e em certos corpos de água superficial. Embora o ferro seja um nutriente necessário para o organismo humano, participando do transporte de oxigênio no sangue (via hemoglobina), concentrações elevadas na água podem ser prejudiciais (UFRJ, 2020). O excesso de ferro pode causar problemas como sabor metálico na água e manchas em roupas e utensílios. Em termos de saúde, a ingestão prolongada de grandes quantidades de ferro pode levar a condições como hemocromatose, que provoca o acúmulo excessivo de ferro no corpo, danificando órgãos como o fígado e o coração (HAMILTON, 2022).

Manganês: assim como o ferro, também é um mineral essencial, importante para o metabolismo de proteínas e carboidratos e para o funcionamento normal do cérebro e do sistema nervoso. No entanto, o consumo excessivo de manganês pela água pode causar efeitos tóxicos, especialmente em crianças, afetando o desenvolvimento cognitivo e neurológico (CARVALHO, 2013). Altas concentrações de manganês podem causar alterações de cor e sabor na água, além de deixar manchas escuras em superfícies de contato, como roupas e louças.

Alumínio: pode estar presente na água de forma natural, devido à erosão de minerais e rochas que contêm alumínio, ou de forma artificial, introduzido durante o processo de tratamento da água, especialmente quando são usados coagulantes à base de sais de alumínio, como o sulfato de alumínio. Esses coagulantes são aplicados para remover partículas suspensas e agentes patogênicos na água. O alumínio quando ingerido em excesso pode gerar diversas reações maléficas à saúde humana, particularmente a nível neurológico (ROSALINO, 2011).

Zinco: pode entrar nos sistemas de água por meio de fontes naturais, como a dissolução de minerais que contêm zinco, ou através de atividades humanas, como a mineração, a produção industrial e o escoamento de águas pluviais contaminadas (CETESB, 2012). Embora o zinco seja necessário para a saúde humana, a ingestão de grandes quantidades através da água potável pode causar efeitos adversos. Em níveis elevados, o zinco pode provocar sintomas como náuseas, vômitos, diarreia e irritações gástricas (JOHNSON, 2023).

Cobre: O cobre é um elemento essencial para o organismo em pequenas quantidades, e é comum ser encontrado no ambiente na forma de sulfetos, arsenitos, cloretos e carbonatos. A ingestão em altas concentrações desse elemento pode causar náusea, vômito, dor abdominal e diarreia e em crianças pode causar até danos no fígado (CETESB, 2012).

Fluoretos: são encontrados na natureza em minerais e rochas, como fluorita, criolita e fluorapatita. Compostos como fluoreto de sódio, fluoreto de cálcio, hexafluorsilicato de sódio e ácido fluorsilícico são usados na fluoretação da água de abastecimento. Eles podem ser liberados no ambiente por fontes naturais, como emissões vulcânicas e poeira de solos ricos em

fluoretos, e por atividades humanas, como queima de carvão, produção de fertilizantes e processos industriais que dispersam fluoretos na atmosfera em partículas maiores (CETESB, 2014).

Cloro: é um ametal, gás diatômico, com coloração amarelo-esverdeada e odor característico. É um elemento muito reativo com metais e forma sais. O cloro é o agente de desinfecção mais utilizado no mundo, sendo muito eficiente em acabar com grande parte dos agentes patogênicos na água. O uso do cloro para desinfecção da água teve início em 1908 com a aplicação do hipoclorito de sódio (NaOCl). Atualmente, o cloro é o desinfetante mais amplamente utilizado no tratamento de água potável e efluentes, devido à sua grande capacidade de oxidação. Ele pode ser encontrado tanto em formas inorgânicas (como cloro gasoso, hipoclorito de cálcio e hipoclorito de sódio) quanto orgânicas (como dicloroisocianurato de sódio ou ácido tricloroisocianúrico). Quando esses compostos entram em contato com a água, eles se dissociam, gerando ácido hipocloroso (HClO) e íon hipoclorito (ClO⁻), substâncias responsáveis pela ação desinfetante (DIGIMED, 2021).

Já o **cloro residual livre** trata da quantidade de cloro que permanece disponível na água após a demanda inicial de cloro ter sido satisfeita (ou seja, após a reação com microrganismos e compostos orgânicos). Esse cloro residual livre é formado por ácido hipocloroso (HClO) e íon hipoclorito (ClO⁻), e sua presença garante a proteção contínua da água contra possíveis recontaminações, até o ponto de consumo. É considerado o indicador mais importante para assegurar a eficácia da desinfecção (FUNASA, 2014).

Potencial hidrogeniônico (pH): indica o grau de acidez ou alcalinidade de uma solução, sendo mensurado pela concentração de íons de hidrogênio (H⁺). Essa medida é realizada em uma escala logarítmica que vai de 0 a 14, onde valores abaixo de 7 indicam um meio ácido e, acima de 7, um meio alcalino. O pH desempenha um papel crucial na determinação da forma em que compostos químicos se apresentam, influenciando tanto sua solubilidade quanto seu potencial tóxico, além de afetar a proporção entre suas formas ionizadas e não ionizadas (BRASIL, 2006).

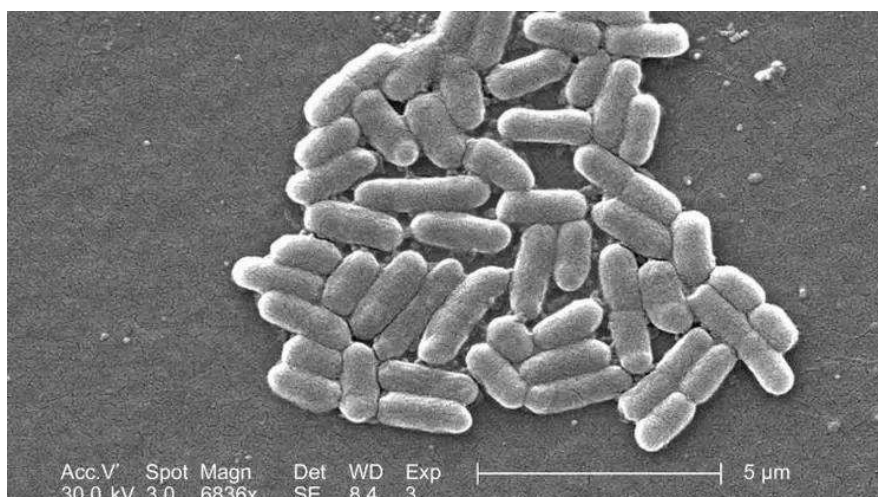
Por meio dessa influência na solubilidade e no potencial químico dos compostos, o pH exerce um papel muito importante para o processo de cloração, uma vez que a concentração de íon hipoclorito e ácido hipocloroso gerado através do contato do cloro com a água está diretamente ligada ao pH da água, fazendo com que essa relação tenha que ser levada em consideração durante o processo de desinfecção, processo crucial para a qualidade da água (FUNASA, 2014).

O pH também tem alta influência nas estruturas das tubulações, e quando abaixo do recomendado, ou seja, com muita acidez, pode aumentar a suscetibilidade à corrosão de metais e outros materiais presentes no sistema de armazenamento ou distribuição da água (LIMA et al., 2020).

Coliformes Totais: fazem parte da microbiota residente do trato gastrointestinal do homem e de alguns animais. Embora não sirvam como indicadores diretos de contaminação por fezes, sua detecção na água pode ser utilizada para avaliar a eficiência do tratamento realizado, assim como para verificar a higienização e a condição estrutural dos sistemas de distribuição. Os gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter* são os principais representantes desse grupo, que abrange tanto espécies de origem fecal quanto aquelas presentes no ambiente. (CONTE, 2004).

***Escherichia coli* (E.coli):** bactéria da família dos Coliformes Totais, é o indicador mais amplamente utilizado para identificar contaminação fecal. Isso ocorre porque ela é naturalmente presente no intestino de humanos e animais de sangue quente, além de possuir características relevantes, como sua alta concentração em efluentes de esgoto. Outro ponto importante é que a *E. coli* não consegue se reproduzir em ambientes aquáticos, o que faz com que sua presença seja um sinal claro de contaminação externa à água. Além disso, a detecção dessa bactéria pode ser realizada de maneira rápida, precisa e com baixo custo (SILVA, 2007). A figura 2 a seguir mostra um grupo de *E. coli* em microscópio.

Figura 2 - *E. coli* ampliada 6.836 vezes



Fonte: Alana Caiusca (2020)

Dureza: a dureza da água refere-se, em maior medida, à concentração de íons de cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}) e, em menor medida, à quantidade de bicarbonatos, carbonatos e sulfatos presentes na água. Esses minerais são os principais responsáveis pela dureza. A água é

chamada de “dura” quando apresenta propensão à formação de sais insolúveis. Por outro lado, uma água que apresenta teores reduzidos de sais é considerada macia. A dureza da água varia geograficamente, dada a natureza geológica dos terrenos que a água atravessa e com os quais tem contato. Uma água dura está associada a zonas onde os solos são de natureza calcária ou dolomítica, e uma água macia, a zonas onde os solos são de natureza granítica ou basáltica (VILHENA, 2024). A figura 3 a seguir mostra uma tubulação com um grande depósito de sais de cálcio e magnésio.

Figura 3 - Tubulação com grande quantidade de incrustação acumulada



Fonte: Flávio Carvalho (2019)

Cloreto: é o ânion inorgânico mais frequente em águas naturais. A avaliação de sua concentração fornece detalhes importantes na análise da qualidade da água, uma vez que podem ser retirados dados importantes sobre o nível de mineralização e possíveis fontes de poluição. A detecção de cloretos pode sinalizar contaminação proveniente de esgoto doméstico e resíduos industriais, além de indicar a dissolução de minerais do solo, como o sal-gema, frequentemente empregado na fabricação de fertilizantes (CRUZ, 2022). Níveis elevados de cloreto podem influenciar o sabor da água, conferindo-lhe um gosto salgado, o que a torna menos apropriada para o consumo humano (SOUZA, 2016).

Condutividade Elétrica/Salinidade: refere-se à propriedade de uma solução ou substância de transmitir corrente elétrica em uma área específica. A corrente elétrica pode ser conduzida em líquidos por meio de átomos ou íons. A facilidade com que essa corrente se propaga em determinada área permite medir a concentração de íons presentes em uma amostra. No entanto, essa medição não fornece informações detalhadas sobre os tipos específicos de íons, apenas a quantidade total de íons presentes na solução. Os elementos que mais influenciam

a condutividade são: sais de potássio, sódio, cálcio, sulfatos de magnésio, cloretos, carbonatos e bicarbonatos. (PROMINENT, 2022).

Com a medição da condutividade elétrica, é possível determinar a salinidade de um determinado meio. A salinidade é a quantidade de sais dissolvidos em uma massa de água. Enquanto nas águas salobras a unidade de medida da salinidade é o ppm ou "partes por milhão", nas águas doces, uma unidade usual é o ppb (partes por bilhão) ou mesmo o ppt ou "partes por trilhão". Na água do mar, a salinidade costuma ser de 35 ppt, enquanto na água doce, é comum 0,5 ppt (DIAS, 2016).

5. METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesse trabalho está dividida em 3 etapas que foram aplicadas em cada Unidade de Pronto Atendimento da rede municipal de saúde de João Pessoa, que são: (1) descrição do sistema de abastecimento de água (2) coleta das amostras de água para as análises e diagnóstico da qualidade da água; e (3) estabelecimento de medidas de controle com base nos parâmetros em não conformidade com a legislação, levantados nas duas etapas anteriores.

A primeira etapa - descrição do sistema de abastecimento de água - foi realizada por meio de visitas técnicas às quatro UPAs geridas pela rede municipal de saúde: UPA Dr. Lindbergh Farias (Bancários), UPA Oceania, UPA Célio Pires de Sá (Valentina) e UPA Augusto Almeida Filho (Cruz das Armas). Durante as visitas, a equipe técnica responsável pela manutenção do sistema de água de cada unidade acompanhou o processo, permitindo o levantamento de informações detalhadas sobre o sistema de abastecimento e distribuição de cada UPA, esse levantamento de informações foi feito através de um questionário com perguntas relativas ao funcionamento do sistema de distribuição de água de cada UPA aplicadas de forma presencial, além da observação em loco das estruturas físicas das unidades. Com isso, foi possível elaborar uma descrição minuciosa de cada sistema, incluindo a identificação dos pontos exatos para coleta das amostras de água que foram analisadas posteriormente.

Na segunda etapa - coleta das amostras de água para as análises físico-químicas e microbiológicas - as amostras de água foram coletadas nas quatro UPAs nos pontos de coleta definidos após visita e descrição dos sistemas. As amostras coletadas foram devidamente refrigeradas e encaminhadas à UFPB para as análises. As análises microbiológicas e físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Cromatografia e Quimiometria Aplicada (Lacqua), do Departamento de Engenharia Química (DEQ), do Centro de Tecnologia (CT) da UFPB. Os resultados dessas análises passaram por avaliação e discussão para gerar o diagnóstico dos dados primários referentes à qualidade da água. As análises realizadas para se avaliar a qualidade da água foram: cor, turbidez, ferro, manganês, alumínio, zinco, cobre, fluoreto, pH, cloro residual livre, presença/ausência de coliformes totais, *E. coli*, dureza, cloretos, condutividade e salinidade. As metodologias analíticas que foram utilizadas para a determinação desses parâmetros, atendem ao estabelecido no Art. 22 da Portaria do Ministério da Saúde, Nº 888/2021, e utilizam o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, como referência.

Por fim, na **terceira etapa** - estabelecimento de medidas de controle com base nos parâmetros em não conformidade com a legislação - foram sugeridas medidas de controle para cada evento que se mostrou em desacordo com os padrões de potabilidade da água, a fim de adequar e/ou manter a qualidade da água dentro dos limites aceitáveis perante a legislação vigente.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

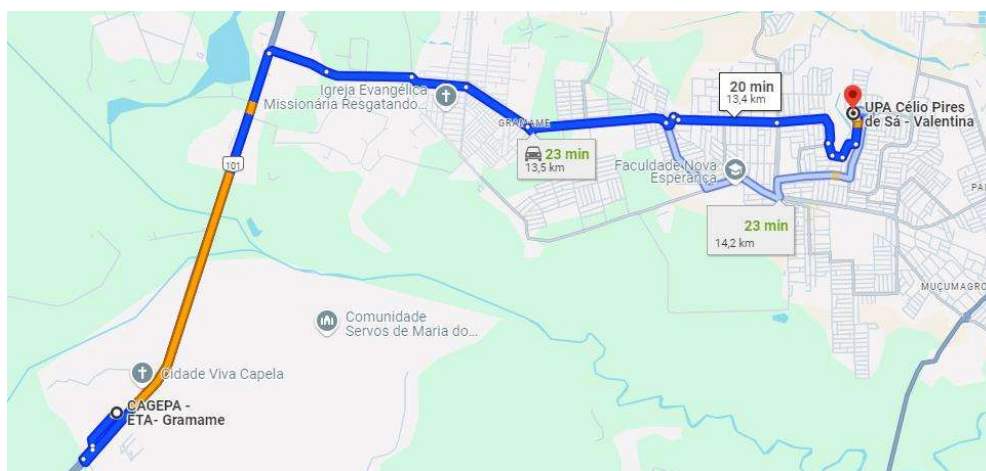
A seguir estão dispostos todos os resultados obtidos através das visitas técnicas e das análises de água realizadas em cada UPA, com as respectivas medidas de controle.

6.1 Descrição e fluxograma dos sistemas de abastecimento de água das UPAs

a) UPA Célio Pires de Sá (Valentina)

O abastecimento de água na UPA Valentina é realizado através da rede de distribuição da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), e, em situações emergenciais, a água é fornecida para a UPA por meio de carro pipa. Na UPA Valentina, a água utilizada é proveniente da Estação de Tratamento de Água de Gramame, os dois locais estão separados por aproximadamente 13 km de distância (Figura 4).

Figura 4 - Distância percorrida entre a ETA - Gramame até a UPA - Valentina

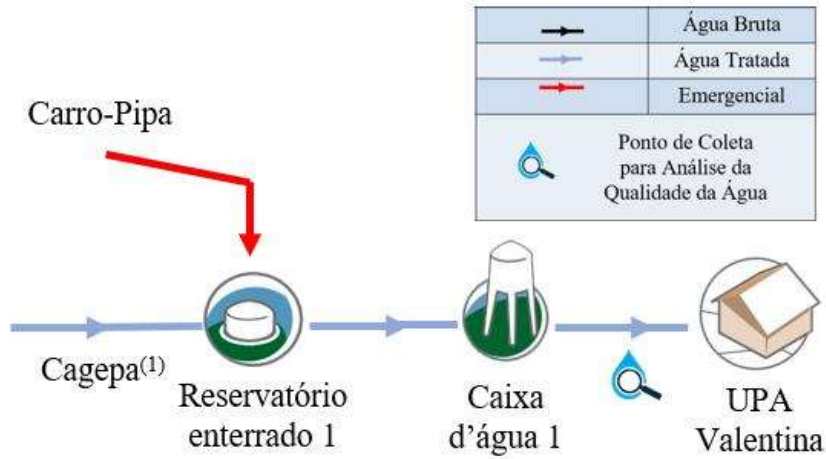


Fonte: Maps, Google (2024)

Na UPA Valentina há 01 (um) reservatório enterrado que recebe e armazena a água proveniente da rede da CAGEPA, e 01 (um) reservatório elevado - caixa d'água. O reservatório enterrado encontra-se em bom estado de conservação, com uma estrutura de alvenaria coberta. Uma bomba eleva a água do reservatório enterrado para a caixa d'água, de onde é distribuída, por gravidade, para todos os pontos de consumo da UPA, como lavanderia, banheiros, setor de limpeza e outros.

A descrição do sistema de abastecimento e distribuição de água, para a UPA Valentina, segue resumida no fluxograma (Figura 5), com as legendas necessárias para o entendimento de cada item presente na imagem.

Figura 5 - Fluxograma do sistema de abastecimento de água da UPA Célio Pires de Sá (Valentina)



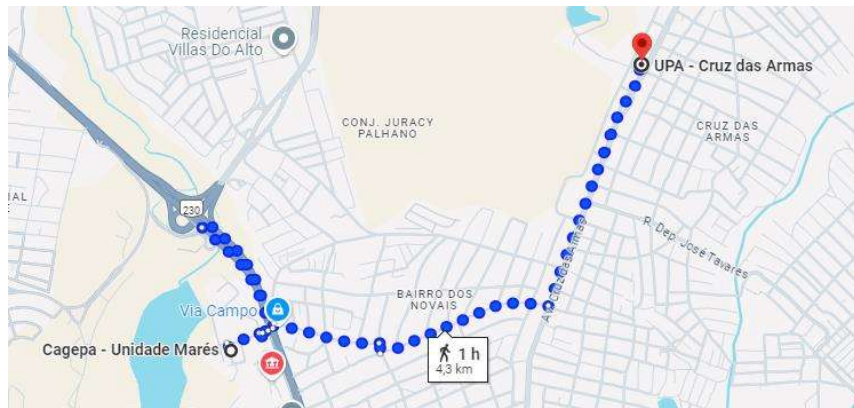
(1) Fornecimento de água pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

Fonte: Autor (2024)

b) UPA Augusto Almeida Filho (Cruz das Armas)

O abastecimento de água na UPA Cruz das Armas é realizado através da rede de distribuição da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) e, em situações emergenciais, a água é fornecida para a UPA por meio de carro pipa. Na UPA Cruz das Armas, a água utilizada é proveniente da ETA Marés, os dois locais estão separados por aproximadamente 04 km de distância, como mostra a Figura 6 a seguir.

Figura 6 - Distância percorrida entre a ETA - Unidade Marés até a UPA - Cruz das Armas



Fonte: Maps, Google (2024)

Na UPA Cruz das Armas há 01 (um) reservatório enterrado que recebe e armazena a água proveniente da rede da CAGEPA, e 01 (um) reservatório elevado - caixa d'água. O reservatório enterrado encontra-se em bom estado de conservação, com uma estrutura e cobertura de alvenaria (Figura 7). Uma bomba (Figura 8) eleva a água do reservatório enterrado para a caixa d'água, de onde é distribuída, por gravidade, para todos os pontos de consumo da UPA, como lavanderia, banheiros, setor de limpeza e outros.

Figura 7 - Reservatório enterrado 1 (cisterna) da UPA Cruz das Armas



Fonte: Autor (2024)

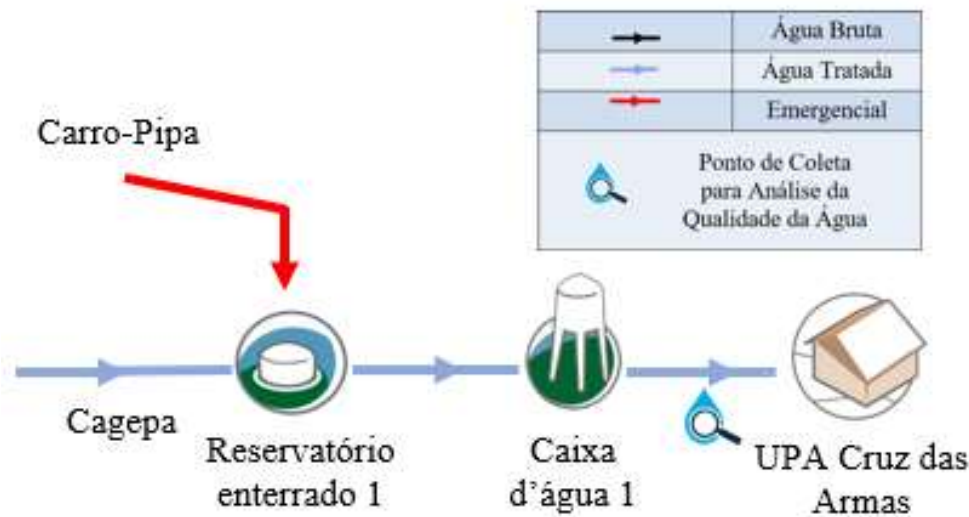
Figura 8 - Bomba responsável pelo transporte de água da cisterna até a caixa d'água da UPA Cruz das Armas



Fonte: Autor (2024)

A descrição do sistema de abastecimento e distribuição de água, para a UPA Cruz das Armas, segue resumida no fluxograma a seguir (Figura 9), com as legendas necessárias para o entendimento de cada item presente na imagem.

Figura 9 - Fluxograma do sistema de abastecimento de água da UPA Augusto Almeida Filho (Cruz das Armas)



Fonte: Autor (2024)

c) UPA Dr. Lindbergh Farias (Bancários)

O abastecimento de água na UPA Bancários é realizado através de água de poço e a unidade nunca precisou utilizar o carro pipa como solução emergencial.

Na UPA Bancários há somente 1 (um) poço que abastece a unidade, cuja profundidade não era conhecida e 01 (um) reservatório elevado - caixa d'água. O poço encontra-se em bom estado de proteção, dentro de uma estrutura de alvenaria e coberto com tábuas de madeira. Uma bomba (Figura 11) eleva a água do poço para um reservatório enterrado (Figura 10). Uma outra bomba, por fim, eleva a água do reservatório enterrado para a caixa d'água, de onde é distribuída, por gravidade, para todos os pontos de consumo da UPA, como lavanderia, banheiros, setor de limpeza e outros.

Figura 10 – Reservatório enterrado da UPA Bancários



Fonte: Autor (2024)

Figura 11 - Bomba responsável pelo transporte de água do poço até a cisterna na UPA Bancários



Fonte: Autor (2024)

A descrição do sistema de abastecimento e distribuição de água, para a UPA Bancários, segue resumida no fluxograma a seguir (Figura 12), com as legendas necessárias para o entendimento de cada item presente na imagem.

Figura 12 - Fluxograma do sistema de abastecimento de água da UPA Dr. Lindbergh Farias (Bancários)



Fonte: Autor (2024)

d) UPA Oceania

O abastecimento de água na UPA Oceania é realizado através da rede de distribuição da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), e, em situações emergenciais, a água é fornecida para a UPA por meio de carro pipa. A ETA que fornece água para essa UPA não foi identificada. Na UPA Oceania há 01 (um) reservatório elevado - caixa d'água, que se encontra em bom estado de conservação, com uma estrutura de alvenaria coberta (figura 13). A partir da caixa d'água, a água é distribuída, por gravidade, para todos os pontos de consumo da UPA, como lavanderia, banheiros, setor de limpeza e outros.

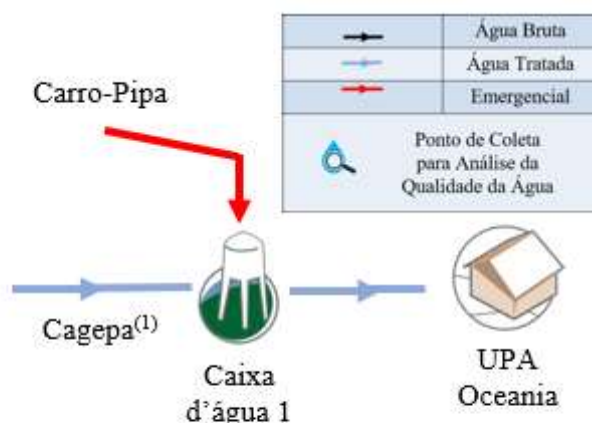
Figura 13 - Estrutura que abriga a caixa d'água da UPA Oceania



Fonte: Autor (2024)

A descrição do sistema de abastecimento e distribuição de água, para a UPA Oceania, segue resumida no fluxograma a seguir (Figura 14), com as legendas necessárias para o entendimento de cada item presente na imagem.

Figura 14 - Fluxograma do sistema de abastecimento de água da UPA Oceania



(1) Fornecimento de água pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

Fonte: Autor (2024)

6.2 Aplicação do questionário sobre o abastecimento e a utilização da água nas UPAs

Foi aplicado um questionário para obter informações relevantes sobre como é feita a manutenção do sistema de distribuição de água, qual a frequência de limpeza dos reservatórios, com que frequência era necessário usar água emergencial do carro pipa, se a água emergencial era potável, se era realizado algum tipo de controle e/ou análise da qualidade da água, entre outras. Esses questionários estão dispostos em **apêndice** e as respostas obtidas em cada UPA estão a seguir.

Questionário UPA - Valentina

1 - Quando foi realizada a última limpeza dos reservatórios e caixas d'água?

Julho de 2024 - 2 meses atrás.

2 - Com que frequência é feita a limpeza dos reservatórios e caixa d'água?

A limpeza só foi realizada 1 vez dentro de 10 anos.

3 - Numa eventual falta de água da rede distribuidora, de onde é utilizada a água para sanar a emergência?

Carro Pipa.

4 - Com qual frequência se utiliza água emergencial para o abastecimento da UPA?

Só foi necessária apenas 1 vez, durante a época da pandemia.

5 - Caso seja utilizado carros pipa para abastecimento, qual a empresa que presta esse serviço?

Secretaria de Infraestrutura (Seinfra).

6 - É realizada uma verificação dos documentos que comprovam a procedência e legalidade do carro pipa?

A Seinfra não forneceu nenhuma documentação de legalidade do carro pipa ou da qualidade da água.

7 - A água dos reservatórios é utilizada para que finalidade?

É utilizada na lavanderia para lavagem de todos os tipos de panos e tecidos da UPA; é utilizada para banho tanto dos pacientes como dos funcionários, bem como para higiene das mãos, dos dentes, ferimentos e etc; é também utilizada para limpeza da estrutura física do estabelecimento, além de ser utilizada para praticamente todos os fins que não sejam a ingestão, uma vez que para a ingestão é realizado a compra de água mineral e as refeições são compradas prontas.

8 - É feito algum tipo de controle, análise ou tratamento sanitário da água utilizada na UPA?

A Gerência de Vigilância Ambiental e Zoonoses da prefeitura faz mensalmente análises básicas da qualidade da água.

9 - A administração da UPA possui consigo os documentos das análises já realizadas com os respectivos resultados encontrados?

Não, elas vão para a DAS (Diretoria de Atenção à Saúde). Não foi disponibilizado.

Questionário UPA - Cruz das Armas

1 - Quando foi realizada a última limpeza dos reservatórios e caixas d'água?

Novembro de 2023 - 1 ano atrás.

2 - Com que frequência é feita a limpeza dos reservatórios e caixa d'água?

Anualmente.

3 - Numa eventual falta de água da rede distribuidora, de onde é utilizada a água para sanar a emergência?

Carro Pipa.

4 - Com qual frequência se utiliza água emergencial para o abastecimento da UPA?

A última vez que se utilizou água emergencial foi há 5 meses. Geralmente se utiliza 1 ou 2 vezes por ano, dependendo da necessidade.

5 - Caso seja utilizado carros pipa para abastecimento, qual a empresa que presta esse serviço?

Bombeiros.

6 - É realizada uma verificação dos documentos que comprovam a procedência e legalidade do carro pipa?

Os bombeiros não fornecem nenhuma documentação de legalidade do carro pipa ou da qualidade da água.

7 - A água dos reservatórios é utilizada para que finalidade?

É utilizada na lavanderia para lavagem de todos os tipos de panos e tecidos da UPA; é utilizada para banho tanto dos pacientes como dos funcionários, bem como para higiene das mãos, dos dentes, ferimentos e etc; é também utilizada para limpeza da estrutura física do estabelecimento, além de ser utilizada para praticamente todos os fins que não sejam a ingestão, uma vez que para a ingestão é realizado a compra de água mineral e as refeições são compradas prontas.

8 - É feito algum tipo de controle, análise ou tratamento sanitário da água utilizada na UPA?

A Gerência de Vigilância Ambiental e Zoonoses da prefeitura fazia antes, mas já não realiza visitas há pelo menos 6 meses.

9 - A administração da UPA possui consigo os documentos das análises já realizadas com os respectivos resultados encontrados?

Sim, possui e foi disponibilizado.

Questionário UPA - Bancários

1 - Quando foi realizada a última limpeza dos reservatórios e caixas d'água?

Mês passado - 08/2024

2 - Com que frequência é feita a limpeza dos reservatórios e caixa d'água?

Mensalmente, pela Gerência de Vigilância Ambiental e Zoonoses, da prefeitura.

3 - Com que frequência é feita a desinfecção da água do poço?

Mensalmente, pela equipe de manutenção da UPA.

4 - Numa eventual falta de água da rede distribuidora, de onde é utilizada a água para sanar a emergência?

Nunca foi necessária.

5 - Com qual frequência se utiliza água emergencial para o abastecimento da UPA?

Nunca foi necessária.

6 - Caso seja utilizado carros pipa para abastecimento, qual a empresa que presta esse serviço?

Nunca foi necessária.

7 - É realizada uma verificação dos documentos que comprovam a procedência e legalidade do carro pipa?

Nunca foi necessária.

8 - A água dos reservatórios é utilizada para que finalidade?

É utilizada na lavanderia para lavagem de todos os tipos de panos e tecidos da UPA; é utilizada para banho tanto dos pacientes como dos funcionários, bem como para higiene das mãos, dos dentes, ferimentos e etc; é também utilizada para limpeza da estrutura física do estabelecimento, além de ser utilizada para praticamente todos os fins que não sejam a ingestão, uma vez que para a ingestão é realizado a compra de água mineral e as refeições são compradas prontas.

9 - É feito algum tipo de controle, análise ou tratamento sanitário da água utilizada na UPA?

A Gerência de Vigilância Ambiental e Zoonoses da prefeitura faz mensalmente análises básicas da qualidade da água.

10 - A administração da UPA possui consigo os documentos das análises já realizadas com os respectivos resultados encontrados?

Sim, estão com a direção da UPA. Não foi disponibilizado.

Questionário UPA - Oceania

1 - Quando foi realizada a última limpeza dos reservatórios e caixas d'água?

Abril de 2024 - 6 meses atrás.

2 - Com que frequência é feita a limpeza dos reservatórios e caixa d'água?

Semestralmente.

3 - Numa eventual falta de água da rede distribuidora, de onde é utilizada a água para sanar a emergência?

Carro Pipa.

4 - Com qual frequência se utiliza água emergencial para o abastecimento da UPA?

Semestralmente, uma vez que a limpeza dos reservatórios é feita semestralmente e, sempre nessas ocasiões, é necessário chamar o carro pipa para restabelecer novamente o nível de água desses reservatórios.

5 - Caso seja utilizado carros pipa para abastecimento, qual a empresa que presta esse serviço?

Bombeiros.

6 - É realizada uma verificação dos documentos que comprovam a procedência e legalidade do carro pipa?

Os bombeiros não fornecem nenhuma documentação de legalidade do carro pipa ou da qualidade da água.

7 - A água dos reservatórios é utilizada para que finalidade?

É utilizada na lavanderia para lavagem de todos os tipos de panos e tecidos da UPA; é utilizada para banho tanto dos pacientes como dos funcionários, bem como para higiene das mãos, dos dentes, ferimentos e etc; é também utilizada para limpeza da estrutura física do estabelecimento, além de ser utilizada para praticamente todos os fins que não sejam a ingestão, uma vez que para a ingestão é realizado a compra de água mineral e as refeições são compradas prontas.

8 - É feito algum tipo de controle, análise ou tratamento sanitário da água utilizada na UPA?

A Gerência de Vigilância Ambiental e Zoonoses da prefeitura faz trimestralmente análises básicas da qualidade da água.

9 - A administração da UPA possui consigo os documentos das análises já realizadas com os respectivos resultados encontrados?

Não possui.

As informações relevantes obtidas pela aplicação dos questionários em cada UPA estão agrupadas na Tabela 8 abaixo. Essas informações foram utilizadas para a formulação das medidas de controle, que serão apresentadas posteriormente.

Tabela 8 - Principais informações extraídas da aplicação do questionário em cada UPA

Item	UPA Valentina	UPA Cruz das Armas	UPA Bancários	UPA Oceania
Limpeza dos reservatórios	Realizada 1 vez dentro de 10 anos; Última limpeza realizada em jul. 2024.	Realizada há 1 ano, é sempre realizada limpeza 1 vez ao ano.	Realizada em set. 2024 e é sempre realizada mensalmente.	Realizada em mar. 2024, é sempre realizada semestralmente.
Carro pipa	Já utilizou água emergencial do carro pipa; O carro pipa não disponibilizou documentação acerca da qualidade da água fornecida, nem da legalidade das condições físicas do veículo.	A UPA utiliza água emergencial do carro pipa no mínimo 2 vezes ao ano, sendo a última vez em mai. 2024; O carro pipa não disponibilizou documentação acerca da qualidade da água fornecida para a UPA, nem da legalidade das condições físicas do veículo.	A UPA nunca precisou utilizar água emergencial do carro pipa.	A UPA utiliza água emergencial do carro pipa sempre que é realizada a limpeza no reservatório, ou seja, também semestralmente, pois a UPA não consegue armazenar água excedente para suprir o abastecimento durante a limpeza do reservatório; O carro pipa não disponibilizou documentação acerca da qualidade da água fornecida para a UPA, nem da legalidade das condições físicas do veículo.
Análises de qualidade da água	A Gerência de Vigilância Ambiental e Zoonoses da prefeitura faz mensalmente análises básicas da qualidade da água.	A Gerência de Vigilância Ambiental e Zoonoses da prefeitura costumava fazer mensalmente análises básicas da qualidade da água, mas já não a faz há 6 meses.	A Gerência de Vigilância Ambiental e Zoonoses da prefeitura realiza mensalmente análises básicas da qualidade da água.	A Gerência de Vigilância Ambiental e Zoonoses da prefeitura faz trimestralmente análises básicas da qualidade da água.

Fonte: Autor, 2024

Com a aplicação do questionário, pode-se observar que algumas irregularidades foram encontradas, como, por exemplo, a periodicidade das limpezas dos reservatórios que é praticada nas UPAs Valentina e Cruz das Armas.

A Resolução - RDC nº 63 de 25 de novembro de 2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os requisitos de boas práticas de funcionamento para os serviços de saúde, em seu artigo 39, parágrafos 1 e 2, estabelece:

Art. 39. O serviço de saúde deve garantir a qualidade da água necessária ao funcionamento de suas unidades.

§ 1º O serviço de saúde deve garantir a limpeza dos reservatórios de água **a cada seis meses**.

§ 2º O serviço de saúde deve manter registro da capacidade e da limpeza periódica dos reservatórios de água.

Além disso, foi possível descobrir que a utilização do carro pipa como solução emergencial para o abastecimento de água nas UPAs Valentina, Cruz das Armas e Oceania estava sendo realizada de forma irregular, uma vez que o ente responsável pelo carro pipa não disponibilizou as documentações necessárias para atestar a qualidade da água fornecida e a capacidade sanitária do próprio veículo que estava sendo utilizado.

Essas irregularidades vão de encontro com o que está disposto na Portaria GM/MS Nº 888 de 04/05/2021 nos artigos 3, 13 inciso VI, 14 incisos XIX e XX e artigo 16 incisos I ao VII, que estabelecem:

Art. 3º Toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema, solução alternativa coletiva de abastecimento de água ou carro-pipa, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água.

Art. 13 Compete às Secretarias de Saúde dos Municípios e do Distrito Federal:

VI - realizar inspeções sanitárias periódicas em sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água e carro-pipa.

Art. 14 Compete ao responsável por SAA ou SAC:

XIX - exigir do responsável pelo carro-pipa, a autorização para transporte e fornecimento de água para consumo humano emitida pela autoridade de saúde pública, quando o carro-pipa não pertencer ao próprio responsável pelo SAA ou SAC, nos termos do inciso V do artigo 13 deste Anexo;

XX - fornecer ao responsável pelo carro-pipa, no momento do abastecimento de água, documento com identificação do SAA ou SAC onde o carro-pipa foi abastecido, contendo a data e o horário do abastecimento.

Art. 16 Compete ao responsável pela distribuição e transporte de água potável por meio de carro-pipa:

I - solicitar à autoridade de saúde pública autorização para transporte de água para consumo humano e cadastramento do carro-pipa;

II - abastecer o carro-pipa exclusivamente com água potável, proveniente de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água;

III - manter as condições higiênico-sanitárias do carro-pipa exigidas pela autoridade de saúde pública;

IV - utilizar tanques, válvulas e equipamentos de carga e descarga da água exclusivamente para armazenamento e transporte de água potável, fabricados em materiais que não alteram a qualidade da água;

V - portar o documento exigido no Inciso XIX, Art. 14 deste Anexo e a autorização para transporte de água potável emitida pela autoridade de saúde pública, durante o deslocamento do carro-pipa;

VI - manter o teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L; e

VII - garantir que o tanque utilizado para o transporte de água potável contenha, de forma visível, a inscrição "ÁGUA POTÁVEL" e os dados de endereço e telefone para contato.

6.3 Coleta das amostras de água nas UPAs

a) UPA Valentina

As amostras de água coletadas na UPA Valentina foram na torneira próxima ao reservatório elevado 1 (caixa d'água), conforme demonstrado no fluxograma da Figura 5 esquematizado anteriormente. Foram coletadas 2 amostras, sendo uma amostra para as análises

físico-químicas e outra para as análises microbiológicas. A seguir estão dispostas imagens (Figura 15 e 16) da coleta realizada no dia 03 de setembro de 2024.

Figura 15 - Coleta da amostra para análise físico-química



Fonte: Autor (2024)

Figura 16 - Coleta da amostra para análise microbiológica



Fonte: Autor (2024)

b) UPA Cruz da Armas

As amostras de água coletadas na UPA Cruz das Armas foram na torneira próxima ao reservatório elevado 1 (caixa d'água), conforme demonstrado no fluxograma da Figura 9 esquematizado anteriormente. Foram coletadas 2 amostras, sendo uma amostra para as análises físico-químicas e outra para as análises microbiológicas. A seguir estão dispostas imagens (Figura 17 e 18) da coleta realizada no dia 11 de setembro de 2024.

Figura 17 - Coleta da amostra para análise físico-química



Fonte: Autor (2024)

Figura 18 - Coleta da amostra para análise microbiológica



Fonte: Autor (2024)

c) UPA Bancários

As amostras de água coletadas na UPA Bancários foram na torneira próxima ao reservatório elevado 1 (caixa d'água), conforme demonstrado no fluxograma da figura 12 esquematizado anteriormente. Foram coletadas 2 amostras, sendo uma amostra para as análises físico-químicas e outra para as análises microbiológicas. A seguir está disposta uma imagem (Figura 19) da coleta realizada no dia 03 de setembro de 2024.

Figura 19: Coleta de amostra na UPA Bancários



Fonte: Autor (2024)

d) UPA Oceania

As amostras de água coletadas na UPA Oceania foram na torneira próxima ao reservatório elevado 1 (caixa d'água), conforme demonstrado no fluxograma da figura 14 esquematizado anteriormente. Foram coletadas 2 amostras, sendo uma amostra para as análises físico-químicas e outra para as análises microbiológicas. A seguir estão dispostas imagens (Figura 20 e 21) da coleta realizada no dia 11 de setembro de 2024.

Figura 20 - Coleta da amostra para análise físico-química



Fonte: Autor (2024)

Figura 21 - Coleta da amostra para análise microbiológica



Fonte: Autor (2024)

6.4 Resultados das análises da qualidade da água

Para todas as amostras de água coletadas nas 04 (quatro) Unidades de Pronto Atendimento, foram realizadas as seguintes análises: cor, turbidez, ferro, manganês, alumínio, zinco, cobre, cromo, fluoreto, pH, cloro residual livre, coliformes totais, *E. coli*, dureza, cloretos, condutividade e salinidade. Os resultados obtidos nas análises estão dispostos na tabela 09 a seguir. Também é mostrado na tabela o Valor Máximo Permitido (VMP) para cada parâmetro segundo a Portaria nº 888 de 04 de maio de 2021 do Ministério da Saúde e o valor do Limite de Quantificação Superior (LQS) e Inferior (LQI) para o parâmetro analisado.

Tabela 9 - Resultado das análises da água de cada UPA

RESULTADO DAS ANÁLISES DA ÁGUA DE CADA UPA						UPA Valentina	UPA Cruz das Armas	UPA Bancários	UPA Oceania
Parâmetro	Unidade	LQI ⁽ⁱ⁾	LQS ⁽ⁱⁱ⁾	VMP (Portaria nº 888)		Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
Ferro	mg/L	0,02	3,00	0,3		0,054	0,113	0,054	0,059
Manganês	mg/L	0,01	0,70	0,1		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cobre	mg/L	0,05	5,0	2		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoreto	mg/L	0,10	2,00	1,5		< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
pH	-	-	-	6,0 - 9,0		7,19	6,53	6,41	7,25
Cloro residual livre	mg/L	0,02	2	0,2 - 5		0,84	1,669	1,06	0,1015
Coliformes Totais	Ausência/Presença	-	-	Ausência em 100 mL		Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Escherichia coli	Ausência/Presença	-	-	Ausência em 100 mL		Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Dureza	mg/L	-	-	300		48,04	16,81	16,81	32,83
Cloreto	mg/L	-	-	250		10,40	20	18,01	17,19
Condutividade	µs/cm	-	-	-		157	117	11,6	123
Salinidade	‰	-	-	0,5		0,15	0,11	0,08	0,12
Cor aparente	uH unidade Hazen (mgPt-Co/L)	1	-	15		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Turbidez	uT (unidade de Turbidez)	1	-	5		<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zinco	mg/L	0,01	3	5		0,095	0,109	0,058	0,074
Alumínio	mg/L	0,008	0,8	0,2		0,065	0,073	0,058	0,074

Fonte: Autor (2024)

Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelos Valores Máximos Permitidos pela Portaria GM/MS Nº 888 de 04/05/2021, pode-se observar que na UPA Oceania 1 (um) parâmetro **não satisfaz** os limites permitidos pela portaria: cloro residual livre.

A concentração de cloro residual livre encontra-se abaixo da recomendada pela portaria acima mencionada, conforme artigo a seguir:

Art. 32 É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede) e nos pontos de consumo.

Os demais parâmetros analisados **satisfazem os limites permitidos** para todas as amostras de água analisadas, ou seja, em todas as Unidades de Pronto Atendimento. Vale ressaltar, porém, que este é um **retrato de um momento**, uma vez que foi feita uma única coleta de amostra de água e análise.

6.5 Medidas de controle para os problemas encontrados nas UPAs

Para todas as UPAs analisadas, com exceção da UPA Bancários, foi possível identificar algumas inconformidades. Esses problemas, assim como as medidas a serem tomadas para solucioná-los, estão dispostos na Tabela 10. Vale ressaltar que as sugestões se baseiam exclusivamente no que dispõe as portarias vigentes acerca da qualidade da água e do monitoramento delas no ambiente dos estabelecimentos de saúde.

Tabela 10 - Medidas de controle a serem tomadas em cada UPA

UPA Analisada	Problemas identificados	Medidas a serem tomadas
UPA Oceania	1 - Monitoramento inadequado do uso do carro pipa; 2 - Periodicidade da realização das análises da qualidade da água; 3 - Baixo teor de cloro residual livre no ponto de coleta.	1 - Suspender o uso de carros-pipa que não possuem a autorização sanitária e exigir do órgão responsável que todos os requisitos legais sejam atendidos; 2 - Estabelecer a realização de análises periódicas para monitorar os parâmetros da qualidade da água (no mínimo mensalmente) e cobrar o órgão responsável pelo abastecimento da água quando ocorrerem não conformidades; 3 - Realizar novas coletas de amostras em diferentes pontos de distribuição e consumo para confrontar o resultado obtido.

UPA Cruz das Armas	1 - Monitoramento inadequado do uso do carro pipa; 2 - Periodicidade das limpezas dos reservatórios; 3 - Periodicidade da realização das análises da qualidade da água.	1 - Suspender o uso de carros-pipa que não possuem a autorização sanitária e exigir do órgão responsável que todos os requisitos legais sejam atendidos; 2 - Implementar uma agenda periódica de limpeza a ser executada semestralmente em todos os reservatórios da UPA; 3 - Estabelecer a realização de análises periódicas para monitorar os parâmetros da qualidade da água (no mínimo mensalmente) e cobrar o órgão responsável pelo abastecimento da água quando ocorrerem não conformidades.
UPA Bancários	-	-
UPA Oceania	1 - Monitoramento inadequado do uso do carro pipa; 2 - Periodicidade da realização das análises da qualidade da água; 3 - Baixo teor de cloro residual livre no ponto de coleta.	1 - Suspender o uso de carros-pipa que não possuem a autorização sanitária e exigir do órgão responsável que todos os requisitos legais sejam atendidos; 2 - Estabelecer a realização de análises periódicas para monitorar os parâmetros da qualidade da água (no mínimo mensalmente) e cobrar o órgão responsável pelo abastecimento da água quando ocorrerem não conformidades; 3 - Realizar novas coletas de amostras em diferentes pontos de distribuição e consumo para confrontar o resultado obtido.

Fonte: Autor (2024)

7. CONCLUSÃO

Com base nas análises físico-químicas, microbiológicas e nas observações de campo realizadas para diagnosticar a qualidade da água, conclui-se que, embora tenha sido identificado apenas 1 problema (baixo cloro residual livre) em uma UPA (UPA Oceania) relacionado aos parâmetros da qualidade da água, há evidências claras de falhas na manutenção, gestão e monitoramento dos sistemas de armazenamento e distribuição da água utilizada em 3 das 4 UPAs analisadas.

Nas UPAs Valentina, Oceania e Cruz das Armas, foram encontradas irregularidades acerca da utilização de água emergencial do carro pipa advindo do Corpo de Bombeiros, uma vez que o órgão não disponibilizou a documentação necessária para atestar a qualidade da água fornecida, tampouco a capacidade sanitária dos veículos utilizados para o transporte. Essas falhas contrariam as disposições da Portaria GM/MS Nº 888, de 04 de maio de 2021, especialmente os artigos 3º, 13º, 14º e 16º, que estabelecem normas rigorosas para o controle, vigilância e monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano, incluindo a exigência de inspeções sanitárias periódicas e da documentação que comprova a adequação dos veículos de transporte.

A utilização de água sem garantia de potabilidade, especialmente em unidades de pronto atendimento, pode representar um risco significativo tanto para os pacientes quanto para os funcionários. A contaminação da água ou o transporte inadequado podem propiciar a disseminação de doenças, impactando negativamente a saúde pública e comprometendo o funcionamento seguro e eficiente dessas unidades de saúde.

Além disso, nas UPAs Valentina e Cruz das Armas foram encontradas irregularidades acerca da periodicidade da limpeza dos reservatórios de água. Na UPA Valentina, a limpeza foi realizada apenas uma vez em 10 anos, enquanto na UPA Cruz das Armas ela ocorre uma vez ao ano, o que está em desacordo com a Resolução RDC nº 63, de 25 de novembro de 2011, do Ministério da Saúde, que estabelece a necessidade de limpeza semestral desses reservatórios, além da manutenção de registros detalhados sobre essas atividades.

Essas falhas na manutenção podem comprometer diretamente a qualidade da água utilizada nas unidades, uma vez que reservatórios sujos favorecem o acúmulo de sedimentos, proliferação de microrganismos e, conseqüentemente, a contaminação da água.

Nas UPAs Cruz das Armas e Oceania também foi possível atestar que a periodicidade da realização de análises da qualidade da água estava insuficiente para o que prega as resoluções e portarias citadas ao longo do trabalho.

Por fim, apesar de nas UPAs analisadas a água do sistema de distribuição não ser utilizada para beber ou preparar alimentos, ela desempenha um papel crucial em diversas atividades essenciais para o bom funcionamento dessas unidades. A água é usada para tomar banho, o que inclui a limpeza de feridas expostas, escovar os dentes, lavar as mãos, higienizar equipamentos médicos, e para a limpeza de roupas, lençóis, fronhas e diversos utensílios hospitalares. Dessa forma, a qualidade dessa água impacta diretamente a saúde e segurança dos pacientes e funcionários, tornando-se um fator de risco que não pode ser negligenciado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Unidade de Pronto Atendimento (UPA 24h)**. Disponível em: < <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/u/upa-24h> >. Acesso em: 15 dez. 2024.

PEREIRA, I. Unidades de Pronto Atendimento de JP realizaram mais de 410 mil atendimentos em 2023. **Portal Fonte 83**, 2023. Disponível em: < <https://fonte83.com.br/unidades-de-pronto-atendimento-de-jp-realizaram-mais-de-410-mil-atendimentos-em-2023/> > Acesso em: 15 dez. 2024.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).

O Tratamento da Água no Ambiente Hospitalar. **FUSATI**, 2020. Disponível em: <<https://www.fusati.com.br/o-tratamento-da-agua-no-ambiente-hospitalar/>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

BARRETO, P. **Avaliação e diagnóstico da qualidade da água: um estudo de caso para 3 municípios do Estado da Paraíba**. Trabalho Final de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 88. 2023.

HACH. **Turbidity**. Disponível em: < <https://za.hach.com/parameters/turbidity#:~:text=Turbidity%20is%20the%20measure%20of,%2C%20algae%2C%20dirt%20and%20oil> >. Acesso em: 15 dez. 2024.

BRASIL, A. Agência cobra da Ceda e explicação sobre água turva em bairros do Rio. **Jornal O Dia**, Rio de Janeiro, 08 de jan. de 2020. Disponível em: < <https://odia.ig.com.br/rio-de-janeiro/2020/01/5850023-agencia-cobra-da-ceda-e-explicacao-sobre-agua-turva-em-bairros-do-rio.html> > Acesso em: 15 dez. 2024.

Como resolver problemas relacionados à presença de cor na água? **Microambiental**, 2021. Disponível em: <<https://microambiental.com.br/monitoramento/como-resolver-problemas-relacionados-a-presenca-de-cor-na-agua/>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

A importância do ferro para a saúde. **Universidade Federal do Rio de Janeiro**, 2020. Disponível em: <<https://uferj.com.br/dicas-nutricionais/a-importancia-do-ferro-para-a-saude/>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

HAMILTON, J. Hemocromatose. **Manual MSD**, 2022. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt/casa/dist%C3%BAArbios-do-sangue/sobrecarga-de-ferro/hemocromatose?ruleredirectid=762>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

CARVALHO, C. **Efeitos neuropsicológicos da exposição ao manganês em crianças**. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Federal da Bahia. Salvador, p. 128. 2013.

ROSALINO, M. **Potenciais Efeitos da Presença de Alumínio na Água de Consumo Humano**. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) - Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, p. 85. 2011.

Ficha de informação toxicológica. **CETESB**, 2012. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2021/05/Zinco.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

JOHNSON, L. Excesso de zinco. **Manual MSD**, 2023. Disponível em: <<https://www.msmanuals.com/pt/casa/dist%C3%BAArbios-nutricionais/minerais/excesso-de-zinco?ruleredirectid=762>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

Ficha de informação toxicológica. **CETESB**, 2012. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2022/02/Cobre.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

LIMA, A. Avaliação da qualidade da água em bebedouros em escolas de Ensino Fundamental Ide cidade do Sertão do Pajeú-PE. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, Serra Tralhada, v. 10, n. 2, p. 45-49, abr-jun, 2020. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBES/article/view/7557/7401>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

Manual de Cloração de Água em Pequenas Comunidades Utilizando o Clorador Simplificado Desenvolvido pela Funasa/Fundação Nacional de Saúde. **FUNASA**. 2014.

Qual é a diferença entre Cloro livre, Cloro total e cloraminas? **Digimed**, 2021. Disponível em: <<https://www.digimed.ind.br/br/suporte/blog/tipos-de-cloro>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

CONTE, V. Qualidade Microbiológica de Águas Tratadas e Não Tratadas na Região Nordeste do Rio Grande do Sul. **Infarma**, Caxias do Sul, v. 16, n. 11-12, p. 1-2, 2004. Disponível em: <<https://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/77/i02-qualidademicro.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

VILHENA, J. Dureza da água: o que é e como ela influencia na qualidade. **Grupo Hídrica**, s/n. Disponível em: <<https://grupohidrica.com.br/dureza-da-agua/>> Acesso em: 15 dez. 2024.

CAIUSCA, A. Escherichia Coli. **Educa+Brasil**, 2019. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/biologia/escherichia-coli>> Acesso em: 15 dez. 2024.

CARVALHO, F. Dureza de água na indústria de alimentos (impactos na produção e higienização). **LinkedIn**, 2019. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/dureza-de-%C3%A1gua-na-ind%C3%BAstria-alimentos-impactos-e-flavio-carvalho/>> Acesso em: 15 dez. 2024.

CRUZ, F. A importância da análise de cloretos na água. **Aktron**, 2022. Disponível em: <<https://baktron.com.br/a-importancia-da-analise-de-cloretos-na-agua/>> Acesso em: 15 dez. 2024.

SOUZA, I. Determinação do teor de cloreto em águas de abastecimento da região agreste potiguar. **Instituto Federal do Rio Grande do Norte**, 2016. Disponível em: <<https://doi.editoracubo.com.br/10.4322/2526-4664.027>> Acesso em: 15 dez. 2024.

Medição de condutividade e sua importância. **Blog da Prominent**, 2022. Disponível em: <<https://mkt-prominent.com/blog/medicao-de-condutividade-e-sua-importancia/>>. Acesso em: 15 dez. 2024.

DIAS, N. Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade. **INCTSal**, Fortaleza, 2016. Disponível em: <https://www.ars.usda.gov/arsuserfiles/20361500/pdf_pubs/P2542.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2024.

9. APÊNDICE

APÊNDICE A - Questionário da UPA Valentina

- 1 - Quando foi realizada a última limpeza dos reservatórios e caixas d'água?
- 2 - Com que frequência é feita a limpeza dos reservatórios e caixa d'água?
- 3 - Numa eventual falta de água da rede distribuidora, de onde é utilizada a água para sanar a emergência?
- 4 - Com qual frequência se utiliza água emergencial para o abastecimento da UPA?
- 5 - Caso seja utilizado carros pipa para abastecimento, qual a empresa que presta esse serviço?
- 6 - É realizada uma verificação dos documentos que comprovam a procedência e legalidade do carro pipa?
- 7 - A água dos reservatórios é utilizada para que finalidade?
- 8 - É feito algum tipo de controle, análise ou tratamento sanitário da água utilizada na UPA?
- 9 - A administração da UPA possui consigo os documentos das análises já realizadas com os respectivos resultados encontrados?

APÊNDICE B - Questionário da UPA Cruz das Armas

- 1 - Quando foi realizada a última limpeza dos reservatórios e caixas d'água?
- 2 - Com que frequência é feita a limpeza dos reservatórios e caixa d'água?
- 3 - Numa eventual falta de água da rede distribuidora, de onde é utilizada a água para sanar a emergência?
- 4 - Com qual frequência se utiliza água emergencial para o abastecimento da UPA?
- 5 - Caso seja utilizado carros pipa para abastecimento, qual a empresa que presta esse serviço?
- 6 - É realizada uma verificação dos documentos que comprovam a procedência e legalidade do carro pipa?
- 7 - A água dos reservatórios é utilizada para que finalidade?
- 8 - É feito algum tipo de controle, análise ou tratamento sanitário da água utilizada na UPA?
- 9 - A administração da UPA possui consigo os documentos das análises já realizadas com os respectivos resultados encontrados?

APÊNDICE C - Questionário da UPA Bancários

- 1 - Quando foi realizada a última limpeza dos reservatórios e caixas d'água?
- 2 - Com que frequência é feita a limpeza dos reservatórios e caixa d'água?
- 3 - Com que frequência é feita a desinfecção da água do poço?
- 4 - Numa eventual falta de água da rede distribuidora, de onde é utilizada a água para sanar a emergência?
- 5 - Com qual frequência se utiliza água emergencial para o abastecimento da UPA?
- 6 - Caso seja utilizado carros pipa para abastecimento, qual a empresa que presta esse serviço?
- 7 - É realizada uma verificação dos documentos que comprovam a procedência e legalidade do carro pipa?
- 8 - A água dos reservatórios é utilizada para que finalidade?
- 9 - É feito algum tipo de controle, análise ou tratamento sanitário da água utilizada na UPA?
- 10 - A administração da UPA possui consigo os documentos das análises já realizadas com os respectivos resultados encontrados?

APÊNDICE D – Questionário da UPA Oceania

- 1 - Quando foi realizada a última limpeza dos reservatórios e caixas d'água?
- 2 - Com que frequência é feita a limpeza dos reservatórios e caixa d'água?
- 3 - Numa eventual falta de água da rede distribuidora, de onde é utilizada a água para sanar a emergência?
- 4 - Com qual frequência se utiliza água emergencial para o abastecimento da UPA?
- 5 - Caso seja utilizado carros pipa para abastecimento, qual a empresa que presta esse serviço?
- 6 - É realizada uma verificação dos documentos que comprovam a procedência e legalidade do carro pipa?
- 7 - A água dos reservatórios é utilizada para que finalidade?
- 8 - É feito algum tipo de controle, análise ou tratamento sanitário da água utilizada na UPA?
- 9 - A administração da UPA possui consigo os documentos das análises já realizadas com os respectivos resultados encontrados?