

**UFPA**

**PPGEC**

**Universidade Federal  
do Pará**



Amanda Barros dos Santos

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA  
SERVIÇOS DE TERAPIA RENAL SUBSTITUTIVA  
NAS CLÍNICAS DE HEMODIÁLISE DO  
MUNICÍPIO DE BELÉM - PA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Instituto de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

Dissertação orientada pelo Professor Nélcio Teixeira

Belém – Pará – Brasil

2023

**Amanda Barros dos Santos**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA SERVIÇOS  
DE TERAPIA RENAL SUBSTITUTIVA NAS CLÍNICAS DE  
HEMODIÁLISE DO MUNICÍPIO DE BELÉM - PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.

**Área de concentração:** Saneamento Ambiental.

**Linha de Pesquisa:** Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

**Orientador:** Prof. Dr. Nélio Teixeira

Belém

2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**  
**Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

B277a    Barros dos Santos, Amanda.  
          Avaliação da qualidade da água para serviços de terapia renal  
          substitutiva nas clínicas de hemodiálise do município de Belém /  
          Amanda Barros dos Santos. — 2023.  
          95 f. : il. color.

          Orientador(a): Prof. Dr. Nélcio Teixeira Machado  
          Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
          Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em  
          Engenharia Civil, Belém, 2023.

          1. Qualidade da água. 2. Hemodiálise. 3. Terapia Renal . I.  
          Título.

CDD 363.7297

---

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA SERVIÇOS  
DE TERAPIA RENAL SUBSTITUTIVA NAS CLÍNICAS DE  
HEMODIÁLISE DO MUNICÍPIO DE BELÉM - PA**

AUTOR:

**AMANDA BARROS DOS SANTOS**

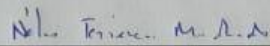
DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À BANCA  
EXAMINADORA APROVADA PELO COLEGIADO DO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA CIVIL DO INSTITUTO DE  
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARÁ, COMO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO  
GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL NA  
ÁREA RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO  
AMBIENTAL.

APROVADO EM: 26/05/2023

BANCA EXAMINADORA:



Documento assinado digitalmente  
RISETE MARIA QUEIROZ LEÃO BRAGA  
Data: 05/06/2023 21:41:18-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

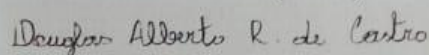
  
Prof. Dr. -Ing. Nélcio Teixeira Machado  
Orientador (UFPA)



Documento assinado digitalmente  
MARTA CHAGAS MONTEIRO  
Data: 13/06/2023 10:08:05-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. Risete Maria Queiroz Leão Braga  
Membro Interno (UFPA)

Profa. Dra. Marta Chagas Monteiro  
Membro Externo (UFPA)



Prof. Dr. Douglas Alberto Rocha de Castro  
Membro Externo (CEULM/ULBRA)



Documento assinado digitalmente  
JOAO HENRIQUE MACEDO SA  
Data: 30/05/2023 10:23:19-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Membro Externo (UFSC)

Visto:

Prof. Dr. Marcelo de Souza Picanço  
Coordenador do PPGEC / ITEC / UFPA

*Em memória do meu orientador prof. Dr. Hélio Almeida.*

*E em memória do meu amado avô Sebastião Barros, o luto é o preço que pagamos por amar e eu sempre te amarei vô.*

## RESUMO

A insuficiência renal crônica (IRC) é uma condição caracterizada pela perda progressiva da função renal, resultando na incapacidade de eliminar substâncias tóxicas, excesso de água e minerais do corpo por meio da urina. Consequentemente, o tratamento torna-se necessário para manter a sobrevivência do paciente, com opções que incluem diálise peritoneal, hemodiálise e transplante renal. Entre esses, a hemodiálise é a modalidade terapêutica predominante para pacientes com IRC, substituindo as funções renais por meio de membranas semipermeáveis para filtrar substâncias indesejáveis do sangue. A hemodiálise requer uma quantidade substancial de água, que deve estar em conformidade com padrões específicos estabelecidos pela RDC nº 11/2014; qualquer desvio desses padrões pode representar riscos para os pacientes. Para garantir a conformidade é utilizado o sistema de tratamento e distribuição de água para hemodiálise (STDAH), composto por filtração de areia, filtração de carvão ativado, abrandamento da água e osmose reversa. A água tratada é armazenada em tanques designados para posterior uso. A metodologia empregada inclui a coleta de amostras de água nas clínicas, seguida de seu transporte até laboratório responsável por análise. Posteriormente, foram avaliados os relatórios analíticos e feita a tabulação dos dados adquiridos. Essas análises comparativas são então realizadas para verificar disparidades entre as diferentes clínicas, ao mesmo tempo em que são identificados parâmetros críticos de preocupação. Neste estudo foram analisados os dados de qualidade da água de clínicas de hemodiálise que atendem pacientes crônicos no município de Belém - Pará, sendo 14 clínicas em 2021 e 9 clínicas em 2022. Relatórios analíticos e tabulação dos dados foram gerados, possibilitando avaliações comparativas entre diferentes clínicas. Os resultados do estudo destacaram não conformidades observadas na contagem de bactérias heterotróficas, com desvios detectados em áreas específicas, incluindo máquinas de hemodiálise, práticas de reutilização e o sistema de retorno do looping nas clínicas examinadas.

**Palavras-chave:** Qualidade da Água, Hemodiálise, Terapia Renal.

## **ABSTRACT**

Chronic renal insufficiency (CRI) is a condition characterized by the progressive loss of renal function, resulting in the inability to eliminate toxic substances, excess water, and minerals from the body through urine. Consequently, treatment becomes necessary to maintain the patient's survival, with options that include peritoneal dialysis, hemodialysis, and kidney transplantation. Among these, hemodialysis is the predominant therapeutic modality for CRI patients, replacing renal functions through semipermeable membranes to filter undesirable substances from the blood. Hemodialysis requires a substantial amount of water, which must comply with specific standards established by RDC No. 11/2014; any deviation from these standards can pose risks to patients. To ensure compliance, the hemodialysis water treatment and distribution system (HWTDS) is utilized, consisting of sand filtration, activated carbon filtration, water softening, and reverse osmosis. The treated water is stored in designated tanks. The methodology employed encompasses the collection of water samples within the clinics, followed by their careful transportation. Subsequently, meticulous analysis is performed, accompanied by the generation of analytical reports and subsequent tabulation of the acquired data. Comparative assessments are then conducted to evaluate disparities among different clinics, while simultaneously identifying critical parameters of concern. This study focuses on the analysis of water quality data from hemodialysis clinics serving chronic patients in the municipality of Belém - Pará, with 14 clinics in 2021 and 9 clinics in 2022. Analytical reports and data tabulation were generated, enabling comparative evaluations among different clinics. The study results highlight non-conformities observed in the count of heterotrophic bacteria, with deviations detected in specific areas, including hemodialysis machines, reuse practices, and the looping return system in the examined clinics.

**Keywords:** Water Quality, Hemodialysis, Renal Therapy

## SUMÁRIO

### LISTA DE FIGURAS

### LISTA DE QUADROS

### LISTA DE SIGLAS

### LISTA DE TABELAS

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
2.1.	GERAL .....	14
2.2.	ESPECÍFICOS.....	14
<b>3.</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
3.1.	SERVIÇOS DE TERAPIA RENAL SUBSTITUTIVA (STRS).....	15
3.2.	ARCABOUÇO LEGAL .....	17
3.3.	SISTEMA DE TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE HEMODIÁLISE (STDAH).....	20
3.4.	IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO DA ÁGUA DE DIÁLISE .....	24
<b>4.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
4.1.	LOCAL DE ESTUDO .....	30
4.2.	COLETA, TRANSPORTE E OBTENÇÃO DOS DADOS DE AMOSTRAS.....	31
4.3.	TRATAMENTO DE DADOS.....	35
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>51</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>
	<b>ANEXO A – AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS .....</b>	<b>64</b>
	<b>APÊNDICE A – TABELAS COM DADOS FÍSICO QUÍMICO 2021 .....</b>	<b>65</b>
	<b>APÊNDICE B – TABELAS COM DADOS FÍSICO QUÍMICO 2022.....</b>	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE C – TABELA DE DADOS MICROBIOLÓGICOS ANO 2021 .....</b>	<b>68</b>
	<b>APÊNDICE D – TABELA DE DADOS MICROBIOLÓGICOS ANO 2022 .....</b>	<b>85</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Esquema do fluxo para hemodiálise.....	16
Figura 2 - Diagrama de um sistema de tratamento e distribuição de água para hemodiálise ...	21
Figura 3 – Representação da osmose direta e osmose reversa. ....	22
Figura 4 - Fluxo do retorno do looping .....	24
Figura 5 - Procedimentos de para a realização do estudo.....	30
Figura 6: A – Sacos ésteres, B – Isopor de armazenamento, C – Interior do isopor com gelox, D – Profissionais realizando coleta.....	32
Figura 7: Imagens de sistema de tratamento de distribuição de água de hemodiálise com os seus respectivos pontos de monitoramento.....	34
Figura 8: Porcentagem de amostras conformes e desconformes ao nível de ação no ano de 2021. ....	38
Figura 9: Porcentagem de amostras conformes e desconformes ao nível de ação no ano de 2022. ....	39
Figura 10 - Porcentagem de amostras conforme e desconforme para valor máximo permitido, no ano de 2021.....	40
Figura 11 - Porcentagem de amostras conforme e desconforme para valor máximo permitido, no ano de 2022.....	40
Figura 12 - Porcentagem de desconformidade de acordo com ponto de coleta, ano 2021.....	41
Figura 13 - Porcentagem de desconformidade de acordo com ponto de coleta, ano 2022.....	41
Figura 14 - Boxplot – Máquina de hemodiálise ano 2021 .....	42
Figura 15 - Boxplot – Máquina de hemodiálise ano 2021 .....	44
Figura 16 - Boxplot – Retorno do Looping ano 2021. ....	45
Figura 17 - Boxplot – Retorno do Looping ano 2021 .....	46
Figura 18 - Boxplot – Máquina de hemodiálise ano 2022.....	47
Figura 19 - Boxplot – Máquina de hemodiálise ano 2022.....	48
Figura 20 - Boxplot – Retorno do looping 2022.....	49
Figura 21 - Boxplot – Retorno do looping 2022.....	49

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Parâmetros verificados diariamente nos STDAH. ....	20
Quadro 2 - Procedimentos de manutenção do STDAH.....	20
Quadro 3 - Associação dos contaminantes presentes na água e possíveis alterações clínicas .	25
Quadro 4 - Variáveis, unidades e procedimentos de análise. ....	33
Quadro 5 - Pontos e parâmetros de monitoramento. ....	34

## **LISTA DE SIGLAS**

CPHD Concentrado polieletrólítico para hemodiálise

DRC Doença Renal Crônica

HD Hemodiálise

IR Insuficiência renal

IRA Insuficiência renal aguda

IRC Insuficiência renal crônica

MS Ministério da Saúde

OMS Organização Mundial de Saúde

RDC Resolução da Diretoria Colegiada

SD Solução de Diálise

STAH Subsistema de Tratamento de Água para Hemodiálise

STDATH Sistema de Tratamento e Distribuição de Água Tratada para Hemodiálise

SUS Sistema Único de Saúde

TRS Terapia Renal Substitutiva

VISA Vigilância Sanitária

UFC – Unidade Formadora de Colônia

uT– Unidades de Turbidez

UV– Ultravioleta

VMP – Valor Máximo Permitido

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Comparativo entre a RDC nº 154/2004 e a RDCº 11/2014. ....	18
Tabela 2 - Padrão de qualidade da água para hemodiálise .....	19
Tabela 3- Resumo do ano e número total de pontos coletados em cada ano.....	37
Tabela 4- Valores para nível de ação e para valor máximo permitido. ....	37
Tabela 5- Valores tabelados máquina de hemodiálise das clínicas A à H, para o ano 2021. ....	43
Tabela 6- Valores tabelados máquina de hemodiálise das clínicas I à O, para o ano 2021. ....	44
Tabela 7- Valores tabelados retorno do looping das clínicas A à H, para o ano 2021. ....	45
Tabela 8- Valores tabelados retorno do looping das clínicas I à O, para o ano 2021.....	46
Tabela 9- Valores tabelados máquina de hemodiálise das clínicas A à I, para o ano 2022. ....	47
Tabela 10- Valores tabelados retorno do looping das clínicas A à I, para o ano 2022.....	50
Tabela 11- Dados das variáveis físico químicas do ano de 2021. ....	65
Tabela 12- Dados das variáveis físico químicas do ano de 2022. ....	67
Tabela 13- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.....	68
Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.....	85

## 1. INTRODUÇÃO

A hemodiálise é o tratamento essencial para pacientes com insuficiência renal crônica (IRC) ou insuficiência renal aguda, as quais são uma das principais causas de mortalidade e morbidade no mundo. Tais enfermidades ocorrem quando os rins são incapazes de remover as substâncias tóxicas, provenientes do metabolismo celular ou de suas funções reguladoras, objetivando executar as funções renais à diálise é capaz de promover a retirada de substâncias tóxicas, reconstituir os eletrólitos e o balanço ácido/base e retirar o excesso de água e sais minerais do organismo por intermédio da passagem do sangue através do filtro (PROVENZANO *et al.*, 2019; SIVIERO *et al.*, 2014; SBN, 2007; MACHADO *et al.*, 2014)

No mundo são estimados que mais de 3 milhões de pacientes esteja sendo submetidos a diálise (FRESENIUS, 2019). As projeções pioram, indicando que o número de pacientes irá duplicar nos próximos anos, podendo chegar aos 7 milhões até o ano de 2030 (LIYANAGE *et al.*, 2015). Esta estimativa é alarmante, entretanto ainda é inferior ao que seria se terapia renal substitutiva fosse universalmente disponibilizada, sabendo-se que há uma “lacuna”, a qual gera entre 2,3 e 7,1 milhões de óbitos prematuros por ausência de diálise ou transplante (WETMORE *et al.*, 2015). De acordo com a Sociedade Brasileira de Nefrologia em 2020 (SBN, 2020) estima-se que há aproximadamente 122 mil pacientes renais crônicos no Brasil que necessitam da hemodiálise para manter sua sobrevivência.

Com o conhecimento da necessidade e importância da hemodiálise, é necessário compreender como ocorre o seu funcionamento. A máquina de diálise recebe o sangue do paciente através de um cateter ou fístula arteriovenosa, e posteriormente é impulsionado por uma bomba até o filtro de diálise. Este filtro, também denominado de dialisador, é submetido a solução dialítica – SD (dialisato), que é a mistura de água com alguns solutos (sódio, potássio, bicarbonato, cálcio, magnésio, cloro, acetato, glicose, e outros) com a finalidade de gerar o equilíbrio sanguíneo, e assim, por intermédio de uma membrana semipermeável, a qual é responsável por filtrar o líquido e as toxinas em excesso, por exemplo, a creatinina e ureia, o sangue filtrado retornará ao paciente (SIVIERO *et al.*, 2014; SBN, 2007; NASCIMENTO *et al.*, 2021; DOS SANTOS *et al.*, 2008).

Existem dois sistemas diferenciados para o tratamento água na terapia renal substitutiva, comumente empregados em clínicas de hemodiálise, que são: o Sistema de Tratamento e Distribuição de Água para Hemodiálise (STDAH) e osmose portátil. Os pacientes com insuficiência renal crônica geralmente são submetidos a diálise pelo STDAH e os pacientes com insuficiência renal aguda ou em alguns casos de crônicos que possuem necessidade de

internação podem ser submetidos a diálise móvel, por intermédio de sistema de osmose portátil em ambiente intra-hospitalar, a máquina portátil possui a finalidade de tratar a água semelhante STDAH, para que a água seja encaminhada a máquina de diálise e possa gerar a solução dialítica para que o processo aconteça em conformidade. A sessão de diálise depende da situação clínica de cada paciente, conforme a Sociedade Brasileira de Nefrologia (2020) o tempo de diálise pode variar de 3 a 5 horas de sessão que podem ser realizadas por 2, 3 ou 4 vezes por semana, para pacientes renais crônicos (SIVIERO *et al.*, 2014; SBN, 2007).

Estima-se que cada paciente submetido ao procedimento de diálise convencional, com duração de 4 horas, utilize cerca de 500 litros de água por sessão. Tal cálculo é baseado no pressuposto que cada sessão, com fluxo médio de dialisato de 500 mL/min, exige cerca de 125 L de água por paciente, o que representa um terço do total de água utilizada. (AGAR, 2015; AGAR 2010).

Destaca-se que os sistemas de tratamento compostos por osmose reversa rejeitam aproximadamente dois terços da água total durante o seu tratamento. A este valor de volume de água utilizado deve-se somar a utilização com esterilização, *priming* pré diálise (desinfecção da máquina antes da sessão) e enxágue pós diálise, podendo chegar aos 500 litros. Além disso, é importante estabelecer que essa estimativa de água é variável de acordo com a frequência e duração das sessões, além do tipo de máquina utilizada, logo a água é um dos recursos utilizados de maior consumo e maior relevância para tal serviço (AGAR, 2015; AGAR 2010).

Nesse sentido, é notável a importância do monitoramento da qualidade da água e a sua influência na saúde de pacientes submetidos aos procedimentos de hemodiálise, de modo que as inconformidades podem ocasionar em maiores enfermidades ou podendo levar ao óbito de pacientes (LAYMAN AMATO *et al.*, 2013). Desse modo, o presente trabalho objetiva apresentar um estudo sobre a qualidade da água nos serviços de terapia renal substitutiva do município de Belém-PA, através do monitoramento dos sistemas de tratamento de água utilizados em 14 clínicas de hemodiálise, ressalvado o sigilo destas, e por intermédio de laudos analíticos mensais obtidos nos anos de 2021 e 2022, sendo que no último ano foram analisados de 9 clínicas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. GERAL**

Realizar análise dos parâmetros microbiológicos e físico químicos da água em serviços de terapia renal substitutiva em clínicas de hemodiálise do município de Belém – Pa, durante o período amostral de 2021 e 2022.

### **2.2. ESPECÍFICOS**

- Realizar a análise da qualidade da água nos sistemas de tratamento de água para hemodiálise de 14 clínicas selecionadas no ano de 2021 e de 9 clínicas no ano 2022;
- Investigar os pontos críticos de parâmetros microbiológicos da água; e
- Realizar estudo comparativo do parâmetro de contagem de bactérias heterotróficas da água, das clínicas analisadas;

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta fundamentação teórica serão apresentadas referências bibliográficas, que serviram como base para o entendimento do estudo, ou seja, que contempla os serviços de terapia renal substitutiva, o arcabouço legal, o sistema de tratamento e distribuição de água de hemodiálise (STDAH) e a importância do monitoramento da água de diálise.

#### 3.1. SERVIÇOS DE TERAPIA RENAL SUBSTITUTIVA (STRS)

A insuficiência renal é caracterizada por ser uma síndrome clínica na qual ocorre o decréscimo da função renal devido ao acúmulo de metabólitos e eletrólitos no organismo, sendo dividida em aguda e crônica, conforme o tempo de desenvolvimento da doença. A doença renal aguda trata-se da perda abrupta da filtração glomerular nos rins causando alteração do equilíbrio hidroeletrólítico e ácido básico no organismo, se a síndrome for diagnosticada em sua fase inicial é possível um retardo da evolução da doença, sendo possível a recuperação renal, tornando evitável que o indivíduo seja submetido à terapia de substituição renal (RONCO *et al.*, 2018).

Os casos crônicos consistem na perda progressiva e irreversível da função renal, urinária e endócrina de modo que o organismo não será capaz de manter o equilíbrio metabólico e hidroeletrólítico, comprometendo em quadro urêmico e síndrome clínica que comprometem o funcionamento de diversos sistemas ou órgãos. É necessário ressaltar que a síndrome crônica não possui cura, ou seja, para que ocorra o tratamento definitivo é necessário a realização do transplante renal, todavia este procedimento é demorado e dificultoso, devido a fila de transplante e depende de compatibilidade, desse modo a alternativa para manutenção da vida é o tratamento dialítico contínuo (MACHADO *et al.*, 2014).

São existentes dois mecanismos de diálise, a primeira é a peritoneal, esta é realizada pelo abdômen, utilizando a membrana peritoneal, que reveste toda cavidade abdominal do corpo humano. A segunda é a hemodiálise, sendo necessário o dialisador, onde todo o sangue do paciente é retirado por uma fístula e filtrado, retornando depurado ao paciente, ou seja, o equipamento é capaz de promover a função que um rim comum realizaria (ALMODOVAR *et al.*, 2018).

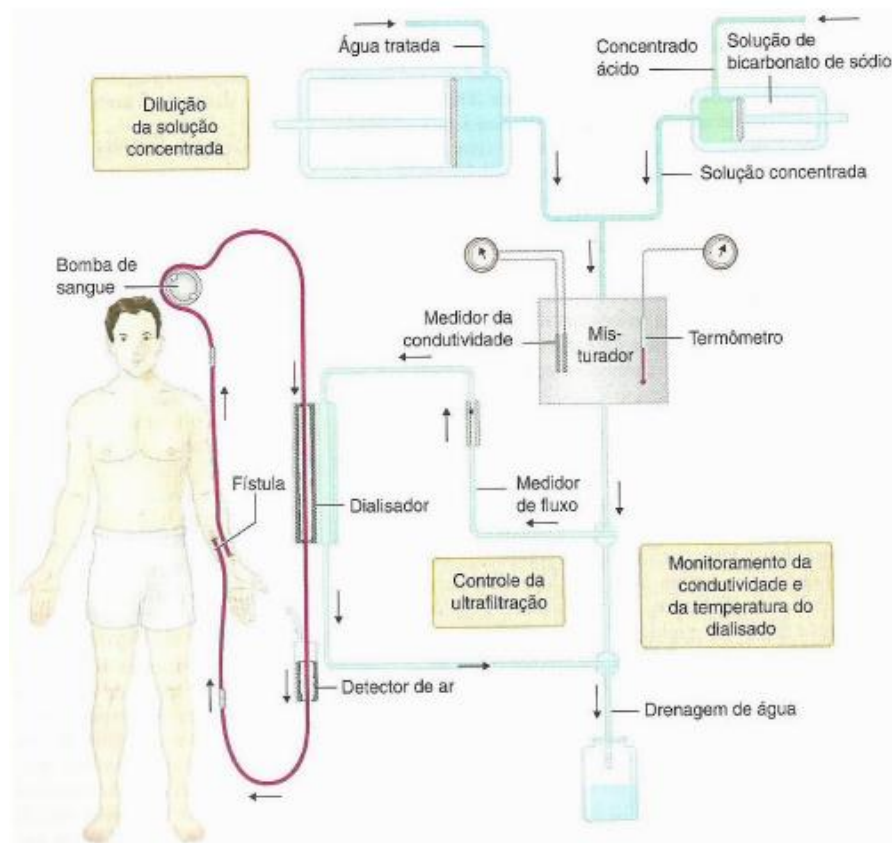
Dentre esses procedimentos, a hemodiálise é a mais utilizada, alcançando cerca de 70% a 90% dos pacientes. O procedimento de hemodiálise é utilizado como substituição da atividade renal, de pacientes com insuficiência renal, tendo a finalidade de eliminar as substâncias tóxicas que habitualmente ficam retidas no corpo, devido ao mau funcionamento



dos rins, que são responsáveis por promover o equilíbrio hidroeletrólítico do corpo (NASCIMENTO *et al*, 2021; GESUALDO *et al.*, 2016; ARHUIDESE *et al.*, 2018).

No procedimento de hemodiálise (Figura 1) o sangue do paciente é retirado e impulsionado até o filtro de diálise, denominado de dialisador. Quando chega ao dialisador, o sangue será exposto à solução de diálise, composta por uma mistura de sais como, Na, K, bicarbonato, Ca, Mg, Cl e acetato, habitualmente é utilizado o Concentrado Polieletrólítico para Hemodiálise (CPHD), a partir do uso de uma membrana semipermeável, responsável por permitir as trocas entre as substâncias do sangue e do dialisato. Sendo assim, o sangue que é filtrado pela membrana será devolvido ao paciente por acesso vascular (DOS SANTOS *et al*, 2008).

Figura 1– Esquema do fluxo para hemodiálise.



Fonte: GOLDMAN & AUSIELLO, 2009.

Os pacientes em tratamento dialítico manifestam alto risco de adquirir infecções sistêmicas, uma vez que estão expostos a grandes volumes de água, e as substâncias com baixo peso molecular dispersos na água e que tem acesso direto à corrente sanguínea do paciente (DADGARI *et al.*, 2015; EBRAHIMI *et al.*, 2016).

### 3.2. ARCABOUÇO LEGAL

Em 26 de janeiro de 1999, a Lei nº 9.782, criou a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelecendo também o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) que é responsável pela definição das ações de VISA, referentes a regulação, normatização, controle e fiscalização a serem executadas por instituições ligadas aos entes federativos (Municípios, Estados, Distrito Federal e União). A partir do SNVS as ações de vigilância foram descentralizadas e hierarquizadas, a nível nacional, ANVISA e Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (INCQS/Fiocruz). A nível estadual está sob responsabilidade das VISAs e dos LACENs estaduais, por fim, em nível municipal, pelos serviços de vigilância sanitária de cada município (BRASIL, 1999; LUCENA, 2015).

A normatização brasileira para elaboração dos padrões a serem adotados na água seguem recomendações similares às outras 27 normas internacionais, e que em destaque são:

a. *Association for the Advancement of Medical Instrumentation* (AAMI) estabelece os padrões e recomendações práticas para água de hemodiálise (COULLIETTE & ARDUINO, 2013).

b. *European Pharmacopoeia*, através da European Best Practice Guidelines e da European Renal Best Practice, publicada em 2002, que estabeleceu padrões de qualidade da água, semelhantes aos adotados pela AAMI no mesmo ano e revisados em 2004.

c. *International Organization for Standardization* a ISO 11663:2009 e ISO 23500:2011 os padrões de qualidade para água de hemodiálise (GLORIEUX et al., 2012).

Antes de 2008, a norma internacional ISO 13.959 estabelecia que o valor máximo para endotoxinas era de 2,0 EU/mL. Seria um valor facilmente atingido com sistemas de tratamento como osmose reversa e ultrafiltração (ISO, 2009). Mas em 2008, durante uma revisão da norma, foi decidido que seria prudente reduzir o limite para menos de 0,25 EU/mL, já que algumas reações pirogênicas estavam relacionadas ao teor de endotoxinas. A comunidade europeia já adotava esse parâmetro há algum tempo. No Brasil, a mudança só foi implementada em 2014, com a RDC nº 11/2014 (ISO, 2009; BRASIL, 2014a).

Sendo assim no âmbito internacional, os procedimentos de hemodiálise são regulados pela *International Standard ISO 13.959*, de 15 de abril de 2009 (ISO, 2009). Os parâmetros utilizados são os mesmos que a resolução brasileira apresenta, incluindo os mesmos teores máximos permitidos, exceto os parâmetros condutividade elétrica e coliforme total, os quais não são tratados pela ISO. A norma também cita referências de metodologias indicadas para os

ensaios analíticos. Em relação a operação, manutenção e requisitos para funcionamentos dos componentes do STDAH não são tratados na norma internacional (ISO, 2009).

Visando a minimização dos problemas decorrentes de contaminação química e microbiológica na água, no ano de 2004 foi publicada a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 154 de 15 de junho de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e em 2006 foi republicada sendo a primeira resolução sobre Regulamento Técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise, trazendo requisitos assistências, infraestruturais e de qualidade para gerenciamento dessa tipologia de serviços (BRASIL, 2004).

Em 2008, ainda com preocupações acerca da qualidade da água uma nova resolução foi publicada, a RDC nº 33 de 3 de junho de 2008 dispõe sobre a regulamentação técnica para o planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação dos Sistemas de Tratamento e Distribuição de Água para Hemodiálise (STDAH) no Sistema Nacional de Vigilância Sanitária. Todavia havia ainda serviços de diálise não abrangidos pela RDC nº 154/2004, desse modo por intermédio da Nota técnica nº 006/2009 da Gerência Geral de Tecnologia Serviços de Saúde/ANVISA, foram estabelecidos parâmetros para a execução de serviços dialíticos em ambiente hospitalar. Por fim, no dia 13 de março de 2014 foi publicada a RDC nº 11, a qual dispõe os requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Diálise a mesma está vigente (BRASIL, 2014; BRASIL, 2008; MS, 2009).

A resolução atual (RDC nº11/2014) determina que para água de hemodiálise são necessárias as seguintes condições: ausência de coliformes totais em 100 mL de água, limite de 100 unidades formadoras de colônia (UFC) por mL para bactérias heterotróficas e o máximo de 0,25 unidades de endotoxinas (UE) por mL para o parâmetro de endotoxinas (BRASIL, 2014). Estes parâmetros estão mais exigentes quando comparados a RDC nº 154/2004, a qual definia ausência de coliformes totais/100 mL, até 200 UFC/mL de bactérias heterotróficas e 2 EU/mL de endotoxinas, de acordo com a tabela 01 é possível verificar que houve alteração de valores para três parâmetros de análise de água, ficando claro que a atual normativa possui maior restrição na qualidade da água, quando comparada a norma anterior (BRASIL, 2004).

Tabela 1: Comparativo entre a RDC nº 154/2004 e a RDC nº 11/2014.

Parâmetro	RDC nº 154/2004	RDC nº 11/2014
Contagem de Bactérias Heterotróficas	Pontos gerais = 200 UFC/mL Máquina de hemodiálise = 2000 UFC/mL	Pontos gerais = 100 UFC/mL Máquina de hemodiálise = 200 UFC/mL
Endotoxinas	2 EU/mL	0,25 EU/ mL
Cloro	0,5 mg/mL	0,1mg/mL

Fonte: Autora (2023)

Entretanto para o ponto de coleta da máquina de diálise o Art. 58 da RDC nº11/2014 define o valor de 200 UFC/mL de contagem de bactérias, o que é duas vezes superior ao valor para os demais pontos (pós osmose, reúso e retorno do looping) e 10 vezes inferior ao que foi estabelecido na normativa anterior, RDC nº 154/2004, que tratava sobre os parâmetros de água, a qual determinava o valor de 2000 UFC/mL.

O nível de ação (NA) é o valor estipulado indicando a necessidade da adoção de providências para intervenção preventiva sobre quaisquer parâmetros, ou seja, o NA é responsável por alertar preventivamente de alterações no sistema, assim que um parâmetro alcança o NA já se faz necessário atuar em processos de melhora do tratamento realizado, evitando que se chegue ao valor máximo permitido e que venha a causar danos mais severos ao paciente, desse modo o valor da contagem de bactérias heterotróficas é de 50 UFC/mL, inclusive para o dialisato (BRASIL, 2014).

A Tabela 1 apresenta, o padrão de qualidade da água para hemodiálise, disposto no anexo da RDC nº 11/2014, com os parâmetros biológicos e físico químicos, distribuídos em 24 variáveis, valor máximo permitido e a frequência de análise de cada variável (Brasil, 2014).

Tabela 2 - Padrão de qualidade da água para hemodiálise

TIPO DE VARIÁVEL	VARIÁVEIS	VALOR MÁXIMO PERMITIDO (RDC Nº 11/2014)	FREQUÊNCIA DE ANÁLISE
Parâmetros Biológicos	Contagem de Bactérias Heterotróficas (UFC/ml)	100	Mensal
	Coliformes Totais (ausência/100 ml)	Ausência	Mensal
	Endotoxinas (EU/ml)	0,25	Mensal
	Alumínio (mg/L)	0,01	Semestral
Parâmetros Físicos	Antimônio (mg/L)	0,006	Semestral
	Arsênio (mg/L)	0,005	Semestral
	Bário (mg/L)	0,1	Semestral
	Bérblio (mg/L)	0,0004	Semestral
	Cádmio (mg/L)	0,001	Semestral
	Cálcio (mg/L)	2	Semestral
	Chumbo (mg/L)	0,005	Semestral
	Cloro Total (mg/L)	0,1	Semestral
	Cobre (mg/L)	0,1	Semestral
	Cromo (mg/L)	0,014	Semestral
	Fluoreto (mg/L)	0,2	Semestral
	Magnésio (mg/L)	4	Semestral
	Mercúrio (mg/L)	0,0002	Semestral
	Nitrato (N) (mg/L)	2	Semestral
	Potássio (mg/L)	8	Semestral
	Prata (mg/L)	0,005	Semestral
	Selênio (mg/L)	0,09	Semestral
	Sódio (mg/L)	70	Semestral
	Sulfato (mg/L)	100	Semestral
	Tálio (mg/L)	0,002	Semestral
	Zinco (mg/L)	0,1	Semestral

Fonte: Adaptado de BRASIL (2014)

A resolução também traz parâmetros que devem ser verificados diariamente no STDAH, de características físicas e organolépticas de água potável (quadro 1), os quais devem ser analisados e planilhados diariamente, antes do início das sessões.

Quadro 1 - Parâmetros verificados diariamente nos STDAH.

CARACTERÍSTICAS	PARÂMETRO ACEITÁVEL
Cor Aparente	Incolor
Turvação	Ausente
Sabor	Insípido
Odor	Inodoro
Cloro residual livre	- rede pública: 0,2 mg/L - poço: > 0,5 mg/L
pH	6,0 a 9,5
Condutividade	10 mS/cm
Temperatura	25°C

Fonte: Adaptado de BRASIL (2014)

Além do mais, o Quadro 2 retratada a frequência que deve ser realizados os procedimentos de manutenção do STDAH, incluindo a limpeza e desinfecção do reservatório e da rede de distribuição, a qual inclui também o ponto de retorno do loop.

Quadro 2 - Procedimentos de manutenção do STDAH.

Procedimento	Frequência
Limpeza do reservatório de água potável	Semestral
Controle bacteriológico do reservatório de água potável	Mensal
Limpeza e desinfecção do reservatório e da rede de distribuição de água para hemodiálise	Mensal

Fonte: Brasil (2014a)

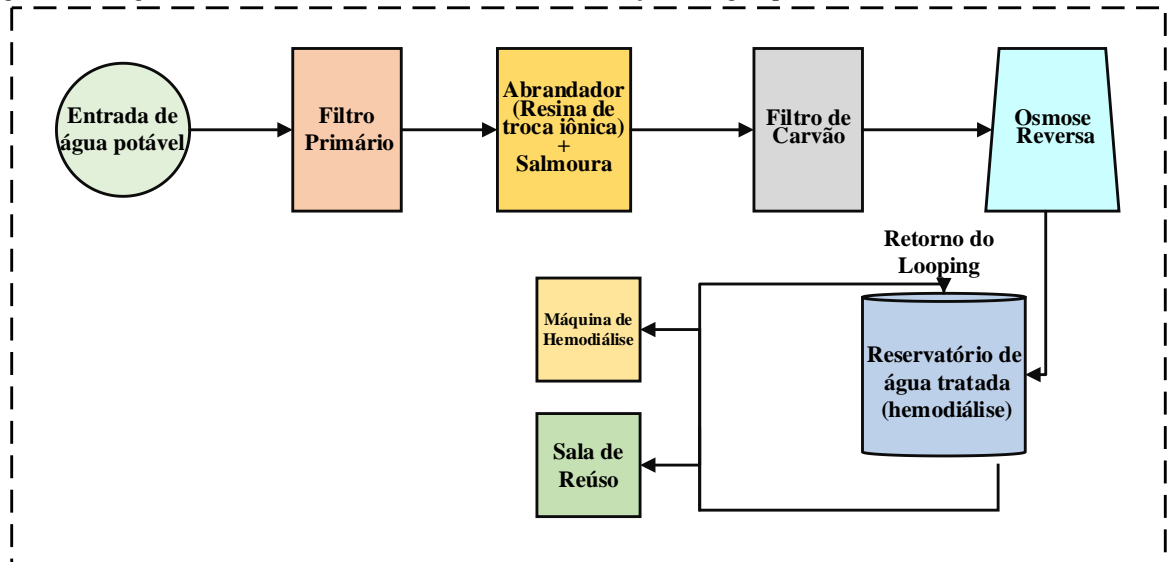
### 3.3. SISTEMA DE TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DE HEMODIÁLISE (STDAH)

A água para o abastecimento do STDAH pode ser proveniente do abastecimento público ou poços artesianos, após a captação a RDC nº 11/2014 define que a água deve estar dentro dos padrões de potabilidade e assim ser encaminhada ao sistema de tratamento e distribuição de água de hemodiálise, que deve ser submetida ao pré-tratamento composto por filtro de areia, abrandador (resina de troca iônica) e filtros de carvão, o qual irá preparar a água para assim ser conduzida para osmose reversa, como na Figura 2 (RIELLA, 2010; NETO *et al.*, 2020; BRASIL, 2014). Posteriormente a água é armazenada no tanque de distribuição. É válido ressaltar que conforme cita Brasil (2014a), na sessão VIII, referente à qualidade de água:

“As amostras da água para hemodiálise para fins de análises físico-químicas devem ser coletadas em ponto após o subsistema de tratamento de água para hemodiálise. As amostras da água para hemodiálise para fins de análises microbiológicas devem ser coletadas, no mínimo, nos seguintes pontos:

- I – no ponto de retorno da alça de distribuição (loop);
- II – em um dos pontos na sala de processamento.”

Figura 2 - Diagrama de um sistema de tratamento e distribuição de água para hemodiálise



Fonte: Adaptado (MONTANARI *et al.*, 2009).

O tratamento da água potável pelo STDAH é realizado por uma série de etapas: a primeira etapa do pré-tratamento será o filtro de areia que tem a finalidade de remover as partículas ou sedimentos em suspensão, desse modo protegendo os demais componentes do sistema, principalmente as membranas de osmose reversa. Tais filtros são compostos de vários meios filtrantes, como antracito, areia e até cascalho fino. E assim aprisionam as partículas a partir do fluxo descendente da água. Como desvantagem tem a possibilidade de colonização e crescimento de algas, o que resulta em aumento da pressão interna e queda do fluxo de água e da eficiência de filtragem (AHMAD, 2005; NETO *et al.*, 2020).

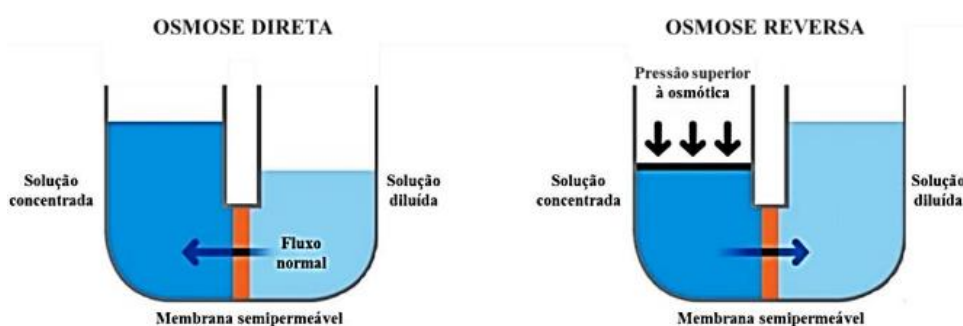
A etapa posterior é composta pelo abrandador que é uma resina de troca iônica, responsável pela segunda etapa objetivando a remoção de cálcio, magnésio e outros cátions polivalentes, substituindo-os por íons de sódio. O objetivo principal é controlar a dureza da água, também para a proteção das membranas de osmose reversa, tendo em vista que a deposição de cálcio e magnésio poderá levar a um mau funcionamento do aparelho, devido a deposição dessas substâncias nas membranas. A coluna abrandadora necessita de um tanque auxiliar com solução saturada de cloreto de sódio (sal industrial não iodado) para a regeneração da coluna (JIANJA *et al.*, 2017; NETO *et al.*, 2020).

A terceira etapa é o filtro de carvão que é encarregado por remover cloretos, cloraminas e substâncias orgânicas, também sendo capaz de retirar também outros compostos de baixo peso molecular, como herbicidas, pesticidas e solventes industriais. São porosos e têm alta conexão com a matéria orgânica que colabora com a contaminação e a proliferação bacteriana quando não operados e realizada manutenção adequada. (PAGLIARI, 2016; NETO *et al.*, 2020)

Além das etapas anteriores são existentes outros componentes que podem ser utilizados para melhorar o tratamento, como irradiação ultravioleta e filtros de retenção de bactérias e endotoxinas. O objetivo do pré-tratamento é preparar a água a ser fornecida para as membranas de osmose reversa, sabendo que sem o pré-tratamento as membranas rapidamente perdem sua capacidade de filtrar água o que pode levar a um dano irreversível ao sistema, (NETO *et al.*, 2020; CHESTERS *et al.*, 2013).

Por fim, a osmose reversa (Figura 3) é um procedimento para obtenção de água pura, que poderá ser retirada em solução salina por intermédio de membrana semipermeável seguida da aplicação de pressão superior à osmótica referente à concentração salina. Tal método tem a capacidade de retenção de 95 a 99% dos contaminantes químicos, físicos e microbiológicos. Dentre as desvantagens deste tratamento está o risco de ruptura da membrana, deterioração progressiva e a colonização bacteriana nas membranas. Pela contaminação das membranas seria possível a passagem dos contaminantes da água para os pacientes, causando sérios riscos (SILVA *et al.*, 1996; AHMAD, 2005; COULLIETTE & ARDUINO, 2013).

Figura 3 – Representação da osmose direta e osmose reversa.



Fonte: Libânio, 2010.

Após todas as etapas de tratamento a água tratada será conduzida aos reservatórios de distribuição, geralmente através da distribuição de tubulações plásticas de polivinilclorida (PVC). Deve-se evitar tubos de grande diâmetro e longos, pois acarreta aumento da contaminação bacteriana. Ademais as conexões grosseiras, pontos cegos e ramos de tubulação sem utilização, estabelecem reservatórios capazes de desenvolver microrganismos que devem

ser eliminados (SILVA *et al.*, 1996). Sendo assim a canalização deve ser de superfície interna lisa, evitando a aderência de vestígios bacterianos (HOENICH, 2003).

Conforme a RDC nº 11/2014 o reservatório de distribuição de água deverá ser de material opaco, liso, resistente, impermeável, inerte, isento de amianto, de fundo cônico, protegido de incidência direta de luz solar e que disponha em sua parte inferior canalização de drenagem, possibilitando totalmente o esgotamento da água. Também necessita de sistema de fechamento hermético, visando impossibilitar a contaminação química e microbiológica; de sistema fechado para recirculação contínua de água, de 24 horas por dia, 7 dias da semana, com velocidade que garanta vazão de regime turbulento no retorno do looping de distribuição, durante o funcionamento das máquinas de diálise (BRASIL, 2014).

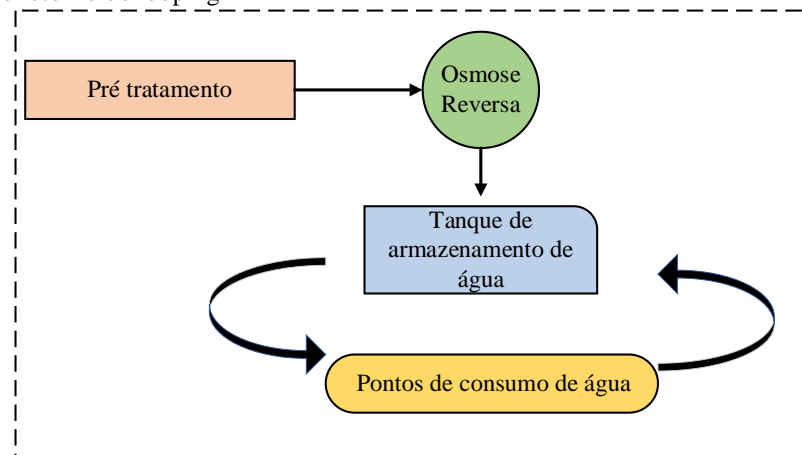
Os reservatórios devem possuir limpezas mensais, a rotina e frequência de desinfecção das conexões internas das máquinas de diálise devem seguir as instruções dos fabricantes ou ser orientadas de acordo com os resultados do controle bacteriológico da água, que são realizados mensalmente (BRASIL, 2014).

Outra metodologia comumente empregada na desinfecção dos STDAH é o ozônio, em razão de sua capacidade oxidativa, ocasionando a destruição das bactérias, vírus, esporos, endotoxinas e biofilmes. O ozônio é capaz de tornar-se oxigênio após alguns minutos, assim não representando risco de contaminação residual e economizando recursos financeiros e volume de água tratada (SANTOS *et al.*, 2007).

Como observado na figura 4, é existente o ponto de retorno do looping o qual tem a finalidade de manter a circulação dentro do tanque de armazenagem, assim conforme a Figura 10 o anel de looping. De acordo com RDC nº 11/2014, Art. 54, inciso V, o reservatório da água de hemodiálise deve ser dotado de sistema fechado de recirculação contínua de água 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana e a uma velocidade que garanta regime turbulento de vazão no retorno do loop de distribuição ao tanque, durante o funcionamento de todas as máquinas, ou seja, mesmo quando não estiver sendo realizado o tratamento de hemodiálise, o sistema de água deve estar em pleno funcionamento, caso contrário a água deverá ser descartada, o STDAH passará por limpeza e depois iniciará o tratamento desde o início.



Figura 4 - Fluxo do retorno do looping



Fonte: Autor (2023).

Depois de ser armazenada a água tratada possui dois destinos, o primeiro é a preparação da solução de diálise na qual a água é diluída junto ao concentrado polieletrólítico durante a sessão (máquina de hemodiálise), e o outro destino será a sala de reúso, onde são realizadas as lavagens dos dialisadores visando a reutilização em um mesmo paciente (BRASIL, 2014).

Em esclarecimento o uso da água de hemodiálise ocorre na produção de dialisato, na limpeza e purificação do STDAH, entre outros. O Concentrado Polieletrólítico para Hemodiálise (CPHD) é caracterizado por ser um concentrado de eletrólitos composto por sódio, potássio, cálcio, magnésio, cloreto e glicose, o qual pode ser produzido no próprio serviço ou adquirido por compras de produtos. Em casos que o CPHD é fabricado no próprio serviço de diálise, é necessário atender aos requisitos de boas práticas de fabricação determinados pela RDC nº 08 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Durante a sessão o CPHD é misturado à água tratada, que mistura é realizada pela própria máquina de diálise, para assim obter o dialisato. Em uma proporção de mistura adequada para o tratamento o dialisato alcança uma concentração semelhante ao plasma sanguíneo, desse modo exercendo as funções no sangue, de regular os eletrólitos, equilíbrio ácido-base e remoção de substâncias tóxicas (RIELLA, 2010).

### 3.4. IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO DA ÁGUA DE DIÁLISE

Para analisar a importância do monitoramento e controle da qualidade da água de diálise é necessário compreender que em procedimentos de hemodiálise os pacientes são submetidos a aproximadamente 120 litros de fluido de diálise em uma única sessão. Em casos

de usos de uma membrana semipermeável não seletiva, o procedimento fornece uma rota direta para o encaminhamento dos poluentes presentes na água para a corrente sanguínea. Sendo assim, muitas das quantidades de compostos químicos aceitáveis na água potável são potencialmente tóxicas a esses pacientes. Desse modo, as estações de tratamento da água de diálise devem ser projetadas para obter a qualidade adequada definida na RDC nº 11/2014 (BRASIL, 2014). E essa qualidade é alcançada por intermédio de uma série integrada de sistemas de purificação e desinfecção (HILINSKI *et al.*, 2020; SHAHRYARI *et al.*, 2016; TALESCHI *et al.*, 2015; HUMUDAT, 2020).

Amato *et al.* (2013), associa os contaminantes que podem estar presentes na água com as possíveis alterações clínicas em pacientes, sendo possível relacionar efeitos adversos simples como náusea e vômitos, a outros quadros graves como anemia, acidose metabólica ou até o óbito, exposto no Quadro 3.

Quadro 3 - Associação dos contaminantes presentes na água e possíveis alterações clínicas

Contaminantes presentes na água	Possíveis alterações clínicas
Alumínio, cloramina, cobre, zinco	Anemia
Alumínio, fluoreto	Doença óssea
Cobre, nitratos, cloramina	Hemólise
Cálcio, sódio	Hipertensão
Contagem de bactérias, endotoxinas, nitratos	Hipotensão
Baixo pH, sulfatos	Acidose metabólica
Cálcio, magnésio	Fraqueza muscular
Alumínio	Problemas neurológicos
Contagem de bactérias, endotoxinas, cálcio, cobre, pH baixo, magnésio, nitratos, sulfatos, zinco	Náusea e vômito
Alumínio, fluoreto, endotoxina, contagem de bactérias, cloramina	Morte

Fonte: Adaptado Layman Amato *et al.* (2013)

De acordo com Gomila *et al.* (2005) a água de diálise possui maior incidência de bactérias Gram-negativas como *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Burkholderia cepacia*, além de algumas poucas gram-positivas e a existência de alguns fungos e protozoários. A presença dessas bactérias ocorre pelo crescimento bacteriano que pode ser mais rápido nas soluções de hemodiálise, em razão da presença de glicose e bicarbonato, acarretando em concentrações altas de endotoxinas e contagem de bactérias heterotróficas. E as amostras de água tratada e dialisato também podem desenvolver fonte de infecção de bactérias resistentes devido aos agentes antibióticos clinicamente usado. Desse modo a falha do STDAH é responsável pela maioria das bacteremias, sepse e reações pirogênicas adquiridas durante o procedimento (SCHIAVANO *et al.*, 2014; DUCKI *et al.*,

2005; JACKSON *et al.*, 1994; SMEETS *et al.*, 2005; PISANI *et al.*, 2000; SANTOS *et al.*, 2000; BERNS *et al.*, 2000).

Destaca-se que o termo "bactérias heterotróficas" inclui todas as bactérias que usam nutrientes orgânicos para o crescimento, as quais podem ser encontradas em dejetos, componentes da flora da água ou resultantes da formação de biofilmes. Portanto é reconhecido como indicador sobre eventuais falhas na desinfecção, colonização e formação de biofilmes no sistema de distribuição. A importância da análise de bactérias heterotróficas justifica-se uma vez que sua presença caracteriza biofilme que, após o tratamento da água, causa o reaparecimento de bactérias em valores elevados, encontrado principalmente em lugares com água parada no sistema (GUERRA *et al.*, 2006, OLIVEIRA, 2012).

Nos STDAH o desenvolvimento de biofilmes poderá levar a contaminação bacteriana, principalmente quando as instalações hidráulicas possuem diversas tubulações, equipamentos, cotovelos, loops e reservatórios de armazenamento, os quais são ambientes ideais para a composição de biofilmes (CAPELLI *et al.*, 2003; OIE *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 1996). A presença de biofilmes se mostra preocupante devido à resistência bacteriana em diversos pontos dos sistemas, essa presença representa um risco significativo para a saúde dos pacientes. Tendo em vista que o deslocamento do biofilme pode causar liberação de bactérias e endotoxinas na tubulação, as quais serão encaminhadas até a máquina de hemodiálise, alcançando o paciente (FAVERO *et al.*, 1974; COULLIETTE *et al.*, 2013).

A colonização, a taxa e a presença de biofilme no sistema de distribuição, são fatores que influenciam a qualidade da água nas unidades de diálise. Sendo assim, a utilização de métodos de desinfecção, recomendados pelos padrões, previne as ocorrências de infecções e choque de pacientes de hemodiálise. Os riscos de existência de bactérias e endotoxinas do biofilme desenvolvido nas tubulações do circuito, que atuam como reservatórios para armazenamento da contaminação (MORGHAD *et al.*, 2020). Morghad *et al.* (2020) acredita que os esforços de otimização de limpeza, desinfecção e os procedimentos utilizados nos sistemas devem objetivar a redução de conexões e neutralizar o biofilme, quando necessário.

Existem duas possibilidades de como encontrar bactérias, ou isoladas como células independentes que flutuam no líquido ou aglomeradas (bentônicas) aderidas em uma superfície sólida, denominado biofilme. O biofilme são matrizes poliméricas contendo aglomerados bacterianos e até fungos de multicamadas ligados por exopolissacarídeos (EPS), produzidos por bactérias. O EPS também é responsável por proporcionar a adesão do biofilme à superfície de um sólido, normalmente imerso em solução aquosa (NORF *et al.*, 2009; TORTORA *et al.*, 2016).

O grande fator de virulência, ou seja, que aumenta a capacidade das bactérias promoverem infecções é a formação de biofilmes, devido sua capacidade de aderir as superfícies. (PONTORIERO *et al.*, 2003; TRABULSI, ALTERTHUM, 2015; SINGH *et al.*, 2017).

Na história mundial são encontradas algumas tragédias devido a falhas na qualidade da água de hemodiálise, as quais causaram danos à saúde de pacientes e levaram ao óbito outros. Em Los Angeles, Estados Unidos, um erro no STDAH, levou ao óbito de 25 pacientes; em 1993, na cidade de Chicago, a inadequação foi o excesso de fluoreto na água causou intoxicação em 12 pacientes, sendo que 3 pessoas evoluíram para parada cardíaca e morte, após sessão de diálise, devido a saturação do deionizador do tratamento de água. Já no estado da Geórgia (ano 2004), após uma sessão de hemodiálise, 16 pacientes apresentaram sintomas como febre, calafrios, vômitos, devido à contaminação química por sulfato, presente na água, e 2 desses pacientes não resistiram e faleceram (ARNOW *et al.*, 1994; WARD, 2000).

No período de 1969 a 2008 nos EUA foram constatados 20 surtos de bacteremia e/ou reações pirogênicas envolvendo contaminantes microbiológicos presentes na água de hemodiálise, tais surtos afetaram no mínimo 375 pacientes dialíticos. (COULLIETTE & ARDUINO, 2013)

Na Inglaterra, 1976, a elevada concentração de alumínio na água durante sessão de diálise, levou ao óbito de mais de 7 pessoas. Em 1992, Portugal, 18 óbitos foram registrados por falha na osmose reversa no tratamento da água, devido a alta taxa de alumínio (WARD, 2000).

Al-Naseri *et al.* (2013), relata que em 2013, eram existentes mais de 20 serviços de terapia renal substitutiva no Iraque, e analisando 5 destes foi possível constatar que 5 apresentaram valores acima dos postulados para bactérias heterotróficas. Inconformidades que o estudo relata que foram encontradas devido a deficiência de rotinas de monitoramento e procedimentos adequados de manutenção dos sistemas, com objetivo de manter a qualidade adequada e a proteção da saúde dos pacientes renais. Outro estudo realizado na Nigéria em 2012 avaliou 6 STRS e observou que nenhum destes serviços apresentou parâmetros em conformidades. A má qualidade das fontes de água potável do país foi um dos fatores imprescindíveis para as inconformidades, sendo indicativo da necessidade de ação visando a garantia de abastecimento de água adequado para a população (BRAIMOH *et al.*, 2012).

No Brasil foi realizado um estudo de monitoramento mensal da qualidade da água para hemodiálise no estado do Rio Grande do Norte, Natal, de outubro de 2012 a março de 2013. Sendo analisadas 32 amostras, das quais 11 apresentaram inconformidades para bactérias

heterotróficas, 4 para fluoreto e 4 para nitrato em relação aos padrões (SOUZA *et al.*, 2010). No ano de 2005, elaborou-se estudo na cidade de São Luís – MA, no qual foi utilizado as águas de três hospitais, identificados como A, B e C, onde apresentaram índices de endotoxinas em 100% das amostras do pré tratamento e 33,33% nos pontos coletados pós tratamento. Dentre a análise bacteriana do hospital, foram encontradas e isoladas: *cepas B de Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia*, *Alcaligenes xylosoxidans* e *Stenotrophomonas maltophilia*, todas bactérias gram-negativas (LIMA *et al.*, 2005).

Por fim, no estado de Mato Grosso do Sul, um trabalho foi desenvolvido com dados dos anos de 2012 e 2013, e nesse caso, 1% a 3% das amostras apresentaram coliformes totais, 1% a 7% apresentaram valores acima do limite de bactérias heterotróficas e 6% acima para o parâmetro de endotoxinas. Outrossim, a pesquisa mostrou que 1% das amostras apresentaram contaminação por *Escherichia coli* e 1% pelas *Pseudomonas aeruginosa*. Vale ressaltar que este foi realizado cerca de 15 dias após a limpeza e desinfecção do STDAH, logo evidenciando a ineficácia do procedimento operacional de limpeza (TRISTÃO, 2014).

As falhas no STDAH, contaminações do dialisato, problemas nos equipamentos, nos materiais de distribuição e não realização de lavagens dos sistemas após a desinfecção são as principais causas de encontro das substâncias químicas (COULLIETTE & ARDUINO, 2013). Já as inconformidades microbiológicas apresentam uma das principais causas de morbidade e mortalidade em pacientes de hemodiálise (WANG *et al.*, 2013, TOTARO *et al.*, 2017, NOVOSAD *et al.*, 2019).

A membrana intacta do dialisador tem como uma das funções impedir a passagem de bactérias e fungos do dialisato para o sangue do paciente, entretanto as reações pirogênicas e septicemias podem ocorrer devido aos defeitos da integridade da membrana, acarretando em contaminações durante o reprocessamento dos dialisadores ou falhas no equipamento em geral (JESUS & ALMEIDA, 2016; TOVBIN, 2019).

Alguns componentes da parede celular microbiana, assim como endotoxinas, fragmentos de DNA, peptidioglicanos e muramilpeptídeos podem atravessar a membrana do dialisador e assim, estimular propriamente uma resposta imune ou em outro cenário pode provocar uma estimulação transmembranar de citonas pró inflamatórias, fomentando complicações intradialíticas agudas, como a febre, calafrios, náuseas, vômitos, cefaleia, hipotensão, mialgias, alterações cardiovasculares e, até mesmo, choque séptico (ARCHIBALD *et al.*, 2006; BOSSOLA *et al.*, 2009; GLORIEUX *et al.*, 2012).

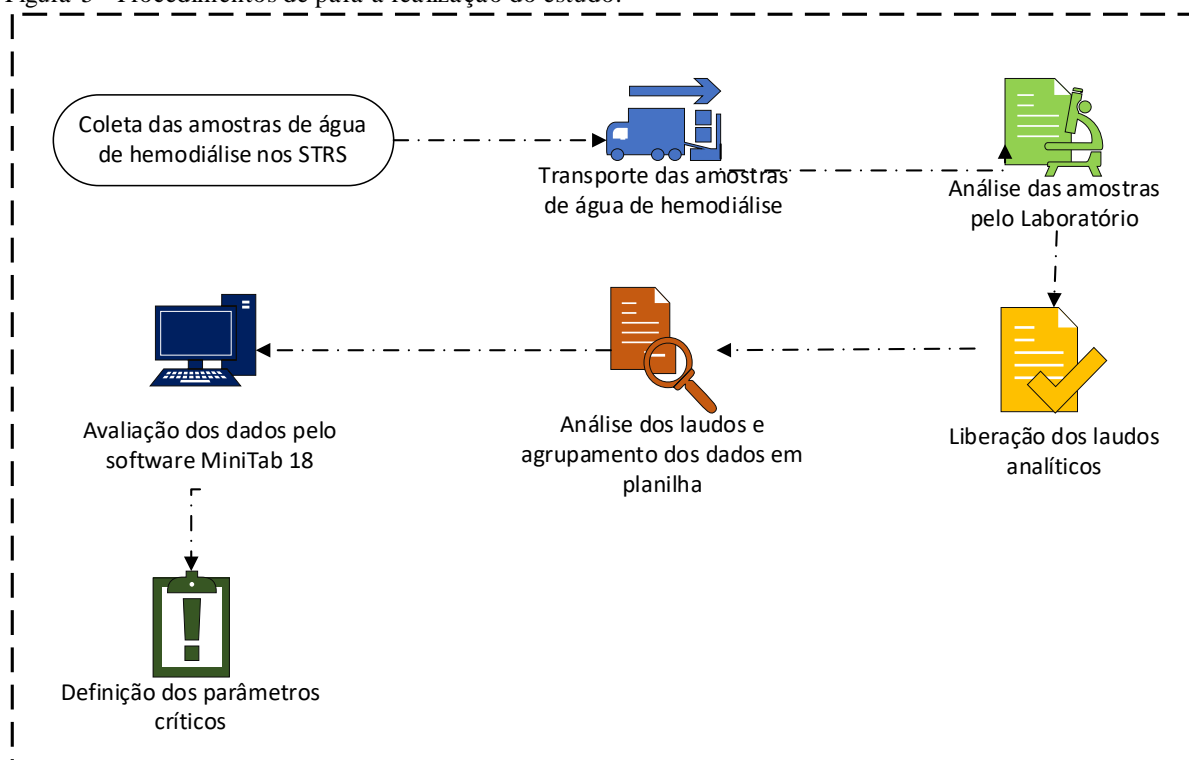
Estudos também apontam evidências de que a exposição permanente dos pacientes a tratamento de diálise pode contribuir para um quadro de micro-inflamação crônica, o qual pode

envolver patogênese de várias complicações a longo prazo, compreendendo desnutrição, resistência à eritropoietina, declínio da função renal residual, síndrome do túnel do carpo, aterosclerose e doenças cardiovasculares (FENDLEY e WARD, 2012; VADAKEDATH e KANDI, 2017).

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização do estudo foi necessário o estabelecimento de procedimentos, com uma programação específica de monitoramento dos serviços realizados nas clínicas selecionadas, que inicia desde a coleta das amostras de água de hemodiálise no STRS e, transporte até o laboratório para realização das análises. Com o resultado da análise da qualidade da água, foi feito o agrupamento dos dados em planilhas, pelo software Excel, e validado estatisticamente pelo software MiniTab 18. Com isso foi possível definir parâmetros críticos, com o intuito de elaborar condutas para melhorias da qualidade. O fluxograma da figura 5 apresenta de forma sintética os procedimentos para realização do estudo (da pesquisa).

Figura 5 - Procedimentos de para a realização do estudo.



Fonte: Autora (2023).

##### 4.1. LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi realizado em 14 clínicas de serviços de terapia renal substitutiva (STRS) no ano de 2021 e em 9 clínicas no ano de 2022, do município de Belém - PA. A diferença da quantidade das clínicas entre os anos se deve que em 2022 alguns estabelecimentos deixaram de ser fiscalizados pelo Departamento de Vigilância Sanitária de Belém (DEVISA). As clínicas

monitoradas estão submetidas à fiscalização do DEVISA, visando obter a licença sanitária anual, alguns dos documentos enviados ao DEVISA são os laudos de qualidade da água dos STRS, com a regularidade definida na RDC nº 11 de 2014.

Visando o melhor monitoramento da qualidade da água, o DEVISA com apoio do Laboratório Central do Estado do Pará (LACEN) iniciou no ano de 2021 um monitoramento adicional dos serviços, realizando coletas e emitindo laudos de qualidade da água. Todavia, por questões orçamentárias, as análises do LACEN ocorreram apenas uma vez em cada clínica no efetivo ano. Sendo assim, o estudo também utilizou laudos, que são enviados mensalmente (microbiológico) e semestralmente (físico químico), por laboratório particular licenciado pelo órgão sanitário do município de Belém. A utilização desses laudos teve como objetivo compor os dados com informações integrais do ano de 2021 e 2022.

Devido ao sigilo de informações os estabelecimentos foram nomeados com letras do alfabeto, visando preservar as suas identidades. Destarte, que a pesquisa está autorizada pelo Núcleo de Educação Permanente (NEP) da Secretaria Municipal de Saúde do município de Belém PA, conforme carta de autorização de pesquisa no Anexo A.

#### 4.2. COLETA, TRANSPORTE E OBTENÇÃO DOS DADOS DE AMOSTRAS

As coletas foram realizadas por técnicos do DEVISA com acompanhamento de técnicos do LACEN, e das empresas que prestam o serviço de tratamento de água e de funcionários do próprio estabelecimento. Para a realização das coletas as clínicas são notificadas de 3 a 2 dias antes, com a finalidade de separar as máquinas de diálise que serão objeto do estudo e horário de coleta.

Durante a coleta foram respeitadas todas as medidas de proteção, segurança e saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde definidos pela Norma regulamentadora (NR) nº 32, com o uso de equipamentos de proteção individual (jaleco, máscara descartável e luvas esterilizadas), calçado fechado e não utilização de adornos (BRASIL, 2005).

Para a coleta das amostras foi seguido o protocolo de coleta do manual prático de análise de água da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA 4ª edição, 2013). É necessário que a coleta seja realizada com precaução e técnica para evitar todas as possíveis fontes de contaminação. Desse modo, as amostras foram coletadas em saco plástico estéril (500 mL, 300 mL e 100 mL) – Figura 6A, descartável e os de análise microbiológica contendo 0,5 mL de tiosulfato de sódio 0,1 N.

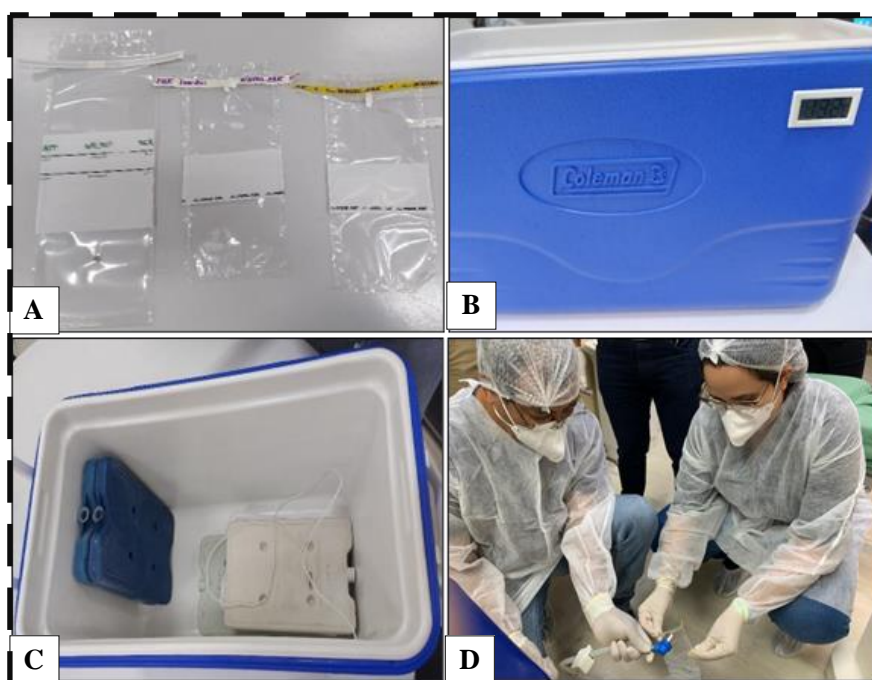
Os procedimentos de coleta seguem as seguintes etapas:



- a) lavar as mãos com água e sabão;
- b) uso de luvas estéreis;
- c) limpar a área de coleta com um pedaço de algodão ou gazes embebidas em álcool, 70%;
- c) abrir a torneira e deixar escorrer a água durante 1 ou 2 minutos;
- d) coletar a amostra de água;
- e) encher com pelo menos 3/4 de seu volume;
- f) vedar os sacos, identificá-lo, anotando endereço, hora, e nome do coletor, etc;
- g) marcar o frasco com o número da amostra, correspondente ao ponto de coleta;
- h) preencher a ficha de identificação da amostra de água;
- i) colocar o frasco da amostra na caixa com gelox;
- j) lacrar, identificar e enviar a caixa para o laboratório.

Para manter a preservação da amostra deve-se acondicionar em caixa térmica (Figuras 6B e 6C) e encaminhada ao laboratório em no máximo 8 horas. Tendo em vista que as coletas são realizadas pelo horário da manhã e são transportadas logo após a coleta até o laboratório responsável, que está localizado dentro da Região Metropolitana de Belém, habitualmente o tempo entre a coleta e a chegada ao laboratório é de 2 à 4 horas do primeiro ponto coletado (Figura 6D).

Figura 6: A – Sacos ésteres, B – Isopor de armazenamento, C – Interior do isopor com gelox, D – Profissionais realizando coleta.



Fonte: Autora (2023)

A definição das variáveis a serem analisadas seguiu o disposto indicado na RDC Nº 11/2014 e os procedimentos analíticos apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Variáveis, unidades e procedimentos de análise.

Tipo de Variável	Variáveis	Procedimentos
Parâmetros Biológicos	Contagem de Bactérias Heterotróficas (UFC/ml)	SM23 - Método 9215B
	Coliformes Totais (/100 ml)	SM23 - Método 9221B
	Endotoxinas (EU/ml)	Farm.Bras.-5ªEd.,2010-5.5.2.2
Parâmetros Físicos-químicos	Alumínio (mg/L)	SM23 2017. Método 3500 Al B
	Antimônio (mg/L)	USEPA 6090
	Arsênio (mg/L)	USEPA 6090
	Bário (mg/L)	USEPA 6090
	Berílio (mg/L)	USEPA 6090
	Cádmio (mg/L)	SM23 2017. Método 3120 B
	Cálcio (mg/L)	SM23. Método 3500 Ca
	Chumbo (mg/L)	SM23 2017. Método 3500 Pb D
	Cloro Total (mg/L)	SM23 2017. Método 4500 Cl- G
	Cobre (mg/L)	SM23 2017. Método 3500 Cu C/E
	Cromo (mg/L)	SM23 2017. Método 3500 Cr D
	Fluoreto (mg/L)	SM23 – Método 4500-F B & D
	Magnésio (mg/L)	SM23.Método 2340 C
	Merúrio (mg/L)	USEPA 6090
	Nitrato (N) (mg/L)	SM23 - Método 4500 NO3 E
	Potássio (mg/L)	Manual Hexis DR 3900; 2014
	Prata (mg/L)	USEPA 6090
	Selênio (mg/L)	USEPA 6090
	Sódio (mg/L)	SM23.Método 3030 E/3111B
	Sulfato (mg/L)	POP FQ-08
	Tálio (mg/L)	USEPA 6090
	Zinco (mg/L)	Manual Hexis DR 6000; 2014

Fonte: Autora (2022)

As amostras foram coletadas nos pontos de: entrada do sistema (água potável), pós osmose reversa, retorno do looping (retorno da alça de distribuição), sala de reúso e máquina de hemodiálise, portanto mais pontos de monitoramento do que o recomendado como mínimo de normativa sanitária, que define como pontos obrigatórios apenas a sala de processamento (reuso) e retorno do looping, o que permitiu melhor avaliação do funcionamento do sistema de tratamento. A partir da figura 7 é possível verificar imagem de um STDAH monitorado, com suas indicações dos pontos de coleta, incluindo imagens da sala de reuso e sala de hemodiálise, onde se localiza a máquina de diálise.

Figura 7: Imagens de sistema de tratamento de distribuição de água de hemodiálise com os seus respectivos pontos de monitoramento.



Fonte: Autora (2023).

No Quadro 5 é possível verificar os pontos de monitoramento e quais parâmetros das amostras serão analisadas, desse modo no ponto de entrada do sistema e pós osmose serão coletas duas amostras, uma para o parâmetro físico químico e outra para análise microbiológica, um em comparação a portaria GM/MS nº 888/2021 (água potável) e outro com a RDC nº 11/2014. Para os demais pontos, reúso, retorno do looping e dialisato, a análise seguirá o parâmetro da RDC nº 11/2014.

Quadro 5 - Pontos e parâmetros de monitoramento.

PONTOS DE MONITORAMENTO	AMOSTRAS
Entrada do Sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microbiológico</li> <li>● Físico químico</li> </ul>
Pós osmose	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microbiológico</li> <li>● Físico químico</li> </ul>
Reúso	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microbiológico</li> </ul>
Retorno do Looping	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microbiológico</li> </ul>
Dialisato (máquina de diálise)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microbiológico</li> </ul>

Fonte: Autora (2023)

Todos os laudos consultados no estudo foram elaborados por laboratórios licenciados pelo DEVISA, assim como pelo LACEN, e depois encaminhados à SESMA após 20 a 30 dias da coleta realizada, onde são verificados e analisados pelos técnicos do DEVISA, em casos de desacordo com a legislação vigente é emitido termo de intimação solicitando plano de contingência para correção dos parâmetros e posteriormente às adequações nova coleta é realizada para averiguar conformidades.

#### 4.3. TRATAMENTO DE DADOS.

Após a obtenção dos laudos analíticos da qualidade da água, os dados foram agrupados em planilha software Excel, e uma análise dos dados são realizados no software Mini Tab 18, com objetivo de efetuar a comparação entre as clínicas, assim como definir dentro da amostra qual variável apresenta maiores alterações e quais consequências que isso pode acarretar.

Os dados das amostragens foram divididos de acordo com código da clínica, mês, ponto de monitoramento e variáveis, e posteriormente foram tabulados com suas médias anuais, desvio padrão e coeficiente de variação.

As amostras foram analisadas de acordo com seus valores máximos permitidos (VMP) e para o nível de ação (NA). Conforme definido em RDC nº 11/2014, os dados serão analisados também de acordo com o nível de ação, o qual é o valor indicativo da adoção de providências para identificação e intervenção preventiva. O Artigo 52 dessa resolução define que o nível de ação para a variável de contagem de bactérias heterotróficas é de no máximo 50 (cinquenta) UFC/ml.

O Boxplot é utilizado em pesquisas com a finalidade de realizar o agrupamento e analisar os dados quantitativos. Sendo assim responsável por apresentar elementos de tendência central não paramétrica (como a mediana), forma de distribuição ou simetria de amostra, valores atípicos (outliers), é um recurso gráfico que pode substituir o uso de tabelas em casos específicos. A análise Boxplot foi estabelecida pelo uso do Minitab 18, o qual é *software* estatístico utilizado para fazer o tratamento dos dados

O instrumento Boxplot, resume a distribuição de variáveis contínuas através de cinco estatísticas: o limite mínimo ( $LI = Q1 - (1,5) * (Q3 - Q1)$ ), a extremidade inferior da caixa (primeiro quartil –  $Q1$ ), o qual corresponde a 25% das medidas, a mediana que é a linha que corta a caixa, dividindo assim os dados em 50%, a extremidade superior da caixa se refere ao terceiro quartil ( $Q3$ ), correspondendo a 75% dos valores, desse modo indicando que os 25% dos dados vão ser encontrados depois dele, por fim, o limite máximo ( $LS = Q3 + (1,5) * (Q3 -$

Q1). Vale ressaltar que a altura da caixa é o intervalo interquartil, ou seja, de Q1 a Q3; e nesse caso se a mediana estiver no meio da caixa, os dados devem ser considerados simétricos (HEUMANN, SCHOMAKER e SHALABH, 2016).

## 5. RESULTADOS

Neste estudo foi realizado a análise dos laudos de qualidade da água de 14 clínicas de STRS no ano de 2021 e no ano de 2022 o monitoramento ocorreu em 9 estabelecimentos. Em cada clínica foram quatro pontos de coleta de água de hemodiálise (Pós Osmose, Reúso, Retorno do Looping e Dialisato) e 1 amostra de água potável (Entrada do STDAH), durante 12 meses em cada ano, totalizando 1.380 coletas no período amostral de 2021 e 2022.

Tabela 3- Resumo do ano e número total de pontos coletados em cada ano.

Ano	Quantidade de Clínicas	Número de pontos por clínica	Número total de pontos coletados no ano
2021	14	5	840
2022	9	5	540
Total	23	10	1.380

Fonte: Autora (2023)

No decorrer da análise de dados foi observado que as amostras referentes aos parâmetros físico-químicos semestrais não apresentaram inconformidades em nenhuma das clínicas no decorrer dos anos de 2021 e 2022, conforme Apêndice A e B. Além disso, as amostras referentes a água potável (entrada do sistema) também não apresentação desconformidades segundo os padrões da GM/MS nº 888/2021, e todos os dados tabulados das análises físico químicas dos anos estudados constam no Apêndice C e D deste trabalho. Desse modo, as análises e discussões abordadas neste trabalho irão tratar apenas as amostras bacteriológicas, especificamente contagem de bactérias heterotróficas.

Após a análise dos dados constatou-se que o parâmetro contagem de bactérias heterotróficas foi o único que apresentou valores de desconformidade para o período estudado. Dessa maneira, as análises foram realizadas com a finalidade de observar quando devem ser implementadas medidas preventivas, ou seja, quando ultrapassa o valor de nível de ação e quando devem instalar medidas corretivas, isto é, no momento que extrapola o VMP, em concordância com a tabela 4.

Tabela 4- Valores para nível de ação e para valor máximo permitido.

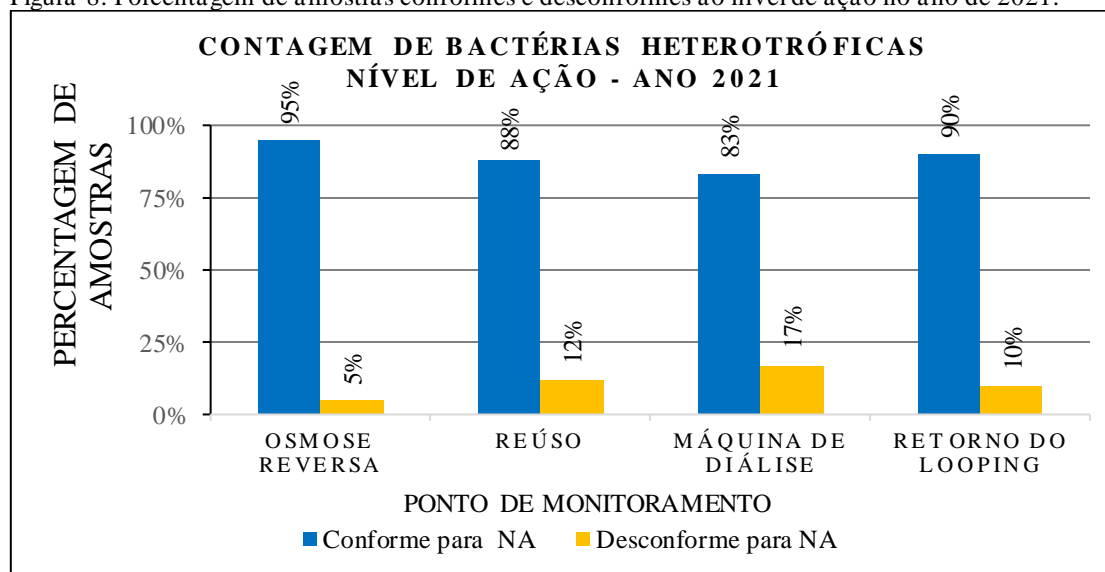
Ponto de análise	Contagem de Bactérias Heterotróficas (UFC/mL)	
	Nível de Ação	Valor máximo permitido
Pós osmose reversa, retorno do looping e reúso	50	100
Máquina de hemodiálise (dialisato).	50	200

Fonte: Autora (2023)

Após uma análise minuciosa, constatou-se que o local de coleta da máquina de diálise apresenta uma taxa de desconformidade de 17% (2021) - figura 8 e 30% (2022) – figura 9,

ultrapassando o nível de ação. Esse aumento de desconformidade pode ser atribuído a ausência de manutenção das máquinas de hemodiálise, ausência de protocolos de desinfecção, assim como a idade, as máquinas em sua maioria ultrapassam 10 anos de uso e em algumas clínicas chegam a 25 anos de idade. Portanto, esses são fatores que podem ocasionar aumento das variáveis bacteriológicas.

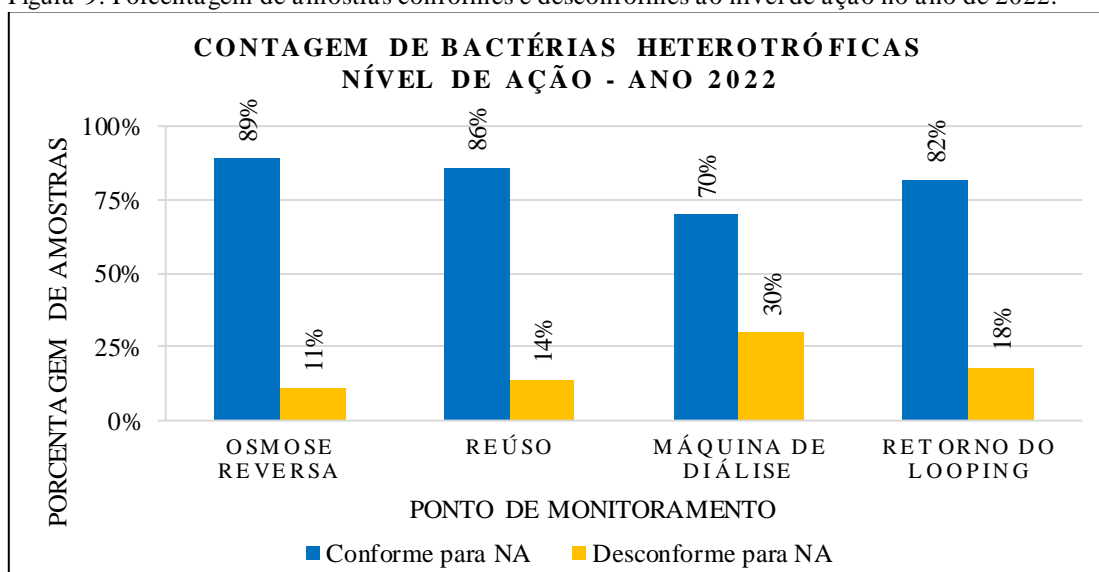
Figura 8: Porcentagem de amostras conformes e desconformes ao nível de ação no ano de 2021.



Fonte: Autora (2023).

Os valores desconformes para nível de ação foram de 12% (2021) e 14% (2022) no ponto de reúso, seguidos pelo retorno do looping com 10% e 18% em 2021 e 2022, respectivamente e osmose reversa 5% (2021) e 11% (2022). Assim, foi verificado que todos os pontos de monitoramento obtiveram aumento de ano 2021 para 2022 no percentual de amostras insatisfatórias para NA. Fato ocorrido, devido os estabelecimentos não respeitarem as medidas preventivas, as quais deveriam ser tomadas a partir de 50 UFC/mL, justamente com a finalidade de evitar que a qualidade da água piore e cause danos aos pacientes. Ou seja, ao invés dos valores diminuírem de um ano para o outro, os valores do NA aumentaram, chegando a praticamente dobrar o valor de um ano para o outro.

Figura 9: Porcentagem de amostras conformes e desconformes ao nível de ação no ano de 2022.

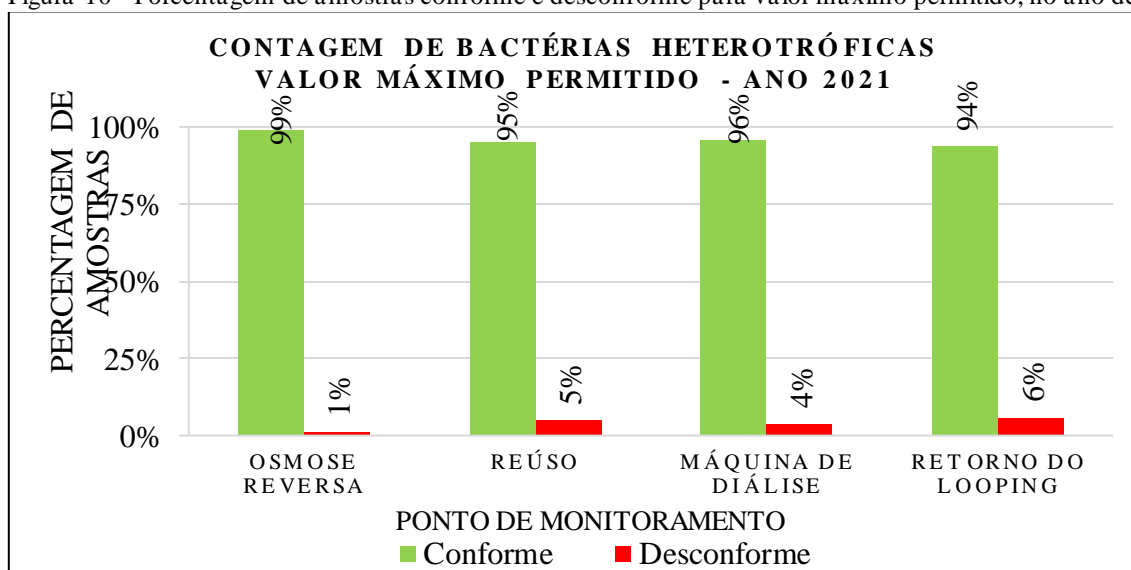


Fonte: Autora (2023).

Entretanto, quando estabelece a análise em comparação ao valor máximo permitido, a maior incidência de desconformidade ocorre na posição de Retorno do Looping, com 6% em ambos os anos, seguida pelo reúso 5% em 2021 – figura 10 e 6% em 2022 – figura 11 e pela própria máquina de hemodiálise com 4% e 5%, nos anos de 2021 e 2022, respectivamente. É válido ressaltar que quando os valores extrapolam o limite estabelecido pelo VMP, ocorre infração sanitária e desse modo o estabelecimento estará sujeito as sanções sanitárias que vão desde a advertência, multa ou até a interdição do local. Nesse quesito a instituição deverá estabelecer condutas corretivas, esses resultados são considerados como pontos cruciais que necessitam de atenção imediata para garantir a qualidade e efetividade do tratamento. O ponto de Pós Osmose Reversa retratou a melhor qualidade, com 99% de atendimento de conformidade nos anos estudados, com relação ao valor máximo permissível.



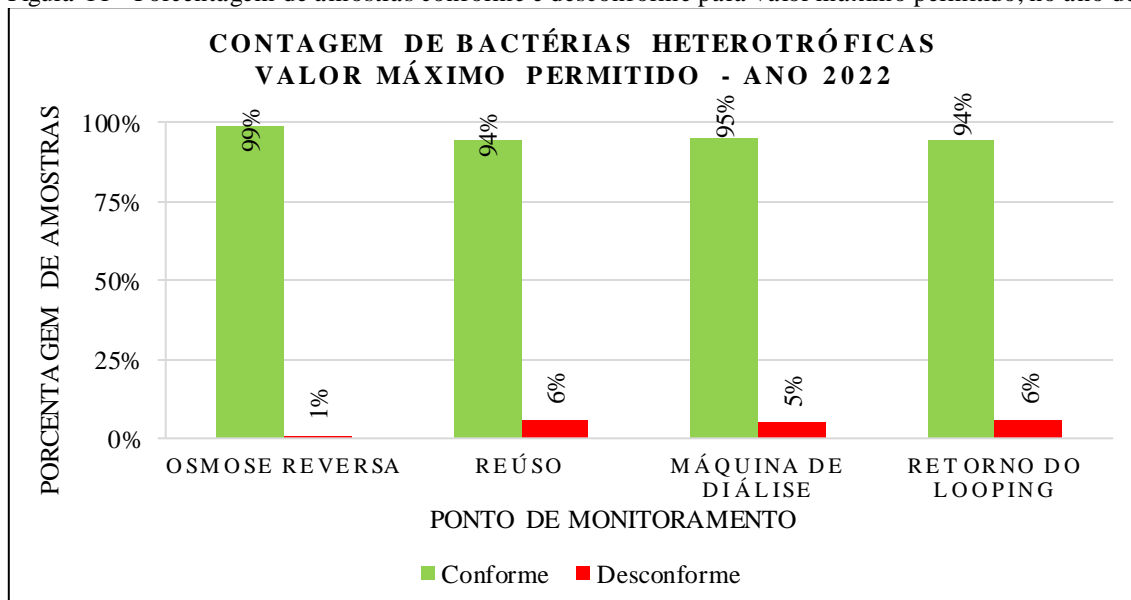
Figura 10 - Porcentagem de amostras conforme e desconforme para valor máximo permitido, no ano de 2021.



Fonte: Autora (2023).

Assim sendo, para o valor máximo permitido dos anos estudados não houve grandes alterações, mesmo que em nível de ação tenha ocorrido elevado aumento entre o período, para medidas corretivas e infrações sanitárias foi mantido o percentual geral de amostras desconformes, variando apenas cerca de 1% para os pontos de reuso e máquina de hemodiálise.

Figura 11 - Porcentagem de amostras conforme e desconforme para valor máximo permitido, no ano de 2022.

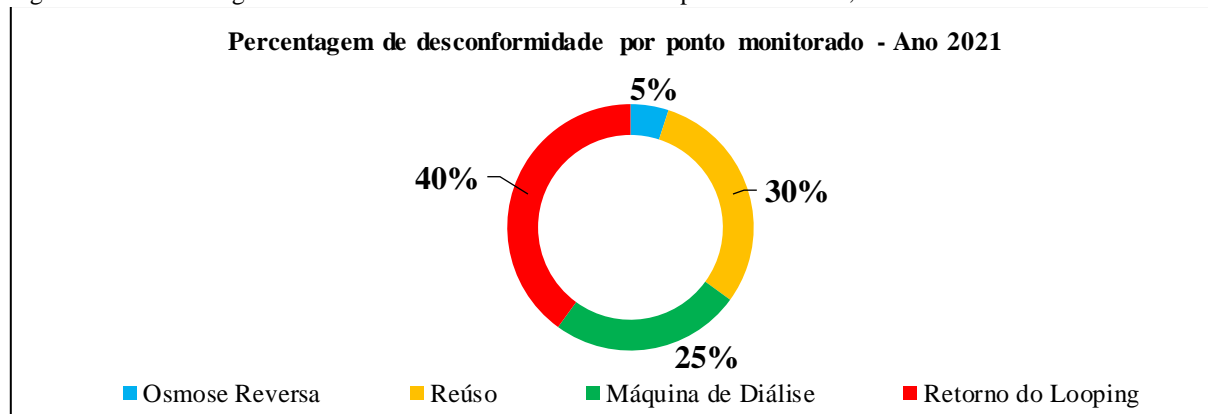


Fonte: Autora (2023).

As figuras 12 e 13 estabelecem a percentagem de desconformidade por ponto monitorado, isto significa que do total de divergências encontradas de contagem de bactérias heterotróficas, 40% das amostras no ano de 2021 foram no ponto de retorno do looping,

seguidos por 30% na sala de reuso, 25% máquina de hemodiálise e apenas 5% das variações foi no ponto de pós osmose reversa.

Figura 12 - Porcentagem de desconformidade de acordo com ponto de coleta, ano 2021.

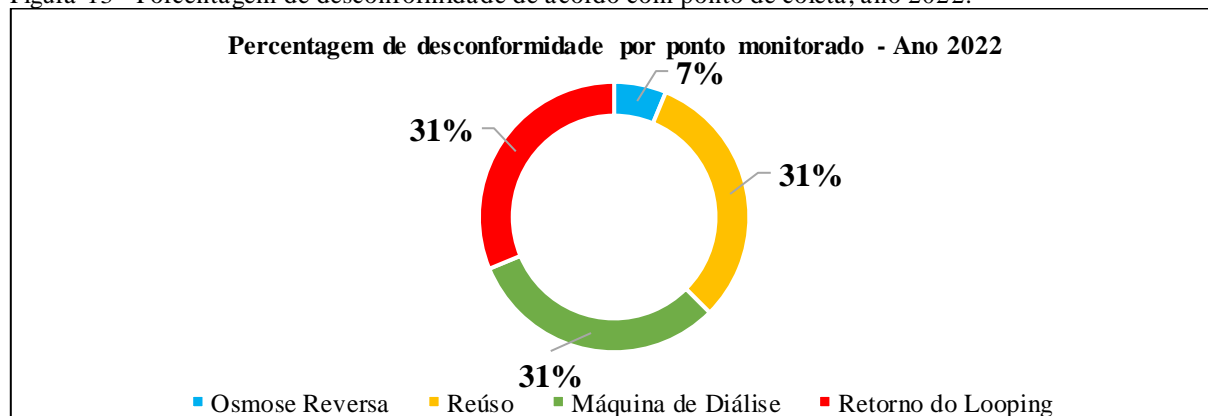


Fonte: Autora (2023)

Todavia no ano de 2022 houve uma pequena alteração, e expôs que 31% dos índices de desconformidades foram dos pontos de máquina de diálise, retorno do looping e reúso. Portanto, e 7% da pós osmose reversa, conforme visualizado na figura 13.

Em estudo realizado por Jesus e seus colaboradores (2022), na cidade do Rio de Janeiro, das amostras inconformes para bactérias heterotróficas, 42% foram das máquinas de hemodiálise, 31% pós osmose e 17% do ponto de entrada da rede de distribuição, sendo base para o estudo atual, o qual também define que a máquina de diálise apresenta um dos índices mais desconformes.

Figura 13 - Porcentagem de desconformidade de acordo com ponto de coleta, ano 2022.



Fonte: Autora (2023)

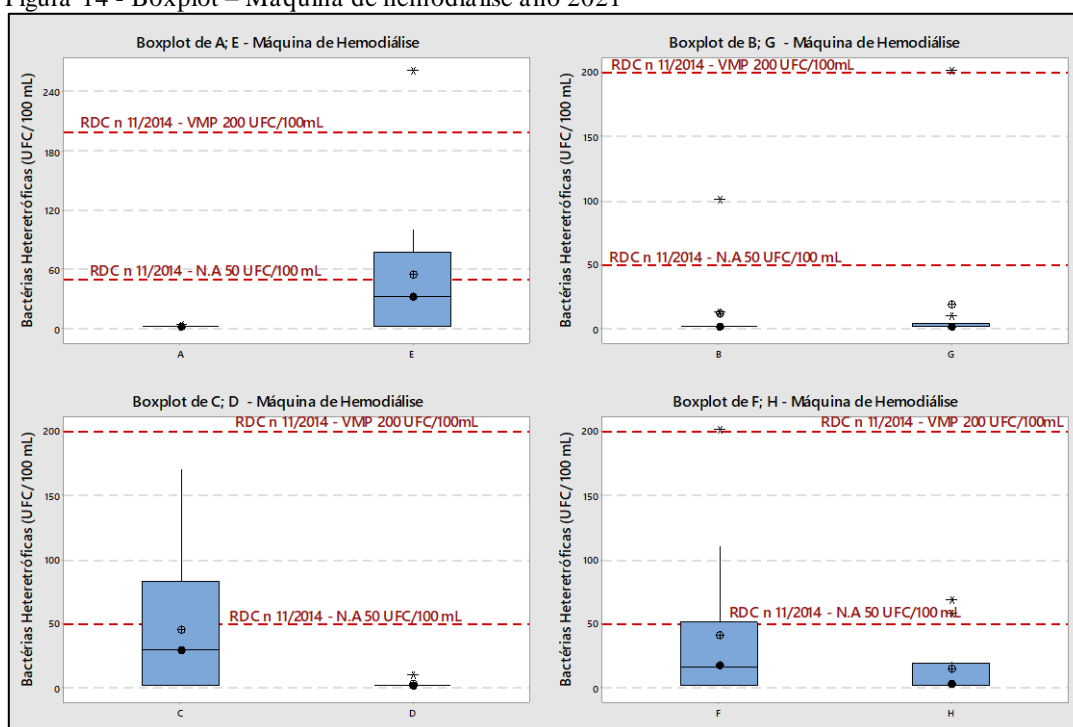
Outro estudo realizado, dessa vez por Da Costa (2017) nos centros de hemodiálise no Estado de Minas Gerais, a contagem de bactérias heterotróficas ficou entre os cinco parâmetros

com maior índice de inconformidade, sendo observado que do ano de 2008 e 2013 o percentual foi de 1,4% de amostras insatisfatórias e nos anos de 2014 e 2016 o percentual aumentou para 4% de amostragens. Oliveira *et. al.* (2022) identificaram em Recife que o segundo parâmetro com mais amostras em desacordo foi a contagem de bactérias heterotróficas, no qual, 5% dos dados no hospital A e 2,2% para o hospital B.

A presença das bactérias heterotróficas, pode ser explicado devido a formação de biofilmes dentro das tubulações e acessórios, o que pode proporcionar a disseminação desses microrganismos nos diferentes pontos de coleta, principalmente no ponto solução de diálise, tendo em vista ser o ponto de monitoramento direto da máquina de diálise, este ponto é o qual estabelece a água com contato direto com o paciente.

Após essa análise gerais dos dados, na qual foi possível verificar que assim como em estudos anteriores, como no trabalho atual, os dados significativos encontrados se reportam da variável de contagem de bactérias heterotróficas. Assim, na figura 14 e tabela 5, é possível verificar o gráfico BoxPlot do ano de 2021 do ponto de monitoramento máquina de hemodiálise, para as clínicas A, B, C, D, E, F, G e H, e a tabela dos dados de contagem de bactérias.

Figura 14 - Boxplot – Máquina de hemodiálise ano 2021



Fonte: Autora (2023)

Dessa maneira é possível verificar que as clínicas A, B, D e G não apresentam variações significativas em seus dados, logo ao invés de ser representado por uma caixa, é em formato de linha. Mas a Clínica B apresentou um ponto de outlier acima do valor de nível de ação e no estabelecimento G com outlier no limite de 200 UFC/mL.

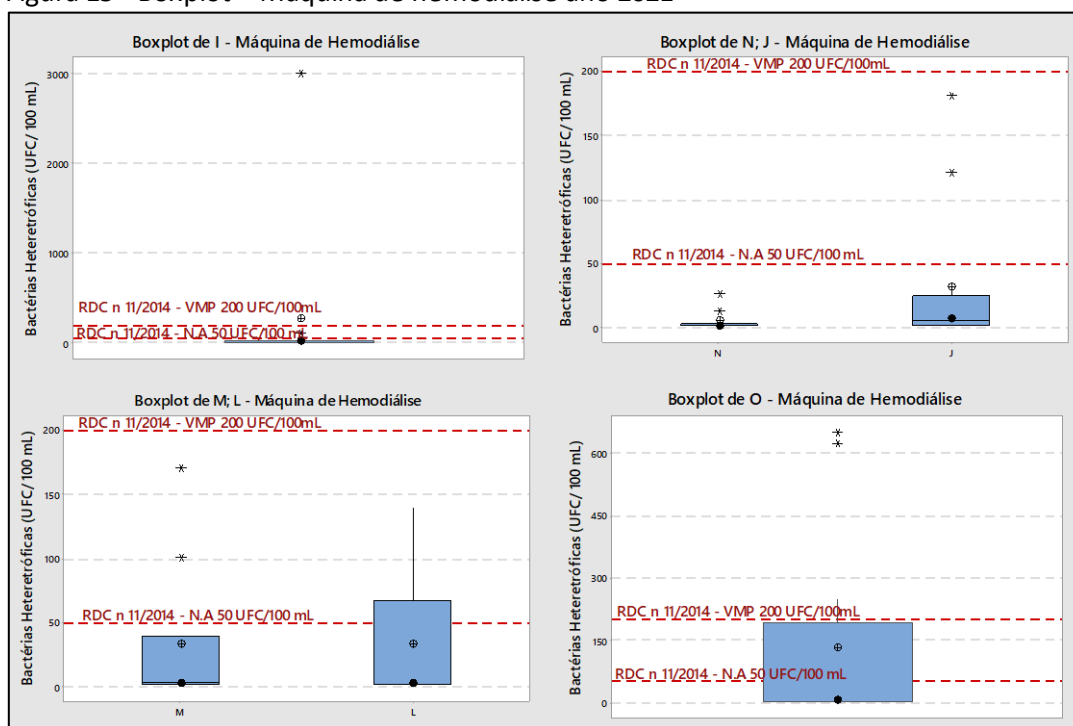
Tabela 5- Valores tabelados máquina de hemodiálise das clínicas A à H, para o ano 2021.

Mês	CLÍNICAS – Contagem de Bactérias Heterotróficas (UFC/mL)							
	A	E	B	G	C	D	F	H
Jan	1,00	1,00	1,00	1,00	30,00	1,00	1,00	2,00
Fev	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	21,00
Mar	1,00	80,00	1,00	1,00	170,00	1,00	110,00	1,00
Abr	1,00	70,00	1,00	2,00	10,00	2,00	4,00	10,00
Mai	1,00	1,00	1,00	1,00	27,00	1,00	1,00	1,00
Jun	1,00	42,00	1,00	1,00	30,00	1,00	1,00	1,00
Jul	2,00	100,00	1,00	3,00	34,00	1,00	27,00	8,00
Ago	1,00	20,00	1,00	1,00	130,00	2,00	200,00	1,00
Set	1,00	5,00	1,00	5,00	1,00	1,00	54,00	57,00
Out	1,00	260,00	13,00	200,00	1,00	1,00	7,00	1,00
Nov	2,20	10,00	100,00	10,00	100,00	10,00	42,00	67,00
Dez	1,00	54,00	1,00	1,00	1,00	1,00	26,00	1,00

Fonte: Autora (2023)

A figura 15 e tabela 6, expõe o gráfico BoxPlot do ano de 2021 para as clínicas I, J, L, M, N e O, e a tabela dos dados desses estabelecimentos. Sendo possível verificar que na instituição I não houve variações de dados, porém no mês de outubro ocorreu um ponto de outlier de 3000 UFC/mL, ultrapassando mais de dez vezes o valor máximo permitido, tal acontecimento deve a falhas de desinfecção na máquina de diálise no respectivo mês, não podendo atribuir a idade das máquinas já que houve apenas um único ponto acima em um dado mês. Ademais, a clínica O apresentou três dados acima do VMP, e assim possui uma caixa de maior amplitude, além do nível e ação e alcançando o valor máximo permitido (200 UFC/100mL), logo pode-se concluir que essa clínica apresentou parecer insatisfatório, na qualidade da água no decorrer do ano de 2021.

Figura 15 - Boxplot – Máquina de hemodiálise ano 2021



Fonte: Autora (2023)

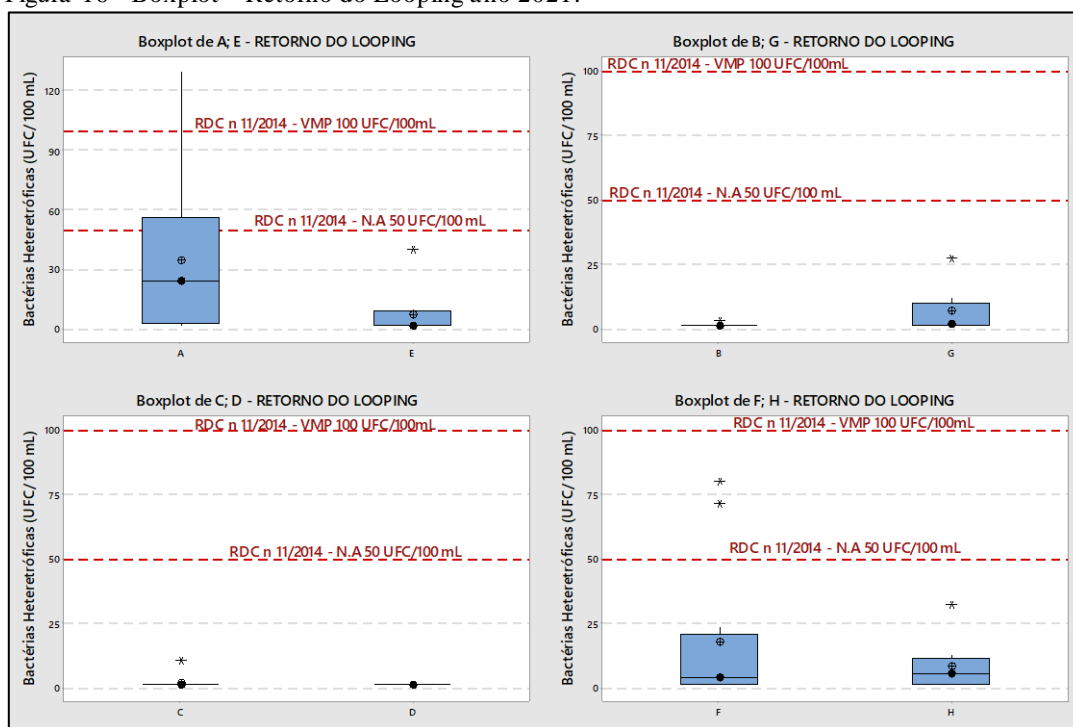
As clínicas C, E, F e L apresentaram caixas com alturas que estão no valor ou ultrapassam o valor de nível de ação, ou seja, representam necessidade de protocolos e condutas preventivas.

Tabela 6- Valores tabelados máquina de hemodiálise das clínicas I à O, para o ano 2021.

Mês	CLÍNICAS – Contagem de Bactérias Heterotróficas (UFC/mL)					
	I	N	J	M	L	O
Jan	1,00	1,00	10,00	40,00	70,00	1,00
Fev	1,00	1,00	1,00	30,00	1,00	1,00
Mar	2,00	26,00	30,00	100,00	1,00	1,00
Abr	13,00	1,00	120,00	1,00	140,00	1,00
Mai	1,00	1,00	1,00	35,00	1,00	250,00
Jun	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Jul	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ago	1,00	1,00	2,00	170,00	1,00	650,00
Set	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	620,00
Out	3000,00	1,00	180,00	4,00	80,00	1,00
Nov	20,00	3,00	10,00	1,00	57,00	1,00
Dez	90,00	13,00	10,00	1,00	30,00	19,00

O estudo em boxplot também foi realizado para o ponto do retorno do looping, tendo em vista que de acordo com a RDC nº 11/2014 dispõe como ponto de monitoramento obrigatório, no ano 2021 (Figura 16 e 17), as clínicas B, C, D e M apresentaram a pouca variabilidade.

Figura 16 - Boxplot – Retorno do Looping ano 2021.



Fonte: Autora (2023).

A partir da tabela 7 pode-se aferir que dos estabelecimentos A à H há pouca variação dos dados, o que interfere diretamente nos boxplot anteriores, apenas A e F apresentaram pontos acima do nível de assim, portanto essas instituições apresentaram boas condições de qualidade da água.

Tabela 7- Valores tabelados retorno do looping das clínicas A à H, para o ano 2021.

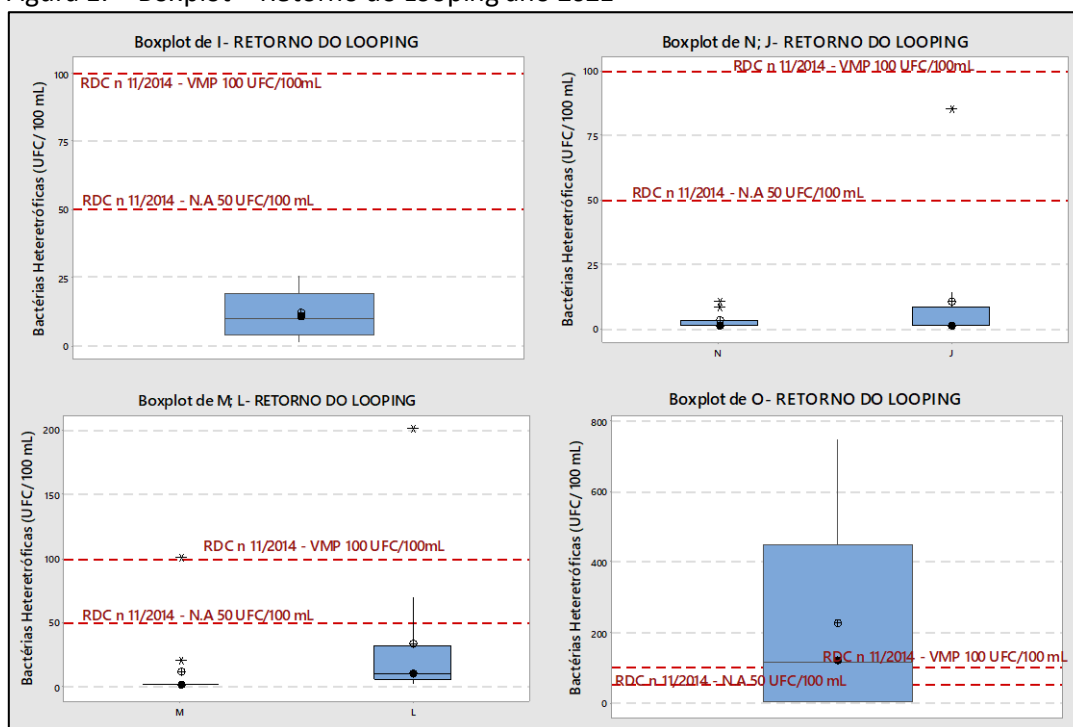
Mês	CLÍNICAS – Contagem de Bactérias Heterotróficas (UFC/mL)							
	A	E	B	G	C	D	F	H
Jan	5,00	1,00	1,00	27,00	1,00	1,00	1,00	13,00
Fev	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	32,00
Mar	1,00	40,00	1,00	1,00	1,00	1,00	71,00	1,00
Abr	130,00	1,00	3,00	12,00	10,00	1,00	6,00	8,00
Mai	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Jun	78,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Jul	62,00	6,00	1,00	2,00	1,00	1,00	9,00	10,00
Ago	33,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	10,00
Set	1,00	1,00	1,00	10,00	1,00	1,00	80,00	3,00
Out	39,00	1,00	1,00	10,00	1,00	1,00	2,00	1,00
Nov	14,00	10,00	1,00	10,00	1,00	1,00	10,00	1,00
Dez	39,00	10,00	1,00	1,00	1,00	1,00	24,00	12,00

Fonte: Autora (2023).

A Figura 17 apresenta os boxplot para as instituições I à O, e no retorno do looping comprova que a qualidade da água na clínica O dispõe de parâmetros além do VMP, na tabela

8 afere-se que 50% do ano de 2021 essa clínica esteve acima do VMP, colocando seus pacientes em risco e infringindo normativas sanitárias.

Figura 17 - Boxplot – Retorno do Looping ano 2021



Fonte: Autora (2023).

Os estabelecimentos L, M e J exibiram alguns pontos acima do nível de ação, na primeira há um outlier acima do VMP. Esses pontos são explicados por más condutas de operação, limpeza e desinfecção das tubulações. No retorno do looping é obrigatória limpeza mensal, porém em algumas clínicas, como na O, por possuir instalações prediais antigas essa conduta deve-se com maior frequência do estabelecido por RDC, visando manter as condições adequadas de qualidade.

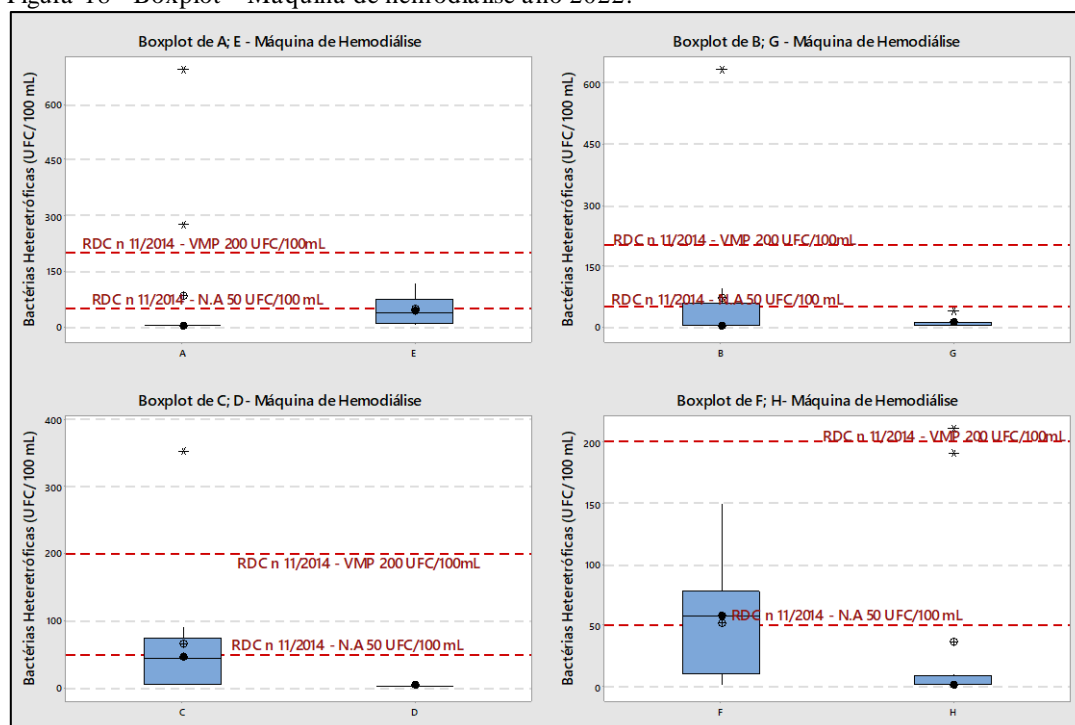
Tabela 8- Valores tabelados retorno do looping das clínicas I à O, para o ano 2021.

Mês	CLÍNICAS – Contagem de Bactérias Heterotróficas (UFC/mL)					
	I	N	J	M	L	O
Jan	15,00	1,00	1,00	1,00	70,00	1,00
Fev	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00
Mar	2,00	4,00	4,00	1,00	1,00	150,00
Abr	20,00	3,00	85,00	1,00	28,00	320,00
Mai	22,00	8,00	1,00	1,00	33,00	300,00
Jun	5,00	1,00	1,00	1,00	6,00	1,00
Jul	14,00	1,00	1,00	1,00	12,00	1,00
Ago	26,00	1,00	1,00	1,00	10,00	750,00
Set	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	560,00
Out	10,00	1,00	1,00	100,00	10,00	490,00
Nov	10,00	1,00	10,00	1,00	200,00	2,00
Dez	10,00	10,00	14,00	20,00	10,00	82,00

Fonte: Autora (2023).

Quando se realizou a análise para o ano de 2022 (Figura 18 e 19) foram analisadas 9 clínicas de hemodiálise identificadas por letras de A à I, similar ao ano de 2021. Essa diferença de quantidades de clínica se deve ao fato que as clínicas administradas pelo estado do Pará, desde 2022 não são de competência de fiscalização e monitoramento do DEVISA Belém. Dessa forma para o ponto de análise da máquina de hemodiálise, os estabelecimentos A, D, G e H apresentam menor variabilidade dos dados, em contrapartida as clínicas F e I exibem caixas com amplitudes significantes, que excedem os valores de nível de ação.

Figura 18 - Boxplot – Máquina de hemodiálise ano 2022.



Fonte: Autora (2023)

A partir da tabela 9 é evidente a piora nos valores a nível de ação das clínicas, assim necessitando de ações preventivas. A instituição A e H, mesmo com pouca variabilidade de seus dados, exibiram pontos outliers, ou seja, pontos que diferem dos restantes dos valores e extrapolam o VMP.

Tabela 9- Valores tabelados máquina de hemodiálise das clínicas A à I, para o ano 2022.

Mês	CLÍNICAS – Contagem de Bactérias Heterotróficas (UFC/mL)								
	A	E	B	G	C	D	F	H	I
Jan	1	27	1	1	1	1	60	1	100
Fev	1	76	93	14	30	1	10	2	1
Mar	1	57	5	1	20	1	80	11	2
Abr	3	18	1	35	10	1	10	3	18
Mai	1	56	4	10	57	1	29	1	180
Jun	1	90	1	10	350	1	1	1	180
Jul	1	10	630	1	89	1	58	1	10

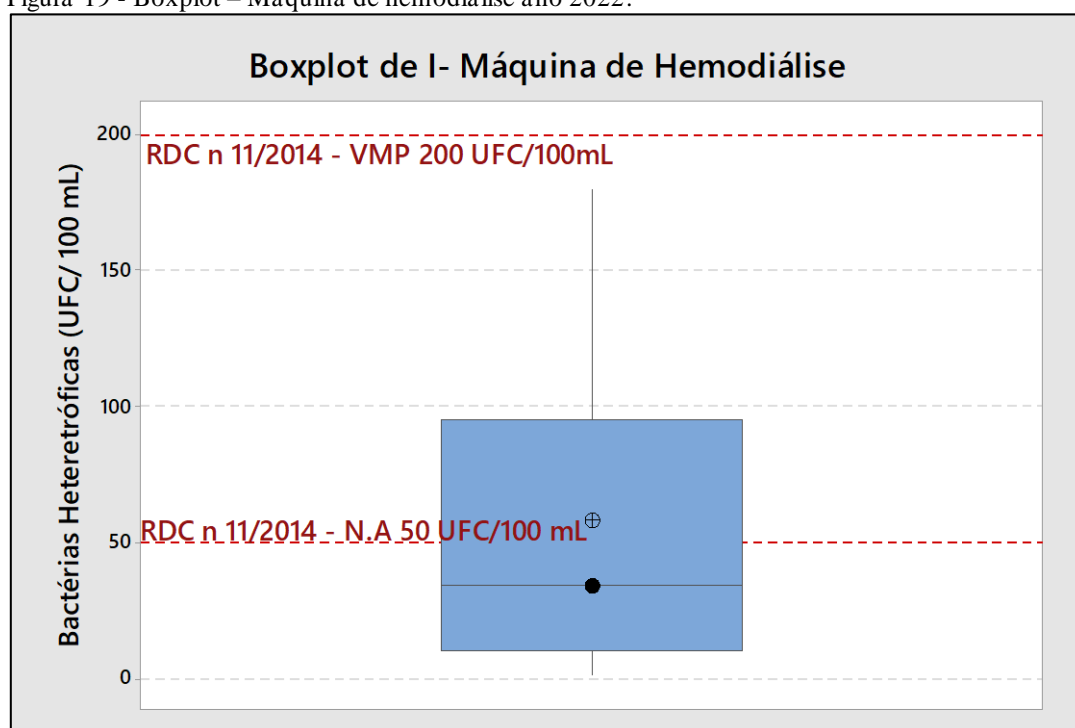


Ago	1	120	1	10	77	1	70	1	10
Set	1	10	74	10	57	1	57	1	50
Out	690	10	1	10	60	1	150	210	50
Nov	1	1	1	10	1	1	1	1	10
Dez	270	50	1	1	1	1	80	190	80

Fonte: Autora (2023)

Em comparação ao ano de 2021, houve uma piora na qualidade da clínica I, a qual pode ser explicada devido a mudança de prestador de serviço responsável pelo monitoramento e gestão, 50% dos valores durante o ano de 2022 estiveram acima do NA.

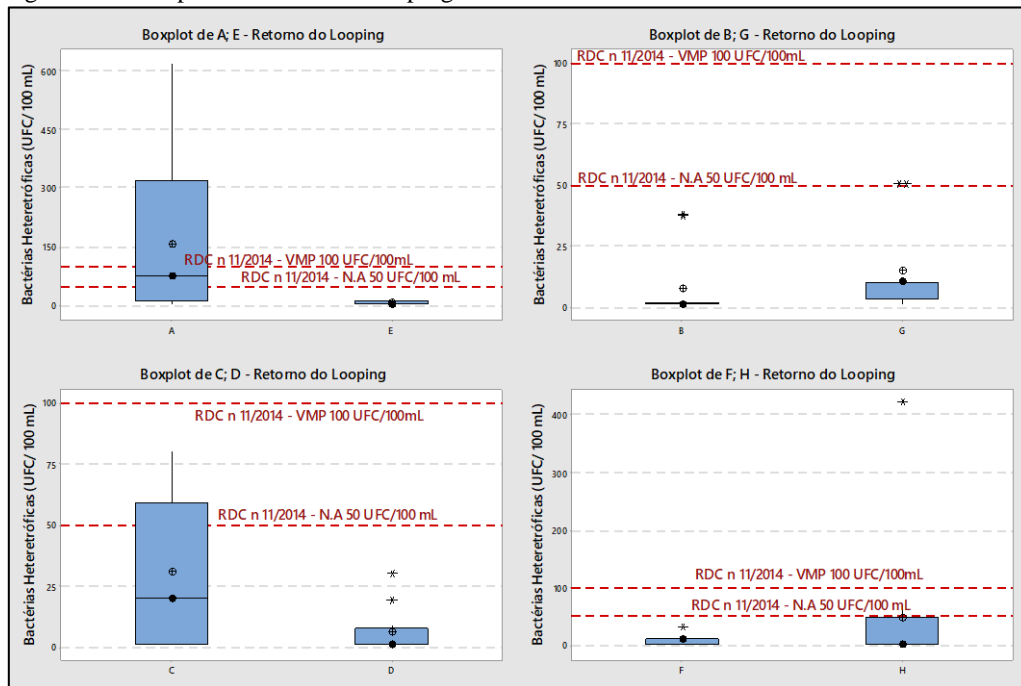
Figura 19 - Boxplot – Máquina de hemodiálise ano 2022.



Fonte: Autora (2023)

Na análise das Figuras 20 e 21, no ponto de monitoramento do retorno do looping de 2022, as clínicas B, D, E e F apontam parâmetros com pouca oscilação de seus valores, também não evidenciaram valores discrepantes aos limites normativos.

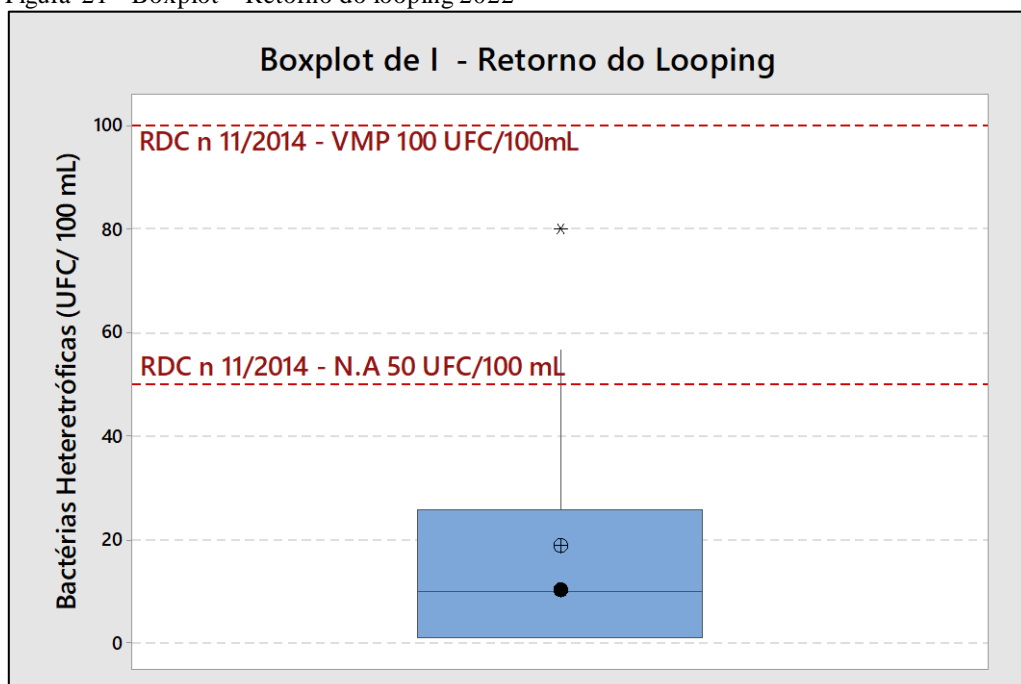
Figura 20 - Boxplot – Retorno do looping 2022



Fonte: Autora (2023)

Diferentemente do apontado na máquina de hemodiálise, a instituição I no retorno do looping apresentou bom desempenho e controle de qualidade. Assim, a desconformidade encontrada no dialisado I possivelmente é devido à ausência de procedimentos operacionais de limpeza e manutenção. Em fiscalização foi notado que a equipe assistencial dessa clínica foi alterada e esta é a equipe responsável pelas desinfecções habituais das máquinas, referem-se os programas operacionais de rotina.

Figura 21 - Boxplot – Retorno do looping 2022



Fonte: Autora (2023)

A clínica A que expôs valores em conformidade para máquina de hemodiálise em 2022, dispõe de quase 42% dos dados estão acima do VMP, além de ter valores além do NA, tabela 10. O estabelecimento C também exibiu variabilidade de seus dados, alta amplitude da caixa box plot, porém nenhum deles ultrapassou o VMP, apenas o nível de ação, demonstrando necessidades de procedimentos preventivos.

Tabela 10- Valores tabelados retorno do looping das clínicas A à I, para o ano 2022.

Mês	CLÍNICAS – Contagem de Bactérias Heterotróficas (UFC/mL)								
	A	E	B	G	C	D	F	H	I
Jan	100	1	1	10	50	1	1	1	22
Fev	58	1	1	10	10	1	1	1	1
Mar	8	1	1	1	1	1	30	1	1
Abr	22	1	1	50	10	3	10	1	3
Mai	2	1	1	10	60	19	1	1	80
Jun	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jul	89	10	37	50	80	1	10	70	10
Ago	15	10	2	10	30	30	10	63	10
Set	420	10	1	10	70	1	10	1	10
Out	370	10	1	10	57	9	10	1	27
Nov	620	10	1	10	1	4	14	420	57
Dez	160	1	38	1	1	1	1	1	1

Fonte: Autora (2023)

Durante o período amostral estudado não foi possível verificar padrões de desconformidade, os dados acima dos limites normativos são vistos possivelmente por má gestão de qualidade e operação dos sistemas. A clínica A no ano de 2022 além de apresentar erros de operação dos seus sistemas, também evidenciou em suas fiscalizações problemas em pacientes, nos quais possuíram episódios de bacteremias e surtos.

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O parâmetro de bactérias heterotróficas, quando estão em elevadas concentrações são indicadoras de ineficácia na desinfecção e, devido a conversão de ácidos húmicos em biomassa pode favorecer o crescimento de biofilme nas tubulações, portanto podem ser empregados para avaliação da qualidade microbiológica. Dessa maneira, esse parâmetro foi o que apresentou índices de insatisfação nas clínicas estudadas do município de Belém, nos pontos de monitoramento da máquina de hemodiálise, onde é produzido o dialisato e retorno do looping, tais parâmetros são justamente os que são definidos na RDC como os mínimos obrigatórios a serem monitorados.

É pertinente concluir que esta avaliação contribuiu para o conhecimento da realidade da situação da qualidade de água para hemodiálise no município de Belém e que há necessidade de monitoramento constante, visando garantir a adequação dos sistemas, de modo a eliminar prováveis fatores de riscos aos pacientes submetidos a tais procedimentos.

Por fim, os resultados obtidos neste estudo ressaltam a importância de um monitoramento contínuo e específico do serviço de terapia renal substitutiva, a fim de subsidiar as práticas dos órgãos de fiscalização vigentes e padronizar os serviços oferecidos aos pacientes, de forma a corrigir possíveis falhas do processo.

Recomendações e sugestões para futuros estudos:

- Necessidade de estabelecer melhores metodologias para manutenção e prevenção, automatização;
- Agir em nível de ação;
- Realizar estudo relacionando infecções em pacientes com qualidade da água;
- Realizar estudos em sistemas de osmose reversa portátil – beira leito, tendo em vista ausência de normativas;

## REFERÊNCIAS

AGAR JW. **Reusing and recycling dialysis reverse osmosis system reject water.** *Kidney Int* 2015;88:653-7.

AGAR JWM. **Conserving water in and applying solar power to haemodialysis: “green dialysis” through wiser resource utilization.** *Nephrology (Carlton)* 2010; 15:448-53.

AHMAD, S. **Essentials of water treatment in hemodialysis.** *Hemodialysis International, Milton*, v 9, p. 127-134, 2005.

ALMODOVAR AAB, BUZZO ML, SILVA FPL, HILINSKI EG, BUGNO A. **Efetividade do programa de monitoramento da qualidade da água tratada para diálise no estado de São Paulo.** *Braz J Nephrol.* 2018; 40(4):344-50.

AL-NASERI, S. K.; MAHDI, Z. M.; HASHIM, M. F. **Quality of water in hemodialysis centers in BAGHDAD, IRAQ.** *HEMODIALYSIS INTERNATIONAL*, 17:517–522, 2013.

AMATO, R. L.; CURTIS, J.; PAYNE, G. M. **Water Treatment for Hemodialysis: An Update.** *CNE – Continuing Nursing Education.* Setembro, 40(5), pp. 383-404, 465, 2013.

ANDRADE JC, ARAÚJO SM, FAGUNDES RM, FELIPE TR, ALBUQUERQUE FILHO NJ, PINTO EF. **Doença Renal Crônica Afeta Negativamente a Composição Corporal, Qualidade de Vida, Perfil Lipídico e a Aptidão Física de Pacientes em Tratamento de Hemodiálise.** *Motricidade.* 2018 Jan 2;14.

APHA. American Public Health Association. **Standart methods for the examination of water and wastewater.** 23. ed. Washington: Apha, 2017.

ARCHIBALD LK, KHOI NN, JARVIS WR, RELLER LB, CAM PD, THU TA, HUNG NV. **Pyrogenic reactions in hemodialysis patients, Hanoi, Vietnam.** *Infect Control Hosp Epidemiol*, 27(4):424-426, 2006. doi:10.1086/503347

ARHUIDESE IJ, ORANDI BJ, NEJIM B, MALAS M. **Utilization, patency, and complications associated with vascular access for hemodialysis in the United States.** *J Vasc Surg.* 2018;68(4):1166–74

ASSERRAJI, M, MAOUJOURD A, BELARBI M, ELFAROUKI R. **Monitoring the microbiological quantity of dialysate and treated water.** *Saudi J Kid Dis Transpl* 2014; 25(1): 91-95.

ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF MEDICAL INSTRUMENTATION, AAMI. **American National Standard for Hemodialysis Systems**, ANSI/AAMI no. RD52, 2004.

BARBOSA, D. A.; GUNJI, C. K.; BITTENCOURT, A. R. C.; BELASCO, A. G. S.; DICCINI, S.; VATTIMO, F.; VIANNA, L. A. C. **Co-morbidade e mortalidade de pacientes em início de diálise**. Acta Paulista de Enfermagem, São Paulo, v. 19, n. 3, p.304-309, 2006.

BERNS JS, TOKARS JJ. **Preventing bacterial infections and antimicrobial resistance in dialysis patients**. Am J Kidney Dis. 2000;40:886-898.

BOSSOLA M, SANGUINETTI M, SCRIBANO D, ZUPPI C, GIUNGI S, LUCIANI G, TORELLI R, POSTERARO B, FADDA G, TAZZA L. **Circulating bacterial-derived DNA fragments and markers of inflammation in chronic hemodialysis patients**. Clin J Am Soc Nephrol, 4(2):379-385, 2009. doi:10.2215/CJN.03490708

BRAIMOH, R. W.; MABAYOJE, M. O.; AMIRA, C. O.; COKER, H. **Quality of hemodialysis water in a resource-poor country: the Nigerian example**. Hemodialysis International, 16:532–538, 2012.

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual prático de análise de água**. Fundação Nacional de Saúde – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2013. 150 p.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 154, de 15 de junho de 2004. **Estabelece o regulamento técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise**. Diário Oficial da União. 17 jun 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 1671, de 30 de maio de 2006. **Estabelece os indicadores para subsidiar a avaliação do serviço de diálise**. Diário Oficial da União. 31 maio 2006. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 33, de 3 de junho de 2008. **Dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação dos Sistemas de tratamento e Distribuição de Água para Hemodiálise no Sistema Nacional de Vigilância Sanitária**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 11, de 13 de março de 2014. **Dispõe sobre os Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Diálise e dá outras providências.** Brasília, DF: ANVISA, 2014. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 08, de 02 de janeiro de 2001. **Dispõe sobre as Boas Práticas de Fabricação do Concentrado Polieletrólitos para Hemodiálise – CPHD.** Diário Oficial da União, Brasília, 10 jan. 2001. Disponível em: <[http://www.a3q.com.br/dmdocuments/Reso\\_RDC\\_08\\_jan\\_2001.pdf](http://www.a3q.com.br/dmdocuments/Reso_RDC_08_jan_2001.pdf)>. Acesso em: 04 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999.** Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 27 jan. 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9782.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9782.htm)>. Acesso em: 05 de fev. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 485, de 11 de novembro de 2005. **Aprova a Norma Regulamentadora nº 32 (Segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde).** Brasília, DF: MTE, 2005. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>.

BRASIL. **Resolução 430 de 2011 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Diário Oficial da União, 13 Maio, pp. 89-91.

BUZZO, M. L; BUGNO, A; ALMODOVAR, A. A. B; KIRA, C. S; CARVALHO, M. F. H; SOUZA, A; SCORSAFAVA, M. A. **A importância de programas de monitoramento da qualidade da água para diálise na segurança dos pacientes.** Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 1-6, 2010.

CAPELLI, G.; RICCARDI, M.; PERRONE, S. & BONDI, M. - **Water treatment and monitor disinfection. Hemodial.** Int., 10 (suppl. 1): S13-S18, 2006.

CAPPELLI, G; SERENI, L; SCIALOJA, M. G; MORSELLI, M; PERRONE, S; CIUFFREDA, A; BELLESIA, M; INGUAGGIATO, P; ALBERTAZZI, A; TETTA, C. **Effects of biofilm formation on haemodialysis monitor disinfection.** Nephrololy Dialysis Transplantation, Oxford, v. 18, n. 10, p. 2105-2111, 2003.

CARVALHO AR. Mecanismo da Febre. [Completion course work's Monography]. Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde, Centro Universitário de Brasília; 2002.

CHESTERS, S. P. *et al.* (2013). **Results from 99 seawater RO membrane autopsies.** IDA jornal of desalination and water reuse, v. 5, pp. 40-47

COULLIETTE AD, ARDUINO MJ. **Hemodialysis and water quality.** Semin Dial. 2013;26:427-438.

COULLIETTE, A. D., ARDUINO, M. J. **Hemodialysis and Water Quality.** Seminars in Dialysis, Atlanta, v. 26, n. 4, p. 427-438, jul. 2013.

DADGARI A, DADVVAR L, ESLAM-PANAH H. **Multidimensional fatigue syndrome and dialysis adequacy among elderly patients under hemodialysis treatment.** IJHS. 2015;1:5-8.

Daugirdas JT, Blake P G, Ing TS. **Manual de diálise.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

DAUGIRDAS, J.T. **Physiologic Principles and Urea Kinetic Modeling.** Basicmedical Key – Fastes Basicmedical Insight Engine. Disponível em: < <https://abdominalkey.com/physiologic-principles-and-urea-kinetic-modeling/> >. Acessado em 28 de fevereiro de 2023.

DOS SANTOS LMG, GONÇALVES JMG, JACOB SC. **Determinação simultânea de As, Cd E Pb em amostras de água purificada para hemodiálise por espectrometria de absorção atômica com forno de grafite, após otimização multivariada baseada no uso de planejamento experimental.** Quim. Nova, Vol. 31, No. 5, 975-979, 2008.

DUCKI S, FRANCINI N, BLECH MF. **Circuit de traitement d'eau pour hémodialyse : mais où se cache le Bacille pyocyanique ?** Néphrologie Thérapeutique. 2005;1:126-130.

EBRAHIMI H, SADEGHI M, AMANPOUR F, DADGARI A. **Influence of nutritional education on hemodialysis patients' knowledge and quality of life.** Saudi J Kidney Dis Transpl. 2016;27:250-255.

FAVERO MS, CARSON LA, BOND WW, PETERSEN NJ. **Factors that influence microbial contamination of fluids associated with hemodialysis machines.** Appl Microbiol. 1974;28(5):822-830.



FENDLEY DA, Ward RA. **Dialysate quality: new standards require a new approach to compliance.** Semin Dial, 25(5):510-515, 2012. doi:10.1111/sdi.12007

FRESENIUS MEDICAL CARE. Outlook. Disponível em:  
<https://www.freseniusmedicalcare.com/en/investors/at-a-glance/outlook/>

GESUALDO GD, ZAZZETTA MS, SAY KG, ORLANDI FS. **Factors associated with the frailty of elderly people with chronic kidney disease on hemodialysis.** Cien Saude Colet. 2016;21(11):3493–8. Portuguese.

GLORIEUX G, NEIRYNCK N, VEYS N, VANHOLDER R. **Dialysis water and fluid purity: more than endotoxin.** Nephrol Dial Transplant, 27(11):4010-4021, 2012. doi:10.1093/ndt/gfs306

GOLDMAN, L. AUSIELLO, D. Cecil. **Tratado de Medicina Interna.** V.1, p 1082. Rio de Janeiro - Editora Elsevier, 2009.

GOMILA M, GASCÓ J, BUSQUETS A, *et al.* **Identification of culturable bacteria present in haemodialysis water and fluid.** FEMS Microbiol Ecology. 2005;52:101-114.

GRELA, J. J. **A osmose reversa de dupla passagem e o mercado farmacêutico.** Revista Meio Filtrante, Janeiro / Fevereiro / Março. Issue 8, 2004.

HEIDARIEH P, SHAHARAKI A, YAGHOUBFAR R, HAJEHASANI A, MIRSAEIDI A. **Microbiological analysis of hemodialysis developing country.** American Soc Art Int Org 2016; 62(3): 332- 339.

HEUMANN, C.; SCHOMAKER, M.; SHALABH. **Introduction to Statistics and Data Analysis: With Exercises, Solutions and Applications in R.** Springer International Publishing, Year: 2016. DOI 10.1007/978-3-319-46162-5. Acesso em 02 de maio de 2023.

HILINSKI, E. G., ALMODOVAR, A. A. B., PINTO, T. D. J. A., & BUGNO, A. (2020). **Is dialysis water a safe component for hemodialysis treatment in São Paulo State, Brazil.** Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, 56.

HOENICH, N. A. The implications of water quality in hemodialysis. **Seminars in Dialysis**, New York, v. 16, n. 6, p. 492-497, 2003.

HOENICK, N. A; RONCO, C; LEVIN, R. **The importance of water quality and haemodialysis fluid composition.** Blood Purification, Basel, v. 24, n. 1, p. 11-18, 2006.

HUMUDAT, Y R. (2020). **Evaluating dialysis fluids properties and its effects on hemodialysis patients at several hospitals in Baghdad.** Thesis of PhD. Collage of science-University of Baghdad, p. 207.

HUNTER PR, MACDONALD AM, CARTER RC. **Water supply and health.** PLoS med. 2010;7(11):e1000361.

ISO. INTERNATIONAL STANDARD. 13.959, de 15 de abril de 2009. **Water for hemodialysis and related therapies.** Second edition, 2009

JACKSON BM, BECK-SAGUE CM, BLAND LA, ARDUINO MJ, MEYER L, JARVIS WR. **Outbreak of pyrogenic reactions and Gram-negative bacteremia in a haemodialysis center.** Am J Nephrol. 1994;14:85-89.

JESUS, G. P., ALMEIDA, A. A. **Principais Problemas Gerados Durante a Terapias de Hemodiálise Associados à Qualidade da Água.** Revista Eletrônica Atualiza Saúde, Volume 3, pp 41-52 - 2016, Salvador

JIANGA, S., LI, Y., LADEWIG, B.P. (2017). **A review of reverse osmosis membrane fouling and control strategies.** Science of the total Environment, v. 594, pp. 567-583, out.

KIDNEY DISEASE: IMPROVING GLOBAL OUTCOMES (KDIGO). KDIGO 2012. **Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease.** Kidney International, New York, (Suppl) v. 3, p. 1-150, 2013.

LAYMAN AMATO, R., CURTIS, J., PAYNE, G.M. (2013). **Water Treatment For Hemodialysis: An Update.** Nephrology Nursing Journall, v. 40, n. 5, pp. 384-404.

Lima JRO, Marques SG, Gonçalves AG, Salgado Filho N, Nunes PC, Silva HS, *et al.*, Microbiological analysis of water from hemodialysis services in São Luis, Maranhão, Brazil. Braz J Microbiol. 2005;36:103-108.

LIYANAGE T, NINOMIYA T, JHA V, NEAL B, PATRICE HM, OKPECHI I, *et al.* **Worldwide access to treatment for end-stage kidney disease: a systematic review.** Lancet 2015;385:1975-82.

MACHADO GRG, PINHATI FR. **Tratamento de diálise em pacientes com insuficiência renal crônica.** Cad Unifoa. 2014; 26:137-48.

MANJUNATH V, CHANDRAKANTH C, AMARANATH S, RANGARAJAN D, ANUSHREE C. **Outbreak of Burkholderia cepacia bacteremia in a hemodialysis unit.** Med Innovat 2014; 3(2):33- 35.

MORGHAD T, HASSAINE H, BOUTARFI Z, GAOUAR S, BELLIFA S, MEZIANI Z. **Bacteriological water quality and biofilm formation in the treatment system of the hemodialysis unit in Tlemcen, Algeria.** Seminars in Dialysis. 2020;00:1–8.

NASCIMENTO, N.K.N., ANDRADE, L.A.A., LEMOS, M.C.C., BRITO, L.H.L., OLIVEIRA, E.M., GOMES, A.C.B., CABRAL, P.C. **Perfil nutricional de pacientes renais crônicos em tratamento dialítico atendidos em uma cidade da região metropolitana do Recife.** Brazilian Journal Development, v.7, n.4, p. 35436 –35454, 2021

NETO, C. M, NETO, R.D. M. **Tratamento de água para hemodiálise: conceitos e recomendações.** São Paulo. EDUC, 2020, 171p.

NORF H, ARNDT H, WEITERE M. **Responses of Biofilm-Dwelling Ciliate Communities to Planktonic and Benthic Resource Enrichment.** Microb Ecol. 2009;57:687-700.

NOVOSAD SA, LAKE J, NGUYEN D, SODA E, MOULTON-MEISSNER H, PHO MT, GUALANDIN, BEPO L, STANTON RA, DANIELS JB, TURABELIDZE G, VAN ALLEN K, ARDUINO M, HALPIN AL, LAYDEN J, PATEL PR. **Multicenter Outbreak of Gram-Negative Bloodstream Infections in Hemodialysis Patients.** Am J Kidney Dis, 74(5):610-619, 2019. doi:10.1053/j.ajkd.2019.05.012

OIE, S.; KAMIYA, A.; YONEDA, I. *et al.* **Microbial contamination of dialysate and its prevention in haemodialysis units.** J. Hosp. Infect., 54: 115-119, 2003.

OIE, S.; KAMIYA, A.; YONEDA, I.; UCHIYAMA, K.; TSUCHIDA, M.; TAKAI, K.; NAITO, K. **Microbial contamination of dialysate and its prevention in haemodialysis units.** Journal of Hospital Infection, London, v. 54, n. 2, p. 115-119, 2003.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0195-6701\(02\)00402-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0195-6701(02)00402-4).

Oliveira Reis da Paixão, Árina, Aparecida Nunes da Silva, K., Aurora Assunção Gouvêa, J., Maria Araújo Garcia, J., Temponi de Melo, V., Gomes da Costa Oliveira, F., César Pereira Reis, J., Moreira Húngaro, H., & de Carvalho da Costa, J. (2022). **MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM HOSPITAIS: UM ESTUDO DESCRITIVO LONGITUDINAL PARA DETECÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS.** Interfaces Científicas - Saúde E Ambiente, 9(1), 159–174. <https://doi.org/10.17564/2316-3798.2022v9n1p159-174>

OUMOKHTAR B, LALAMI A, MOHMOUD M, BERRADA S, ARRAYHANI M, HOUSSAINI T. **Prevent infection linked to the dialysis water in a hemodialysis center in Fez city (Morocco).** Pan African Med J 2013; 16:122- 126.

PAGLIARI, B.G. (2016). **Remoção de pesticidas em soluções aquosas utilizando processos de adsorção em carvão ativado e ozonização.** Dissertação (Mestrado). Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola d Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

PISANI B, SIMÕES M, PRANDI MAG, et al. **Outbreak of Pseudomonas aeruginosa bacteremia in a Hemodialysis Center in Campinas, São Paulo, Brazil.** Revista Instituto Adolfo Lutz. 2000;59:51-56.

PONTORIERO G, POZZONI P, ANDRULLI S, LOCATELLI F. **The quality of dialysis water.** Nephrol Dial Transplant. 2003;18 Suppl 7:vii21–vii25.

PROVENZANO, M. *et al.* **Temporal variation of Chronic Kidney Disease's epidemiology.** G Ital Nefrol, v. 36, n.2, p., 2019

RIELLA, M. C. **Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólitos.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

ROCHA MA, BARATA RS, BRAZ LC. **O bem-estar de pacientes renais crônicos durante o tratamento com hemodiálise e diálise peritoneal.** Revista Eletrônica Acervo Saúde. 2019 Apr 1(21):e670-.

RODRIGUES, A. I. M. A intoxicação por alumínio nos doentes em hemodiálise - uma perspetiva histórica, Porto: Faculdade de Farmácia - Universidade do Porto, 2012.

RONCO C, CLARK WR. **Hemodialysis membranes.** Nature Reviews Nephrol. 2018; 14:394-410.

ROTH VR, JARVIS WR. **Outbreaks of infection and/or pyrogenic reactions in dialysis patients.** Semin Dial. 2000;13(2):92-96

SANDLE T. **Characterizing the microbiota of a pharmaceutical water system-A metadata study.** SOJ. Microbiol Infect Dis. 2015;3(2):1-8.

SANTOS F, SANTOS AG, BIERNAT JC, *et al.* **Endotoxin detection by Limulus Amebocyte Lysate (LAL) test in hemodialysis units.** 2000. Medicina on line – Revista Virtual de Med 1.

SANTOS, F.; BIERNAT, J. C.; SANTOS, A. M.; SOUZA, M. E.; RAUBACH, A., A.; DEMIN, M. S. Desinfecção de máquinas de hemodiálise com ozônio. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 14-18, 2007.

SCHIAVANO GF, PARLANI L, SISTI M, SEBASTIANELLI G, BRANDI G. **Occurrence of fungi in dialysis water and dialysate from eight hemodialysis units in central Italy.** J Hospital Infec. 2014;86:194-200.

SHAHRYARI, A., NIKAEEN, M., HATAMZADEH, M., DASTJERDI, M. V., & HASSANZADEH, A. (2016). **Evaluation of bacteriological and chemical quality of dialysis water and fluid in Isfahan, Central Iran.** Iranian journal of public health, 45(5), 650.

SILVA, A. M.; MARTINS, C. T.; FERRABOLI, R.; JORGETTI, V.; ROMÃO JUNIOR, J. E.. Revisão/Atualização em Diálise: **Água para hemodiálise.** Jornal Brasileiro de Nefrologia, 180 - 188, 1996.

SILVA, P.P. **Avaliação da Extração e Cinética de Solutos em Pacientes Submetidos à hemodiálise Convencional, hemodiafiltração pós-diluição e hemofiltração pré-diluição.** Dissertação (Mestrado) da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SINGH S, SINGH SK, CHOWDHURY I, SINGH R. **Understanding the Mechanism of Bacterial Biofilms Resistance to Antimicrobial Agents.** Open Microbiol J. 2017;11:53-62.

SIVIERO PCL, MACHADO CJ, CHERCHIGLIA ML. **Insuficiência renal crônica no Brasil segundo enfoque de causas múltiplas de morte.** Cad Saúde Colet. 2014 Mar;22(1):75-85. DOI: <https://doi.org/10.1590/1414-462X201400010012>

SMEETS ED, KOOMAN J, VAN DER SANDE F, *et al.* **Prevention of biofilm formation in dialysis water treatment systems.** Kidney Int. 2003;63:1574-1576.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA (SBN). **Insuficiência renal aguda [Internet].** São Paulo: SBN; 2007; Disponível em: <https://sbn.org.br/publico/doencas-comuns/insuficiencia-renal-aguda/>

SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA (SBN). **Tratamento de hemodiálise**. [Internet]. São Paulo: SBN (2020). Disponível em: <https://www.sbn.org.br/orientacoes-e-tratamentos/tratamentos/hemodialise/>

SOUZA, A. B.; MENDONÇA, A. E. O.; XAVIER, S. S. M.; COSTA, I. K. F.; TORRES, G. V. **Caracterização dos pacientes com irc em tratamento hemodiálítico em uma clínica privada em Natal/RN**. Revista Científica da FIEP, v. 80, n. 2, 2010. p. 6.

TALESHI, M. S. A., NEJADKOORKI, F., AZIMZADEH, H. R., NAMAYANDEH, S. M., NAMAYANDEH, M. S., & GHANEIAN, M. T. (2015). **The Quality of Dialysis Water: A Case Study in the Educational Hospitals of Yazd, Iran**. Health Scope, 4(1), p. e23086.

THOMÉ FS, SESSO RC, LOPES AA, LUGON JR, MARTINS CT. Brazilian chronic dialysis survey 2017. Braz J Nephrol. 2019; [Ahead of Print]. [citad 2018 June 6]. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/jbn/2019nahead/2175-8239-jbn-2018-0178.pdf>

TORTORA GJ, FUNKE BR, CASE CL. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016

TOTARO M, CASINI B, VALENTINI P, MICCOLI M, GIORGI S, PORRETTA A, PRIVITERA G, LOPALCO PL, BAGGIANI A. **Evaluation and control of microbial and chemical contamination in dialysis water plants of Italian nephrology wards**. Journal of Hospital Infection, 97(2):169-174, 2017. doi:10.1016/j.jhin.2017.05.011

TOVBIN D. **Ultrapure Dialysis Water: Is it really pure?** Isr Med Assoc J, 21(1):50-51, 2019.

TRABULSI LR, ALTERTHUM F. **Microbiologia**. 6. ed. São Paulo: Atheneu, 2015

TRISTÃO AMV. **Qualidade da água nas clínicas de hemodiálise no estado de Mato Grosso do Sul**. [Master's dissertation]. Mato Grosso do Sul: Programa de Pós Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro Oeste, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2014.

VADAKEDATH S, KANDI V. **Dialysis: A Review of the Mechanisms Underlying Complications in the Management of Chronic Renal Failure**. Cureus, 9(8):e1603, 2017. doi:10.7759/cureus.1603

VASCONCELOS, Patrícia Daniele Silva. **Monitoramento da Água de Diálise: Um Estudo de Caso em uma Clínica do Município de Recife**. 112 f. 2012. Monografia (Especialização em Gestão de Sistemas e Serviços de Saúde) — Fundação Oswaldo Cruz — Centro De Pesquisas Aggeu Magalhães, 2012. Disponível em: <157.86.8.70:8080/certifica/bitstream/icict/44625/2/229.pdf> Acesso em: 20 de janeiro de 2023.

WANG XF, LV ZM, HUANG J. **Study of the clinical characteristics and related risk factors of nosocomial infections in patients with chronic renal failure receiving hemodialysis.** Chin J Nosocomiol, 23:5689-5691, 2013.

WARD, R. A. **Avoiding Toxicity From Water-Borne Contaminants in Hemodialysis: New Challenges in an Era of Increased Demand for Water.** Advances in Chronic Kidney Disease, May, Volume Vol 18,, pp. pp 207-213, 2011.

WARD, RICHARD A.; SCHMIDT, BA. RBEL; HULLIN, JEANNINE; HILLEBRAND, GUNTHER F.; SAMTLEBEN, WALTER. **A Comparison of On-Line Hemodiafiltration and High-Flux Hemodialysis. A Prospective Clinical Study.** urnal of the American Society of Nephrology. 11(12):p 2344-2350, December 2000. | DOI: 10.1681/ASN.V11122344. 2000.

WARD, R.A. Annual Scientific Meeting, Out/2000. Citado em apresentação por André Luis Lopes Sinoti, CINFS/GGTES/ANVISA, Florianópolis, 2010. Disponível em: [portalses.saude.sc.gov.br/](http://portalses.saude.sc.gov.br/)

WEBSTER AC, NAGLER EV, MORTON RL, MASSON P. **Chronic kidney disease.** The lancet. 2017 Mar 25;389(10075):1238-52.

WETMORE JB, COLLINS AJ. **Meeting the World's Need for Maintenance Dialysis.** J Am Soc Nephrol 2015;26:2601-3.

YOO JH. **Principle and perspective of healthcare-associated infection control.** J Korean Med Assoc 2018;61:5-12.

ZUNINO, P; BELTRÁN, L; ZUNINO, L; MÉNDEZ, H; PERCOVICH, V. **Microbiological quality of hemodialysis water in a three-year multicenter study in Uruguay.** Journal of Nephrology, Milano, v. 15, n. 4, p.374-379, 2002.

BLOKKER, M. *et al.* **Residual chlorine in the extremities of the drinking water distribution system: the influence of stochastic water demands.** Proc Eng, v. 70, p. 172-180, 2014.

WANG, Z. *et al.* **The role of biofilms on the formation and decay of disinfection byproducts in chlor(am)inated water distribution systems.** Sci Total Environ, v. 753, n. 141606, 2021.

ZHU, Z. *et al.* **Effects of bacterial community composition and structure in drinking water distribution systems on biofilm formation and chlorine resistance.** Chemosphere, v. 264, n. 128410, 2021.

LIBRANTZ, A.F.H. *et al.* **Artificial neural networks to control chlorine dosing in a water treatment plant.** Acta Sci Technol, v. 40, n.1, e37275, 2018.

LUCENA, R. C. B. **A descentralização na vigilância sanitária: trajetória e descompasso.** Rev. Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 49, n. 5, p. 1107-1120, out. 2015.

LIMA, J. R. O. L.; MARQUES, S. G.; GONÇALVES, A. G.; SALGADO FILHO, N.; NUNES, P. C.; SILVA, H. S.; MONTEIRO, S. G.; COSTA, J. M. L. **Microbiological analyses of water from hemodialysis services in São Luís, Maranhão, Brazil.** Brazilian Journal of Microbiology, 36:103-108, abr. 2005.

COSTA, M. L. A.; PEREIRA, A. A. **Avaliação da qualidade da água de hemodiálise em um serviço de diálise localizado em Belo Horizonte (MG).** In: XIV Semana de Ciência e Tecnologia do CEFET-MG, 2018, Belo Horizonte. XIV Semana de Ciência e Tecnologia do CEFET-MG, 2018.

DA COSTA, P. **Água para hemodiálise: avaliação dos resultados gerados pelo programa de monitoramento da qualidade dos serviços de diálise do estado de Minas Gerais.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.



## ANEXO A – AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS



### NÚCLEO DE EDUCAÇÃO PERMANENTE / DGRTS

#### AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS

Informamos que a SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE (SESMA) está ciente do Projeto de pesquisa, do Programa de Pós- graduação em Engenharia Civil, da Universidade Federal do Pará (UFPA), intitulado: QUALIDADE DA ÁGUA PARA SERVIÇOS DE TERAPIA RENAL SUBSTITUTIVA NAS CLÍNICAS DE HEMODIÁLISE DO MUNICÍPIO DE BELÉM- PA, de autoria das pesquisadora, Amanda Barros dos Santos, sob orientação do Prof. Dr. Ing. Nélito Teixeira Machado. Vale ressaltar que trata-se de pesquisa que envolve análise de dados secundários contidos no Departamento de Vigilância Sanitária do Município de Belém, e não coleta de dados envolvendo seres humanos.

Conforme os objetivos e a metodologia do projeto acima citado, esclarecemos que para seu desenvolvimento deverão ser assegurados os requisitos abaixo:

1. O cumprimento das determinações éticas da Resolução nº466/2012 CNS/CONEP;
2. A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento das etapas do projeto;
3. Não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nessa pesquisa;
4. No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar o autorizo a qualquer momento sem penalização alguma.

Portanto, comunicamos que o desenvolvimento do projeto está **AUTORIZADO** pelo Núcleo de Educação Permanente em Saúde (NEP-DGRTS-SESMA), do Município de Belém- Pa, para ser realizada no Departamento de Vigilância Sanitária.

Belém, 06 de Janeiro de 2022.

*Reinanda Silva Catti Norte*

Núcleo de Educação Permanente  
DGRTS/SESMA

*Reinanda Silva Catti Norte*  
Coord. NEPDGRTS/SESMA

Av. Governador José Malcher nº 2821  
Bairro: São Brás Belém - PA  
CEP: 66090-100  
Tel: (91) 38413-1388/3184-6111  
nepcsordenacao@belém.gov.br

APÊNDICE A – TABELAS COM DADOS FÍSICO QUÍMICO 2021

Tabela 11- Dados das variáveis físico químicas do ano de 2021.

(continua)

2021																							
Có dig o	Seme stre	Alumínio (mg/L)	Antimôni o (mg/L)	Arsênio (mg/L)	Bário (mg/L)	Berílio (mg/L)	Cádmio (mg/L)	Cálcio (mg/L)	Chumbo (mg/L)	Cloro Total (mg/L)	Cobre (mg/L)	Cromo (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Magnésio (mg/L)	Mercúrio (mg/L)	Nitrato (N) (mg/L)	Potássio (mg/L)	Prata (mg/L)	Selênio (mg/L)	Sódio (mg/L)	Sulfato (mg/L)	Tálio (mg/L)	Zinco (mg/L)
A	1º semes tre	0,003	<0,001	<0,005	0,04	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,02	0,07	<0,001	0,1	<4,0	<0,0002	0,03	<0,01	<0,005	<0,001	<0,5	<1,0	<0,001	<0,07
A	2º semes tre	0,002	<0,001	<0,005	0,03	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,01	0,05	<0,001	<0,1	<4,0	<0,0002	<0,01	0,9	<0,005	<0,001	2,3	<1,0	<0,001	<0,07
B	1º semes tre	0,007	<0,001	<0,005	0,06	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,02	0,05	<0,001	0,1	<4,0	<0,0002	<0,01	<0,01	<0,005	<0,001	<0,5	<1,0	<0,001	<0,07
B	2º semes tre	0,004	<0,001	<0,005	0,08	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,05	0,07	<0,001	<0,1	<4,0	<0,0002	1,5	<0,01	<0,005	<0,001	1	<1,0	<0,001	<0,07
C	1º semes tre	0,01	<0,0009	0,003	<0,01	<0,0004	<0,0004	<0,2	<0,005	0,1	<0,01	<0,002	<0,02	0,006	<0,0002	0,1	0,1	<0,005	<0,09	1,8	<1,0	<0,002	<0,002
C	2º semes tre	0	não detectado	não detectad o	não detecta do	não detectad o	não detectado	0,8	não detectado	0	não detectad o	não detectad o	0	0,97	não detectado	1,47	não detectado	não detecta do	não detectad o	0,4	0	não detecta do	não detecta do
D	1º semes tre	0,006	<0,001	<0,005	0,07	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,02	0,03	<0,001	0,1	<4,0	<0,0002	0,9	3,9	<0,005	<0,001	7	<1,0	<0,001	<0,07
D	2º semes tre	0,002	<0,001	<0,005	0,03	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,02	0,07	<0,001	0,1	<4,0	<0,0002	<0,01	0,9	<0,005	<0,001	2,3	<1,0	<0,001	<0,07
E	1º semes tre	0	não detectado	não detectad o	não detecta do	não detectad o	não detectado	0	não detectado	0,05		não detectad o	0	0,97	não detectado	0,3	0,1	não detecta do	não detectad o	0,2	0	não detecta do	não detecta do
E	2º semes tre	0	não detectado	não detectad o	não detecta do	não detectad o	não detectado	0	não detectado	0		não detectad o	0	0,97	não detectado	0,7	0,05	não detecta do	não detectad o	não detecta do	0	não detecta do	não detecta do
F	1º semes tre	0,023	0,0024	0,005	<0,01	0,0006	<0,0004	2,5	<0,005	0	<0,01	<0,002	<0,02	0,095	<0,0002	0,1	0,14	<0,005	<0,09	1,5	<1,0	<0,002	0,025
F	2º semes tre	0	não detectado	não detectad o	não detecta do	não detectad o	não detectado	0	não detectado	0	0	0,014	0	0,97	não detectado	0	0,1	não detecta do	não detectad o	0,7	0	não detecta do	0
G	1º semes tre	não dectado	não dectado	não dectado	não dectado	não dectado	não dectado	0	não detectado	0,01	0	não detectad o	0	0,97	não detectado	0,3	não detectado	não detecta do	não detectad o	0,2	0	não detecta do	não detecta do
G	2º semes tre	não dectado	não dectado	não dectado	não dectado	não dectado	não detectado	1,6	não detectado	0	0	não detectad o	0	0,97	não detectado	0,4	0,02	não detecta do	não detectad o	não detecta do	0	não detecta do	0,02
H	1º semes tre	0,003	<0,001	<0,005	0,04	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,01	0,07	<0,001	<0,1	<4,0	<0,0002	2,9	0,6	<0,005	<0,001	1,2	<1,0	<0,001	<0,07
H	2º semes tre	0,002	<0,001	<0,005	0,03	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,01	0,05	<0,001	<0,1	<4,0	<0,0002	0,37	0,6	<0,005	<0,001	1,3	<1,0	<0,001	<0,06

Fonte: Autora (2023)

Tabela 11 - Dados das variáveis físico químicas do ano de 2021.

(continuação)

2021																							
Código	Semestre	Alumínio (mg/L)	Antimônio (mg/L)	Arsênio (mg/L)	Bário (mg/L)	Berílio (mg/L)	Cádmio (mg/L)	Cálcio (mg/L)	Chumbo (mg/L)	Cloro Total (mg/L)	Cobre (mg/L)	Cromo (mg/L)	Fluoret o (mg/L)	Magnési o (mg/L)	Mercúri o (mg/L)	Nitrat o (N) (mg/L)	Potássio (mg/L)	Prata (mg/L)	Selênio (mg/L)	Sódio (mg/L)	Sulfat o (mg/L)	Tálio (mg/L)	Zinco (mg/L)
I	1º semestre	não detectado	não detectado	não detectado	não detectado	não detectado	não detectado	0	não detectado	0	0	não detectado	0,1	0,97	não detectado	0,3	não detectado	não detectado	não detectado	0,1	0	não detectado	não detectado
I	2º semestre	0	não detectado	não detectado	não detectado	não detectado	não detectado	1,6	não detectado	0	0	não detectado	0,2	0,58	não detectado	0,3	0,1	não detectado	não detectado	0,02	0	não detectado	não detectado
J	1º semestre	0,02	0,0021	0,002	<0,01	0,0007	<0,0004	<0,2	<0,005	0	<0,01	<0,002	<0,02	0,012	<0,0002	0,1	0,07	<0,005	<0,09	<0,7	1	<0,002	<0,002
J	2º semestre	0	não detectado	não detectado	não detectado	não detectado	não detectado	0	não detectado	0	0,03	0	0	0,97	não detectado	0,4	0,3	não detectado	não detectado	não detectado	0,4	não detectado	0
L	1º semestre	0,123	0,0027	< 0,002	< 0,01	0,0005	< 0,0004	6,4	< 0,005	0	< 0,01	< 0,002	< 0,02	0,28	0,0003	< 0,1	0,25	< 0,005	< 0,09	3,4	< 1,0	< 0,002	0,069
L	2º semestre	0,03	não detectado	não detectado	não detectado	não detectado	não detectado	0,8	não detectado	0	0	0	0	0,84	não detectado	0,4	0,03	não detectado	não detectado	não detectado	0	não detectado	não detectado
M	1º semestre	<0,002	0,0037	<0,002	<0,01	0,0006	<0,0004	<0,2	<0,005	0	<0,01	<0,002	<0,02	<0,003	0,0003	0,1	0,07	<0,005	<0,09	<0,7	<1,0	<0,002	<0,002
M	2º semestre	0	não detectado	não detectado	não detectado	não detectado	não detectado	0,8	não detectado	0	0	não detectado	0,06	0,84	não detectado	0,3	0	não detectado	não detectado	não detectado	0	não detectado	não detectado
N	1º semestre	<0,01	<0,001	<0,001	<0,01	<0,0001	0,0001	<0,15	<0,001	<0,10	<0,001	<0,01	<0,16	<0,15	<0,0001	<1,20	<0,15	<0,001	<0,001	0,568	<6,0	<0,001	<0,01
N	2º semestre	<0,01	<0,001	<0,001	<0,01	<0,0001	<0,0001	<0,15	0,002	<0,10	<0,001	<0,01	0,19	<0,15	<0,0001	<1,20	<0,15	<0,001	<0,001	1,388	<6,0	<0,001	<0,01
O	1º semestre	0,01	<0,001	<0,005	0,04	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,1	0,08	<0,001	<0,1	<4,0	<0,0002	<0,01	<0,01	<0,005	<0,001	<0,5	2	<0,001	0,07
O	2º semestre	0,003	<0,001	<0,005	0,04	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,01	0,05	<0,001	<0,02	<0,003	0,0003	0,1	0,07	<0,005	<0,09	<0,7	1	<0,002	<0,002

Fonte: Autora (2023)

APÊNDICE B – TABELAS COM DADOS FÍSICO QUÍMICO 2022

Tabela 12- Dados das variáveis físico químicas do ano de 2022.

2022																							
Códig o	Mês da Coleta	Alumíni o (mg/L)	Antimôni o (mg/L)	Arsênio (mg/L)	Bário (mg/L)	Berílio (mg/L)	Cádmio (mg/L)	Cálcio (mg/L )	Chumbo (mg/L)	Cloro Total (mg/L )	Cobre (mg/L)	Cromo (mg/L)	Fluoret o (mg/L)	Magnési o (mg/L)	Mercúri o (mg/L)	Nitrat o (N) (mg/L)	Potássio (mg/L)	Prata (mg/L)	Selênio (mg/L)	Sódio (mg/L)	Sulfato (mg/L)	Tálio (mg/L)	Zinco (mg/L)
A	1º semestre	0,007	<0,001	<0,005	0,04	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,01	0,05	<0,001	0,1	<4,0	<0,0002	0,21	0,2	<0,005	<0,001	1	<1,0	<0,001	<0,07
A	2º semestre	0,006	<0,001	<0,005	0,027	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0	0,05	<0,001	0	<4,0	<0,0002	0,6	0,2	<0,005	<0,001	1	<1,0	<0,001	<0,07
B	1º semestre	<0,001	<0,001	<0,005	0,04	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,04	0,036	<0,001	0,1	<4,0	<0,0002	0,15	<0,01	<0,005	<0,001	<0,5	1	<0,001	<0,07
B	2º semestre	<0,001	<0,001	<0,005	0,03	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,05	0,04	<0,001	<0,1	<4,0	<0,0002	0,12	1	<0,005	<0,001	<0,5	<1,0	<0,001	<0,07
C	1º semestre	0,001	<0,0005	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,05	<0,001	<0,08	<0,001	<0,001	<0,2	<0,001	<0,0002	<0,09	<0,05	<0,001	<0,001	1,3	<10,0	<0,001	<0,004
C	2º semestre	0	<0,0005	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	<0,05	<0,001	<0,08	<0,001	<0,001	<0,2	<0,001	<0,0002	1,3	<0,05	<0,001	<0,001	0,8	<10,0	<0,001	<0,004
D	1º semestre	0,004	<0,001	<0,005	0,04	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	<0,01	<0,009	<0,001	0,2	<4,0	<0,0002	1	<0,01	<0,005	<0,001	<0,5	<1,0	<0,001	<0,07
D	2º semestre	0,005	<0,001	<0,005	0,04	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	<0,01	<0,009	<0,001	0,1	<4,0	<0,0002	0,13	<0,01	<0,005	<0,001	<0,5	<1,0	<0,001	<0,07
E	1º semestre	0	não detectado	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	0,4	não detectad o	0	não detectad o	não detectad o	0	0,87	não detectado	0,4	0,1	não detectad o	não detectad o	0,01	0	não detectad o	não detectad o
E	2º semestre	0,01	não detectado	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	0,8	não detectad o	0	não detectad o	não detectad o	0,25	0,97	não detectado	0,7	0,05	não detectad o	não detectad o	não detectad o	0	não detectad o	não detectad o
F	1º semestre	0	não detectado	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	1,05	não detectad o	0	não detectad o	não detectad o	0,56	0,65	não detectado	0,6	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o
F	2º semestre	0	não detectado	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	1,05	não detectad o	0	não detectad o	não detectad o	0,56	0,65	não detectado	0,6	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o
G	1º semestre	0	não detectado	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	0,8	não detectad o	0	não detectad o	não detectad o	0	3,69	não detectado	0,3	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o
G	2º semestre	0	não detectado	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	0,6	não detectad o	0	não detectad o	não detectad o	0	2,5	não detectado	0,5	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o	não detectad o
H	1º semestre	<0,001	<0,001	<0,005	0,05	<0,0001	<0,001	<2,0	<0,002	0,09	0,06	<0,001	<0,1	<4,0	<0,0002	0,12	13,5	<0,005	<0,001	<0,5	<1,0	<0,001	<0,07
H	2º semestre	0,004	<0,001	<0,005	0,06	<0,0001	<0,001	2	<0,002	0,03	0,04	<0,001	<0,1	<4,0	<0,0002	0,11	<0,01	<0,005	<0,001	<0,5	<1,0	<0,001	<0,07
I	1º semestre	<0,001	<0,0005	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	3	<0,001	<0,08	<0,001	<0,001	<0,2	<0,001	<0,0002	<0,09	<0,05	<0,001	<0,001	8	<10,0	<0,001	<0,004
I	2º semestre	<0,001	<0,0005	<0,001	<0,001	<0,0004	<0,001	2,3	<0,001	<0,08	<0,001	<0,001	<0,2	<0,001	<0,0002	<0,09	<0,05	<0,001	<0,001	1	<10,0	<0,001	<0,004

Fonte: Autora (2023)

## APÊNDICE C – TABELA DE DADOS MICROBIOLÓGICOS ANO 2021

(Continua)

Tabela 13- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
A	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
A	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
A	Janeiro	Reúso	Ausente	7	<0,25
A	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
A	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	5	<0,25
A	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	4	
A	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	87	<0,25
A	Fevereiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
A	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
A	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
A	Março	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
A	Março	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
A	Março	Reúso	Ausente	<1	<0,25
A	Março	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
A	Março	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
A	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
A	Abril	Osmose Reversa	Ausente	11	<0,25
A	Abril	Reúso	Ausente	51	<0,25
A	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
A	Abril	Retorno do Looping	Ausente	130	<0,25
A	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
A	Mai	Osmose Reversa	Ausente	8	<0,25
A	Mai	Reúso	Ausente	120	<0,25
A	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
A	Mai	Retorno do Looping	Ausente	5	<0,25
A	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
A	Junho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
A	Junho	Reúso	Ausente	450	<0,25
A	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
A	Junho	Retorno do Looping	Ausente	78	<0,25
A	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	520	
A	Julho	Osmose Reversa	Ausente	4	<0,25
A	Julho	Reúso	Ausente	42	<0,25
A	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
A	Julho	Retorno do Looping	Ausente	62	<0,25
A	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
A	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	11	<0,25
A	Agosto	Reúso	Ausente	<1	<0,25
A	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
A	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	33	<0,25
A	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
A	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
A	Setembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
A	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
A	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
A	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	2	

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
A	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
A	Outubro	Reúso	Ausente	46	<0,25
A	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
A	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	39	<0,25
A	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
A	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
A	Novembro	Reúso	Ausente	8	<0,25
A	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
A	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	14	<0,25
A	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
A	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
A	Dezembro	Reúso	Ausente	33	<0,25
A	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
A	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	39	<0,25
B	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	29	
B	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Janeiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
B	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
B	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
B	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
B	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Fevereiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
B	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
B	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
B	Março	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
B	Março	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Março	Reúso	Ausente	<1	<0,25
B	Março	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
B	Março	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
B	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
B	Abril	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Abril	Reúso	Ausente	<1	<0,25
B	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
B	Abril	Retorno do Looping	Ausente	3	<0,25
B	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
B	Mai	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Mai	Reúso	Ausente	<1	<0,25
B	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
B	Mai	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
B	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
B	Junho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Junho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
B	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
B	Junho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
B	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
B	Julho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Julho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
B	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
B	Julho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
B	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
B	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Agosto	Reúso	Ausente	<1	<0,25
B	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
B	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
B	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
B	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Setembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
B	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
B	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
B	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
B	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Outubro	Reúso	Ausente	4	<0,25
B	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	13	<0,25
B	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
B	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
B	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Novembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
B	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	100	<0,25
B	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
B	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
B	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
B	Dezembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
B	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
B	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
C	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
C	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
C	Janeiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
C	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	30	<0,25
C	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
C	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	16	
C	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
C	Fevereiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
C	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
C	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
C	Março	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
C	Março	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
C	Março	Reúso	Ausente	7	<0,25
C	Março	Máquina de Diálise	Ausente	170	<0,25
C	Março	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
C	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
C	Abril	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
C	Abril	Reúso	Ausente	44	<0,25
C	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
C	Abril	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
C	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
C	Mai	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
C	Mai	Reúso	Ausente	<1	<0,25
C	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	27	<0,25
C	Mai	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
C	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
C	Junho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
C	Junho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
C	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	30	<0,25
C	Junho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
C	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
C	Julho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
C	Julho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
C	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	34	<0,25
C	Julho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
C	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
C	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
C	Agosto	Reúso	Ausente	<1	<0,25
C	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	130	<0,25
C	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
C	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	4	
C	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
C	Setembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
C	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
C	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
C	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
C	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
C	Outubro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
C	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
C	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
C	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	40	
C	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	20	<0,25
C	Novembro	Reúso	Ausente	30	<0,25
C	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	100	<0,25
C	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
C	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
C	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
C	Dezembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
C	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
C	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
D	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
D	Janeiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
D	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
D	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
D	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
D	Fevereiro	Reúso	Ausente	45	<0,25
D	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
D	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Março	Entrada do Sistema	Ausente	<1	

Fonte: Autora (2023).



(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
D	Março	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
D	Março	Reúso	Ausente	<1	<0,25
D	Março	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
D	Março	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
D	Abril	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
D	Abril	Reúso	Ausente	53	<0,25
D	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
D	Abril	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
D	Mai	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
D	Mai	Reúso	Ausente	21	<0,25
D	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
D	Mai	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
D	Junho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
D	Junho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
D	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
D	Junho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
D	Julho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
D	Julho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
D	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Julho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
D	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
D	Agosto	Reúso	Ausente	<1	<0,25
D	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
D	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
D	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	5	<0,25
D	Setembro	Reúso	Ausente	36	<0,25
D	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
D	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
D	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
D	Outubro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
D	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
D	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
D	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
D	Novembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
D	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
D	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
D	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
D	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
D	Dezembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
D	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
D	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
E	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
E	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
E	Janeiro	Reúso	Ausente	19	<0,25
E	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
E	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
E	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
E	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
E	Fevereiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
E	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
E	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
E	Março	Entrada do Sistema	Ausente	60	
E	Março	Osmose Reversa	Ausente	90	<0,25
E	Março	Reúso	Ausente	70	<0,25
E	Março	Máquina de Diálise	Ausente	80	<0,25
E	Março	Retorno do Looping	Ausente	40	<0,25
E	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	2	
E	Abril	Osmose Reversa	Ausente	4	<0,25
E	Abril	Reúso	Ausente	<1	<0,25
E	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	70	<0,25
E	Abril	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
E	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
E	Mai	Osmose Reversa	Ausente	3	<0,25
E	Mai	Reúso	Ausente	<1	<0,25
E	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
E	Mai	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
E	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
E	Junho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
E	Junho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
E	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	42	<0,25
E	Junho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
E	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
E	Julho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
E	Julho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
E	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	100	<0,25
E	Julho	Retorno do Looping	Ausente	6	<0,25
E	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
E	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
E	Agosto	Reúso	Ausente	15	<0,25
E	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	20	<0,25
E	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
E	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
E	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
E	Setembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
E	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	5	<0,25
E	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
E	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
E	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
E	Outubro	Reúso	Ausente	15	<0,25
E	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	260	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
E	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
E	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	20	
E	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<10	<0,25
E	Novembro	Reúso	Ausente	<10	<0,25
E	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
E	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	<10	<0,25
E	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
E	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
E	Dezembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
E	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	54	<0,25
E	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
F	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
F	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
F	Janeiro	Reúso	Ausente	5	<0,25
F	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
F	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
F	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
F	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
F	Fevereiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
F	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
F	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
F	Março	Entrada do Sistema	Ausente	3	
F	Março	Osmose Reversa	Ausente	80	<0,25
F	Março	Reúso	Ausente	70	<0,25
F	Março	Máquina de Diálise	Ausente	110	<0,25
F	Março	Retorno do Looping	Ausente	71	<0,25
F	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	170	
F	Abril	Osmose Reversa	Ausente	4	<0,25
F	Abril	Reúso	Ausente	5	<0,25
F	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	4	<0,25
F	Abril	Retorno do Looping	Ausente	6	<0,25
F	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
F	Mai	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
F	Mai	Reúso	Ausente	<1	<0,25
F	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
F	Mai	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
F	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
F	Junho	Osmose Reversa	Ausente	2	<0,25
F	Junho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
F	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
F	Junho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
F	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
F	Julho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
F	Julho	Reúso	Ausente	4	<0,25
F	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	27	<0,25
F	Julho	Retorno do Looping	Ausente	9	<0,25
F	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
F	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
F	Agosto	Reúso	Ausente	<1	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
F	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	200	<0,25
F	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
F	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
F	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
F	Setembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
F	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	54	<0,25
F	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	80	<0,25
F	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	3	
F	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	5	<0,25
F	Outubro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
F	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	7	<0,25
F	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	2	<0,25
F	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
F	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<10	<0,25
F	Novembro	Reúso	Ausente	10	<0,25
F	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	42	<0,25
F	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
F	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
F	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	80	<0,25
F	Dezembro	Reúso	Ausente	20	<0,25
F	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	26	<0,25
F	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	24	<0,25
G	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	500	
G	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	100	<0,25
G	Janeiro	Reúso	Ausente	30	<0,25
G	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
G	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	27	<0,25
G	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	12	
G	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
G	Fevereiro	Reúso	Ausente	3	<0,25
G	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
G	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
G	Março	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
G	Março	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
G	Março	Reúso	Ausente	25	<0,25
G	Março	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
G	Março	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
G	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	45	
G	Abril	Osmose Reversa	Ausente	3	<0,25
G	Abril	Reúso	Ausente	3	<0,25
G	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
G	Abril	Retorno do Looping	Ausente	12	<0,25
G	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	20	
G	Mai	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
G	Mai	Reúso	Ausente	<1	<0,25
G	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
G	Mai	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
G	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	13	
G	Junho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
G	Junho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
G	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
G	Junho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
G	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
G	Julho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
G	Julho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
G	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	3	<0,25
G	Julho	Retorno do Looping	Ausente	2	<0,25
G	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
G	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
G	Agosto	Reúso	Ausente	<1	<0,25
G	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
G	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
G	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	80	
G	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
G	Setembro	Reúso	Ausente	10	<0,25
G	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	5	<0,25
G	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
G	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	<10	
G	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	<10	<0,25
G	Outubro	Reúso	Ausente	<10	<0,25
G	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	200	<0,25
G	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	<10	<0,25
G	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	10	
G	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<10	<0,25
G	Novembro	Reúso	Ausente	<10	<0,25
G	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	<10	<0,25
G	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
G	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
G	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
G	Dezembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
G	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
G	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
H	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
H	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
H	Janeiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
H	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
H	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	13	<0,25
H	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
H	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
H	Fevereiro	Reúso	Ausente	18	<0,25
H	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	21	<0,25
H	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	32	<0,25
H	Março	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
H	Março	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
H	Março	Reúso	Ausente	1	<0,25
H	Março	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
H	Março	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
H	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	<1	

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
H	Abril	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
H	Abril	Reúso	Ausente	9	<0,25
H	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
H	Abril	Retorno do Looping	Ausente	8	<0,25
H	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
H	Mai	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
H	Mai	Reúso	Ausente	<1	<0,25
H	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
H	Mai	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
H	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
H	Junho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
H	Junho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
H	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
H	Junho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
H	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
H	Julho	Osmose Reversa	Ausente	2	<0,25
H	Julho	Reúso	Ausente	6	<0,25
H	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	8	<0,25
H	Julho	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
H	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
H	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
H	Agosto	Reúso	Ausente	48	<0,25
H	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
H	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
H	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
H	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
H	Setembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
H	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	57	<0,25
H	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	3	<0,25
H	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
H	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
H	Outubro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
H	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
H	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
H	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
H	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
H	Novembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
H	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	67	<0,25
H	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
H	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
H	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	14	<0,25
H	Dezembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
H	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
H	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	12	<0,25
I	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	5	
I	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
I	Janeiro	Reúso	Ausente	21	<0,25
I	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
I	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	15	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
I	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
I	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
I	Fevereiro	Reúso	Ausente	65	<0,25
I	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
I	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
I	Março	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
I	Março	Osmose Reversa	Ausente	2	<0,25
I	Março	Reúso	Ausente	6	<0,25
I	Março	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
I	Março	Retorno do Looping	Ausente	2	<0,25
I	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
I	Abril	Osmose Reversa	Ausente	8	<0,25
I	Abril	Reúso	Ausente	<1	<0,25
I	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	13	<0,25
I	Abril	Retorno do Looping	Ausente	20	<0,25
I	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
I	Mai	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
I	Mai	Reúso	Ausente	<1	<0,25
I	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
I	Mai	Retorno do Looping	Ausente	22	<0,25
I	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
I	Junho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
I	Junho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
I	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
I	Junho	Retorno do Looping	Ausente	5	<0,25
I	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
I	Julho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
I	Julho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
I	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
I	Julho	Retorno do Looping	Ausente	14	<0,25
I	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
I	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
I	Agosto	Reúso	Ausente	1	<0,25
I	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
I	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	26	<0,25
I	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	4	
I	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
I	Setembro	Reúso	Ausente	20	<0,25
I	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
I	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	3	<0,25
I	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	10	
I	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	<10	<0,25
I	Outubro	Reúso	Ausente	20	<0,25
I	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	3000	<0,25
I	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	<10	<0,25
I	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	<10	
I	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<10	<0,25
I	Novembro	Reúso	Ausente	<10	<0,25
I	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	20	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
I	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	<10	<0,25
I	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	60	
I	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
I	Dezembro	Reúso	Ausente	30	<0,25
I	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	90	<0,25
I	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
J	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
J	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
J	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
J	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
J	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
J	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
J	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
J	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
J	Março	Entrada do Sistema	Ausente	90	
J	Março	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
J	Março	Máquina de Diálise	Ausente	30	<0,25
J	Março	Retorno do Looping	Ausente	4	<0,25
J	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
J	Abril	Osmose Reversa	Ausente	80	<0,25
J	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	120	<0,25
J	Abril	Retorno do Looping	Ausente	85	<0,25
J	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
J	Mai	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
J	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
J	Mai	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
J	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
J	Junho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
J	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
J	Junho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
J	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
J	Julho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
J	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
J	Julho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
J	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
J	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
J	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
J	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
J	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
J	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
J	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
J	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
J	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
J	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
J	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	180	<0,25
J	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
J	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	<10	
J	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<10	<0,25
J	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	<10	<0,25

Fonte: Autora (2023).



(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
J	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	<10	<0,25
J	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	<10	
J	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	<10	<0,25
J	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	<10	<0,25
J	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	14	<0,25
L	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	30	
L	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	41	<0,25
L	Janeiro	Reúso	Ausente	54	<0,25
L	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	70	<0,25
L	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	70	<0,25
L	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
L	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
L	Fevereiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
L	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
L	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	6	<0,25
L	Março	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
L	Março	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
L	Março	Reúso	Ausente	28	<0,25
L	Março	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
L	Março	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
L	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	4	
L	Abril	Osmose Reversa	Ausente	6	<0,25
L	Abril	Reúso	Ausente	28	<0,25
L	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	140	<0,25
L	Abril	Retorno do Looping	Ausente	28	<0,25
L	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	310	
L	Mai	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
L	Mai	Reúso	Ausente	10	<0,25
L	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
L	Mai	Retorno do Looping	Ausente	33	<0,25
L	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	400	
L	Junho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
L	Junho	Reúso	Ausente	100	<0,25
L	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	3	<0,25
L	Junho	Retorno do Looping	Ausente	6	<0,25
L	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	3	
L	Julho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
L	Julho	Reúso	Ausente	21	<0,25
L	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
L	Julho	Retorno do Looping	Ausente	12	<0,25
L	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
L	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
L	Agosto	Reúso	Ausente	1	<0,25
L	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
L	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
L	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	2	
L	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
L	Setembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
L	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
L	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
L	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
L	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
L	Outubro	Reúso	Ausente	1	<0,25
L	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	80	<0,25
L	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
L	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	<10	
L	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<10	<0,25
L	Novembro	Reúso	Ausente	10	<0,25
L	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	57	<0,25
L	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	200	<0,25
L	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	<10	
L	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	40	<0,25
L	Dezembro	Reúso	Ausente	<10	<0,25
L	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	30	<0,25
L	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
M	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
M	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
M	Janeiro	Reúso	Ausente	60	<0,25
M	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	40	<0,25
M	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
M	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	180	
M	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	21	<0,25
M	Fevereiro	Reúso	Ausente	47	<0,25
M	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	30	<0,25
M	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
M	Março	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
M	Março	Osmose Reversa	Ausente	3	<0,25
M	Março	Reúso	Ausente	30	<0,25
M	Março	Máquina de Diálise	Ausente	100	<0,25
M	Março	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
M	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
M	Abril	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
M	Abril	Reúso	Ausente	3	<0,25
M	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
M	Abril	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
M	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
M	Mai	Osmose Reversa	Ausente	<10	<0,25
M	Mai	Reúso	Ausente	27	<0,25
M	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	35	<0,25
M	Mai	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
M	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	2	
M	Junho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
M	Junho	Reúso	Ausente	82	<0,25
M	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
M	Junho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
M	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
M	Julho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
M	Julho	Reúso	Ausente	<1	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
M	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
M	Julho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
M	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	1	
M	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
M	Agosto	Reúso	Ausente	80	<0,25
M	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	170	<0,25
M	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
M	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
M	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
M	Setembro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
M	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
M	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
M	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
M	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
M	Outubro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
M	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	4	<0,25
M	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	100	<0,25
M	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1,0	
M	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<10	<0,25
M	Novembro	Reúso	Ausente	12	<0,25
M	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
M	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
M	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
M	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
M	Dezembro	Reúso	Ausente	20	<0,25
M	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
M	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	20	<0,25
N	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
N	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
N	Janeiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
N	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
N	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
N	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
N	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
N	Fevereiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
N	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
N	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
N	Março	Entrada do Sistema	Ausente	7	
N	Março	Osmose Reversa	Ausente	3	<0,25
N	Março	Reúso	Ausente	7	<0,25
N	Março	Máquina de Diálise	Ausente	26	<0,25
N	Março	Retorno do Looping	Ausente	4	<0,25
N	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
N	Abril	Osmose Reversa	Ausente	25	<0,25
N	Abril	Reúso	Ausente	<1	<0,25
N	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
N	Abril	Retorno do Looping	Ausente	3	<0,25
N	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
N	Mai	Osmose Reversa	Ausente	17	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(Continuação)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
N	Mai	Reúso	Ausente	13	<0,25
N	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
N	Mai	Retorno do Looping	Ausente	8	<0,25
N	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	90	
N	Junho	Osmose Reversa	Ausente	4	<0,25
N	Junho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
N	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
N	Junho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
N	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
N	Julho	Osmose Reversa	Ausente	32	<0,25
N	Julho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
N	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	3	<0,25
N	Julho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
N	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
N	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	21	<0,25
N	Agosto	Reúso	Ausente	58	<0,25
N	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
N	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
N	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
N	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	4	<0,25
N	Setembro	Reúso	Ausente	3	<0,25
N	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
N	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
N	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
N	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	7	<0,25
N	Outubro	Reúso	Ausente	2	<0,25
N	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
N	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
N	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	18	
N	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	4	<0,25
N	Novembro	Reúso	Ausente	3	<0,25
N	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	3	<0,25
N	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
N	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	94	
N	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	2	<0,25
N	Dezembro	Reúso	Ausente	6	<0,25
N	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	13	<0,25
N	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
O	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
O	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
O	Janeiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
O	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
O	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
O	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
O	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	2	<0,25
O	Fevereiro	Reúso	Ausente	<1	<0,25
O	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
O	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(conclusão)

Tabela 13 - Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2021.

2021					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
O	Março	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
O	Março	Osmose Reversa	Ausente	42	<0,25
O	Março	Reúso	Ausente	79	<0,25
O	Março	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
O	Março	Retorno do Looping	Ausente	150	<0,25
O	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
O	Abril	Osmose Reversa	Ausente	67	<0,25
O	Abril	Reúso	Ausente	420	<0,25
O	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
O	Abril	Retorno do Looping	Ausente	320	<0,25
O	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	1	
O	Mai	Osmose Reversa	Ausente	7	<0,25
O	Mai	Reúso	Ausente	190	<0,25
O	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	250	<0,25
O	Mai	Retorno do Looping	Ausente	300	<0,25
O	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	520	
O	Junho	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
O	Junho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
O	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
O	Junho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
O	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
O	Julho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
O	Julho	Reúso	Ausente	<1	<0,25
O	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
O	Julho	Retorno do Looping	Ausente	<1	<0,25
O	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
O	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	54	<0,25
O	Agosto	Reúso	Ausente	390	<0,25
O	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	650	<0,25
O	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	750	<0,25
O	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
O	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
O	Setembro	Reúso	Ausente	51	<0,25
O	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	620	<0,25
O	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	560	<0,25
O	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
O	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	410	<0,25
O	Outubro	Reúso	Ausente	680	<0,25
O	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
O	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	490	<0,25
O	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	<1	
O	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	<1	<0,25
O	Novembro	Reúso	Ausente	2	<0,25
O	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	<1	<0,25
O	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	2	<0,25
O	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	84	
O	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	13	<0,25
O	Dezembro	Reúso	Ausente	2	<0,25
O	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	19	<0,25
O	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	82	<0,25

Fonte: Autora (2023).

## APÊNDICE D – TABELA DE DADOS MICROBIOLÓGICOS ANO 2022

(continua)

Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.

2022					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
A	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
A	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	9	<0,25
A	Janeiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
A	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
A	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	100	<0,25
A	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
A	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
A	Fevereiro	Reúso	Ausente	130	<0,25
A	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
A	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	58	<0,25
A	Março	Entrada do Sistema	Ausente	1	
A	Março	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
A	Março	Reúso	Ausente	15	<0,25
A	Março	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
A	Março	Retorno do Looping	Ausente	8	<0,25
A	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	1	
A	Abril	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
A	Abril	Reúso	Ausente	3	<0,25
A	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	3	<0,25
A	Abril	Retorno do Looping	Ausente	22	<0,25
A	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	1	
A	Mai	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
A	Mai	Reúso	Ausente	3	<0,25
A	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
A	Mai	Retorno do Looping	Ausente	2	<0,25
A	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
A	Junho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
A	Junho	Reúso	Ausente	1	<0,25
A	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
A	Junho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
A	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
A	Julho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
A	Julho	Reúso	Ausente	74	<0,25
A	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
A	Julho	Retorno do Looping	Ausente	89	<0,25
A	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	1	
A	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	24	<0,25
A	Agosto	Reúso	Ausente	1	<0,25
A	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
A	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	15	<0,25
A	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	100	
A	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
A	Setembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
A	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
A	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	420	<0,25
A	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
A	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
A	Outubro	Reúso	Ausente	520	<0,25
A	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	690	<0,25

(continuação)

Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.

2022					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
A	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	370	<0,25
A	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
A	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
A	Novembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
A	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
A	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	620	<0,25
A	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
A	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	560	<0,25
A	Dezembro	Reúso	Ausente	460	<0,25
A	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	270	<0,25
A	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	160	<0,25
B	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
B	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
B	Janeiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
B	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
B	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
B	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
B	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
B	Fevereiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
B	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	93	<0,25
B	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
B	Março	Entrada do Sistema	Ausente	1	
B	Março	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
B	Março	Reúso	Ausente	1	<0,25
B	Março	Máquina de Diálise	Ausente	5	<0,25
B	Março	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
B	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	1	
B	Abril	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
B	Abril	Reúso	Ausente	33	<0,25
B	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
B	Abril	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
B	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	1	
B	Mai	Osmose Reversa	Ausente	3	<0,25
B	Mai	Reúso	Ausente	1	<0,25
B	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	4	<0,25
B	Mai	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
B	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
B	Junho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
B	Junho	Reúso	Ausente	1	<0,25
B	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
B	Junho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
B	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	2	
B	Julho	Osmose Reversa	Ausente	33	<0,25
B	Julho	Reúso	Ausente	58	<0,25
B	Julho	Máquina de Diálise	presente	630	<0,25
B	Julho	Retorno do Looping	Ausente	37	<0,25
B	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	1	
B	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	7	<0,25
B	Agosto	Reúso	Ausente	2	<0,25
B	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(continuação)

Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.

2022					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
B	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	2	<0,25
B	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	36	
B	Setembro	Osmose Reversa	presente	88	<0,25
B	Setembro	Reúso	Ausente	170	<0,25
B	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	74	<0,25
B	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
B	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
B	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
B	Outubro	Reúso	Ausente	1	<0,25
B	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
B	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
B	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
B	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
B	Novembro	Reúso	Ausente	3	<0,25
B	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
B	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
B	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
B	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	6	<0,25
B	Dezembro	Reúso	Ausente	4	<0,25
B	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
B	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	38	<0,25
C	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	300	
C	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	80	<0,25
C	Janeiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
C	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
C	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	50	<0,25
C	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	4	
C	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
C	Fevereiro	Reúso	Ausente	10	<0,25
C	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	30	<0,25
C	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
C	Março	Entrada do Sistema	Ausente	1	
C	Março	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
C	Março	Reúso	Ausente	1	<0,25
C	Março	Máquina de Diálise	Ausente	20	<0,25
C	Março	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
C	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	10	
C	Abril	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
C	Abril	Reúso	Ausente	10	<0,25
C	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
C	Abril	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
C	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	10	
C	Mai	Osmose Reversa	Ausente	50	<0,25
C	Mai	Reúso	Ausente	80	<0,25
C	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	57	<0,25
C	Mai	Retorno do Looping	Ausente	60	<0,25
C	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
C	Junho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
C	Junho	Reúso	Ausente	1	<0,25
C	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	350	<0,25

Fonte: Autora (2023).



(continuação)

Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.

2022					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
C	Junho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
C	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	800	
C	Julho	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
C	Julho	Reúso	Ausente	10	<0,25
C	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	89	<0,25
C	Julho	Retorno do Looping	Ausente	80	<0,25
C	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	10	
C	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	30	<0,25
C	Agosto	Reúso	Ausente	10	<0,25
C	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	77	<0,25
C	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	30	<0,25
C	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	10	
C	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
C	Setembro	Reúso	Ausente	10	<0,25
C	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	57	<0,25
C	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	70	<0,25
C	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	10	
C	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	64	<0,25
C	Outubro	Reúso	Ausente	40	<0,25
C	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	60	<0,25
C	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	57	<0,25
C	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
C	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
C	Novembro	Reúso	Ausente	3	<0,25
C	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
C	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
C	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
C	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
C	Dezembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
C	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
C	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
D	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
D	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
D	Janeiro	Reúso	Ausente	92	<0,25
D	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
D	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
D	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
D	Fevereiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
D	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
D	Março	Entrada do Sistema	Ausente	37	
D	Março	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
D	Março	Reúso	Ausente	1	<0,25
D	Março	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Março	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
D	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	1	
D	Abril	Osmose Reversa	Ausente	3	<0,25
D	Abril	Reúso	Ausente	1	<0,25
D	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(continuação)

Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.

2022					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
D	Abril	Retorno do Looping	Ausente	3	<0,25
D	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	7	
D	Mai	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
D	Mai	Reúso	Ausente	18	<0,25
D	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Mai	Retorno do Looping	Ausente	19	<0,25
D	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
D	Junho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
D	Junho	Reúso	Ausente	1	<0,25
D	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Junho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
D	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
D	Julho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
D	Julho	Reúso	Ausente	13	<0,25
D	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Julho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
D	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	1	
D	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	7	<0,25
D	Agosto	Reúso	Ausente	25	<0,25
D	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	30	<0,25
D	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
D	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
D	Setembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
D	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
D	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
D	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
D	Outubro	Reúso	Ausente	1	<0,25
D	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	9	<0,25
D	Novembro	Entrada do Sistema		7	
D	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	41	<0,25
D	Novembro	Reúso	Ausente	2	<0,25
D	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Novembro	Retorno do Looping		4	<0,25
D	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
D	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	8	<0,25
D	Dezembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
D	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
D	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
E	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
E	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
E	Janeiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
E	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	27	<0,25
E	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
E	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
E	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
E	Fevereiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
E	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	76	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(continuação)

Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.

2022					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
E	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
E	Março	Entrada do Sistema	Ausente	1	
E	Março	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
E	Março	Reúso	Ausente	1	<0,25
E	Março	Máquina de Diálise	Ausente	57	<0,25
E	Março	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
E	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	1	
E	Abril	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
E	Abril	Reúso	Ausente	1	<0,25
E	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	18	<0,25
E	Abril	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
E	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	50	
E	Mai	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
E	Mai	Reúso	Ausente	1	<0,25
E	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	56	<0,25
E	Mai	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
E	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
E	Junho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
E	Junho	Reúso	Ausente	1	<0,25
E	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	90	<0,25
E	Junho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
E	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	10	
E	Julho	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
E	Julho	Reúso	Ausente	10	<0,25
E	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
E	Julho	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
E	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	10	
E	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	70	<0,25
E	Agosto	Reúso	Ausente	10	<0,25
E	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	120	<0,25
E	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
E	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	10	
E	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	57	<0,25
E	Setembro	Reúso	Ausente	30	<0,25
E	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
E	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
E	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	10	
E	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	30	<0,25
E	Outubro	Reúso	Ausente	10	<0,25
E	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
E	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
E	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
E	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	20	<0,25
E	Novembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
E	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
E	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
E	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
E	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
E	Dezembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
E	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	50	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(continuação)

Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.

2022					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
E	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
F	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	10	
F	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
F	Janeiro	Reúso	Ausente	10	<0,25
F	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	60	<0,25
F	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
F	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
F	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
F	Fevereiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
F	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
F	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
F	Março	Entrada do Sistema	Ausente	10	
F	Março	Osmose Reversa	Ausente	60	<0,25
F	Março	Reúso	Ausente	11	<0,25
F	Março	Máquina de Diálise	Ausente	80	<0,25
F	Março	Retorno do Looping	Ausente	30	<0,25
F	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	10	
F	Abril	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
F	Abril	Reúso	Ausente	10	<0,25
F	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
F	Abril	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
F	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	1	
F	Mai	Osmose Reversa	Ausente	30	<0,25
F	Mai	Reúso	Ausente	10	<0,25
F	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	29	<0,25
F	Mai	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
F	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	200	
F	Junho	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
F	Junho	Reúso	Ausente	1	<0,25
F	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
F	Junho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
F	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	10	
F	Julho	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
F	Julho	Reúso	Ausente	10	<0,25
F	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	58	<0,25
F	Julho	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
F	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	10	
F	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
F	Agosto	Reúso	Ausente	10	<0,25
F	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	70	<0,25
F	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
F	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	10	
F	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
F	Setembro	Reúso	Ausente	50	<0,25
F	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	57	<0,25
F	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
F	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	10	
F	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	20	<0,25
F	Outubro	Reúso	Ausente	10	<0,25
F	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	150	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(continuação)

Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.

2022					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
F	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
F	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
F	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	20	<0,25
F	Novembro	Reúso	Ausente	50	<0,25
F	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
F	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	14	<0,25
F	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
F	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
F	Dezembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
F	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	80	<0,25
F	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
G	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	360	
G	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
G	Janeiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
G	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
G	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
G	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	20	
G	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	20	<0,25
G	Fevereiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
G	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	14	<0,25
G	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
G	Março	Entrada do Sistema	Ausente	1	
G	Março	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
G	Março	Reúso	Ausente	1	<0,25
G	Março	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
G	Março	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
G	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	10	
G	Abril	Osmose Reversa	Ausente	57	<0,25
G	Abril	Reúso	Ausente	10	<0,25
G	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	35	<0,25
G	Abril	Retorno do Looping	Ausente	50	<0,25
G	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	10	
G	Mai	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
G	Mai	Reúso	Ausente	10	<0,25
G	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
G	Mai	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
G	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	10	
G	Junho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
G	Junho	Reúso	Ausente	10	<0,25
G	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
G	Junho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
G	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	20	
G	Julho	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
G	Julho	Reúso	Ausente	20	<0,25
G	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
G	Julho	Retorno do Looping	Ausente	50	<0,25
G	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	10	
G	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
G	Agosto	Reúso	Ausente	10	<0,25
G	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(continuação)

Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.

2022					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
G	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
G	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	10	
G	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
G	Setembro	Reúso	Ausente	10	<0,25
G	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
G	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
G	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
G	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
G	Outubro	Reúso	Ausente	10	<0,25
G	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
G	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
G	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	40	
G	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
G	Novembro	Reúso	Ausente	10	<0,25
G	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
G	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
G	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
G	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
G	Dezembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
G	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
G	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
H	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
H	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
H	Janeiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
H	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
H	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
H	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
H	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
H	Fevereiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
H	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
H	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
H	Março	Entrada do Sistema	Ausente	1	
H	Março	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
H	Março	Reúso	Ausente	1	<0,25
H	Março	Máquina de Diálise	Ausente	11	<0,25
H	Março	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
H	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	1	
H	Abril	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
H	Abril	Reúso	Ausente	1	<0,25
H	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	3	<0,25
H	Abril	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
H	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	1	
H	Mai	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
H	Mai	Reúso	Ausente	1	<0,25
H	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
H	Mai	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
H	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
H	Junho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
H	Junho	Reúso	Ausente	1	<0,25
H	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(continuação)

Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.

2022					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
H	Junho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
H	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	10	
H	Julho	Osmose Reversa	Ausente	17	<0,25
H	Julho	Reúso	Ausente	3	<0,25
H	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
H	Julho	Retorno do Looping	Ausente	70	<0,25
H	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	1	
H	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	59	<0,25
H	Agosto	Reúso	Ausente	85	<0,25
H	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
H	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	63	<0,25
H	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
H	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
H	Setembro	Reúso	Ausente	2	<0,25
H	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
H	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
H	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
H	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
H	Outubro	Reúso	Ausente	1	<0,25
H	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	210	<0,25
H	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
H	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	ausente	
H	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	6	<0,25
H	Novembro	Reúso	Ausente	460	<0,25
H	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
H	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	420	<0,25
H	Dezembro	Entrada do Sistema		1	
H	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
H	Dezembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
H	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	190	<0,25
H	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
I	Janeiro	Entrada do Sistema	Ausente	130	
I	Janeiro	Osmose Reversa	Ausente	60	<0,25
I	Janeiro	Reúso	Ausente	28	<0,25
I	Janeiro	Máquina de Diálise	Ausente	100	<0,25
I	Janeiro	Retorno do Looping	Ausente	22	<0,25
I	Fevereiro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
I	Fevereiro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
I	Fevereiro	Reúso	Ausente	1	<0,25
I	Fevereiro	Máquina de Diálise	Ausente	1	<0,25
I	Fevereiro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
I	Março	Entrada do Sistema	Ausente	20	
I	Março	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
I	Março	Reúso	Ausente	1	<0,25
I	Março	Máquina de Diálise	Ausente	2	<0,25
I	Março	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
I	Abril	Entrada do Sistema	Ausente	10	
I	Abril	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
I	Abril	Reúso	Ausente	40	<0,25
I	Abril	Máquina de Diálise	Ausente	18	<0,25

Fonte: Autora (2023).

(conclusão)

Tabela 14- Dados das variáveis microbiológicas do ano de 2022.

2022					
CLÍNICA	MÊS DA COLETA	PONTO DE COLETA	COLIFORMES TOTAIS	CONTAGEM DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS (UFC/ mL)	ENDOTOXINAS (EU/mL)
I	Abril	Retorno do Looping	Ausente	3	<0,25
I	Mai	Entrada do Sistema	Ausente	1	
I	Mai	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
I	Mai	Reúso	Ausente	40	<0,25
I	Mai	Máquina de Diálise	Ausente	180	<0,25
I	Mai	Retorno do Looping	Ausente	80	<0,25
I	Junho	Entrada do Sistema	Ausente	1	
I	Junho	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
I	Junho	Reúso	Ausente	40	<0,25
I	Junho	Máquina de Diálise	Ausente	180	<0,25
I	Junho	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25
I	Julho	Entrada do Sistema	Ausente	50	
I	Julho	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
I	Julho	Reúso	Ausente	70	<0,25
I	Julho	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
I	Julho	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
I	Agosto	Entrada do Sistema	Ausente	10	
I	Agosto	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
I	Agosto	Reúso	Ausente	ausente	<0,25
I	Agosto	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
I	Agosto	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
I	Setembro	Entrada do Sistema	Ausente	10	
I	Setembro	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
I	Setembro	Reúso	Ausente	50	<0,25
I	Setembro	Máquina de Diálise	Ausente	50	<0,25
I	Setembro	Retorno do Looping	Ausente	10	<0,25
I	Outubro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
I	Outubro	Osmose Reversa	Ausente	10	<0,25
I	Outubro	Reúso	Ausente	18	<0,25
I	Outubro	Máquina de Diálise	Ausente	50	<0,25
I	Outubro	Retorno do Looping	Ausente	27	<0,25
I	Novembro	Entrada do Sistema	Ausente	390	
I	Novembro	Osmose Reversa	Ausente	20	<0,25
I	Novembro	Reúso	Ausente	21	<0,25
I	Novembro	Máquina de Diálise	Ausente	10	<0,25
I	Novembro	Retorno do Looping	Ausente	57	<0,25
I	Dezembro	Entrada do Sistema	Ausente	1	
I	Dezembro	Osmose Reversa	Ausente	1	<0,25
I	Dezembro	Reúso	Ausente	1	<0,25
I	Dezembro	Máquina de Diálise	Ausente	80	<0,25
I	Dezembro	Retorno do Looping	Ausente	1	<0,25

Fonte: Autora (2023).