



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PRÓ-REITORIA DE INFRAESTRUTURA
SETOR DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS
SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA MARIA**

– UFSM/CAMPUS SEDE –

SANTA MARIA/RS
2023

INTRODUÇÃO

A qualidade é definida pelas características físicas, químicas e biológicas da água. Dentro dos valores encontrados para cada um destes parâmetros, é possível estabelecer os diferentes usos, como consumo humano, irrigação, indústria, recreação ou até mesmo navegação. A lei que trata a classificação dos corpos hídricos é a Resolução 357/2005, alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Na captação de água subterrânea através de poços, não só é determinante o aspecto quantitativo, como vazão, mas também seu aspecto qualitativo, tendo em vista o uso proposto para a água a ser captada.

No caso da Universidade Federal de Santa Maria, campus Santa Maria, o abastecimento público se dá pela captação de água subterrânea, através da perfuração de poços tubulares, caracterizando-se como Sistema Alternativo de Abastecimento Coletivo de água (SAC). Dentro do campus, apenas o Hospital Universitário (HUSM) e alguns prédios do Centro de Ciências da Saúde (CCS) são abastecidos por rede de água proveniente da CORSAN.

A qualidade das águas subterrâneas é dada, a princípio, pela dissolução dos minerais presentes nas rochas que constituem os aquíferos por ela percoladas. Mas, ela pode sofrer a influência de outros fatores como composição da água de recarga, tempo de contato, água/meio físico, clima e até mesmo a poluição causada pelas atividades humanas.

Ainda, além da água subterrânea, a Universidade possui também águas superficiais, o córrego Lagoão do Ouro, que atravessa os limites da UFSM. O mesmo, por receber cargas de efluente, tanto dentro dos limites da Universidade quanto fora, deve ter sua qualidade monitorada.

Frente a isso, é imprescindível a necessidade de realização de análises físico-químicas e microbiológicas nos pontos de captação, além de coletas nos reservatórios. Para isso, afim de elaborar um Plano de Amostragem para todas as águas (superficiais e subterrâneas) da UFSM, devemos obedecer ao que diz a nova Portaria GM/MS nº 888/2021.

1 OBJETIVOS

- Monitorar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas da UFSM;
- Obedecer a Portaria GM/MS N.º 888/2021;
- Identificar trechos onde a qualidade da água possa estar mais degradada, possibilitando ações preventivas e de controle.

2 PORTARIA GM/MS N.º 888/2021

A Portaria GM/MS nº 888/2021, de 4 de maio de 2021, altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

O Art. 3º diz que toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema, solução alternativa coletiva de abastecimento de água ou carro-pipa, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água. Frente a isso, a UFSM torna-se alvo de controle no que diz respeito à qualidade da sua água subterrânea, sendo caracterizada como uma Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água, modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, sem rede de distribuição.

Em vista disso, o Art. 14 da Portaria fala que compete ao responsável pelo SAC:

- I - Exercer o controle da qualidade da água para consumo humano;
- II - Operar e manter as instalações destinadas ao abastecimento de água potável em conformidade com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e demais normas pertinentes;
- III - fornecer água para consumo humano;
- IV - Encaminhar à autoridade de saúde pública, anualmente e sempre que solicitado, o plano de amostragem de cada SAC, elaborado conforme Art. 44 deste Anexo, para avaliação da vigilância;
- V - Realizar o monitoramento da qualidade da água, conforme plano de amostragem definido para cada sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água;
- VI - Promover capacitação e atualização técnica dos profissionais que atuam na produção, distribuição, armazenamento, transporte e controle da qualidade da água para consumo humano;
- VII - exigir dos fornecedores na aquisição, comprovação de que os materiais utilizados na produção, armazenamento e distribuição não alteram a qualidade da água e não ofereçam risco à saúde, segundo critérios da ANSI/NSF 61 ou certificação do material por um Organismo de Certificação de Produto (OCP) reconhecido pelo INMETRO;

VIII - exigir dos fornecedores, laudo de atendimento dos requisitos de saúde (LARS) e da comprovação de baixo risco a saúde (CBRS), para o controle de qualidade dos produtos químicos utilizados no tratamento da água, considerando a norma técnica da ABNT NBR 15.784;

IX - Manter à disposição da autoridade de saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios as informações sobre os produtos químicos utilizados no tratamento de água para consumo humano e sobre os materiais que tenham contato com a água para consumo humano durante sua produção, armazenamento e distribuição;

X - Manter avaliação sistemática do SAC, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

- 1 - Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- 2 - Histórico das características das águas;
- 3 - Características físicas do sistema;
- 5 - Condições de operação e manutenção; e
- 6 - Qualidade da água distribuída;

XI - encaminhar à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios os dados de cadastro das formas de abastecimento e os relatórios de controle da qualidade da água, conforme o modelo estabelecido pela referida autoridade;

XII - registrar no Sisagua os dados de cadastro das formas de abastecimento e de controle da qualidade da água, quando acordado com a Secretaria de Saúde;

XIII - fornecer à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios os dados de controle da qualidade da água para consumo humano, quando solicitados;

XIV - comunicar aos órgãos ambientais e aos gestores de recursos hídricos as características da qualidade da água do(s) manancial(ais) de abastecimento em desacordo com os limites ou condições da respectiva classe de enquadramento, conforme definido na legislação específica vigente;

XV - Comunicar à autoridade de saúde pública alterações na qualidade da água do(s) manancial(ais) de abastecimento que revelem risco a saúde;

XVI - contribuir com os órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, por meio de ações cabíveis para proteção do(s) manancial(ais) de abastecimento(s) e da(s) bacia(s) hidrográfica(s);

XVII - proporcionar mecanismos para recebimento de reclamações, e manter registros atualizados sobre a qualidade da água distribuída e sobre as limpezas de reservatórios, sistematizando-os de forma compreensível aos consumidores e disponibilizando-os para pronto acesso e consulta pública, em atendimento às legislações específicas de defesa do consumidor e acesso à informação;

XVIII - implementar as ações de sua competência descritas no Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005, ou em instrumento legal que venha substituí-lo;

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

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

XXI - notificar previamente à autoridade de saúde pública e informar à respectiva entidade reguladora e à população abastecida, quando houver operações programadas, que possam submeter trechos do sistema de distribuição à pressão negativa ou intermitência;

XXII - comunicar imediatamente à autoridade de saúde pública municipal e informar à população abastecida, em linguagem clara e acessível, a detecção de situações de risco à saúde ocasionadas por anomalia operacional ou por não conformidade na qualidade da água, bem como as medidas adotadas;

XXIII - assegurar pontos de amostragem:

- 1 - Na saída de cada filtro ou após a mistura da água filtrada, caso seja comprovado o impedimento da realização do monitoramento individual de cada unidade filtrante;
- 2 - Na saída do tratamento;

- 3 - No(s) reservatório(s);
- 4 - Na rede de distribuição;
- 5 - Nos pontos de captação.

Ainda, os Art. 20 e Art. 21 dizem:

“Art. 20 As análises laboratoriais para controle da qualidade da água para consumo humano podem ser realizadas em laboratório próprio, conveniado ou contratado, desde que estes comprovem a existência de boas práticas de laboratório e biossegurança, conforme normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e demais normas relacionadas, e comprovem a existência de sistema de gestão da qualidade, conforme os requisitos especificados na NBR ISO/IEC 17025.

Art. 21 As análises laboratoriais para vigilância da qualidade da água para consumo humano devem ser realizadas nos laboratórios de saúde pública.”

Por fim, abaixo segue relação das exigências contidas na Portaria, algumas específicas para águas subterrâneas:

- Os sistemas e as soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano devem contar com técnico habilitado responsável pela operação, com a respectiva anotação de responsabilidade técnica (ART) expedida pelo Conselho de Classe;
- Toda água para consumo humano fornecida coletivamente deverá passar por processo de desinfecção ou adição de desinfetante para manutenção dos residuais mínimos;
- A água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto nos anexos e demais disposições;
- Quando o padrão bacteriológico estabelecido no Anexo 1 for violado, o responsável pelo SAA ou SAC deve informar à autoridade de saúde pública as medidas corretivas adotadas;
- Para a garantia da qualidade microbiológica da água, em complementação às exigências relativas aos indicadores microbiológicos, deve ser atendido o padrão de turbidez expresso no Anexo 2 e devem ser observadas as demais exigências contidas neste Anexo;
- A avaliação da contaminação por *Escherichia coli* no manancial subterrâneo deve ser feita mediante coleta mensal de uma amostra de água em ponto anterior ao local de desinfecção;

- Na ausência de tanque de contato, a coleta de amostras de água para a verificação da presença/ausência de coliformes totais em SAA e SAC, supridos por manancial subterrâneo, deverá ser realizada em local a montante ao primeiro ponto de consumo;
- É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede) e nos pontos de consumo;
- Os responsáveis por SAA e SAC devem analisar pelo menos uma amostra semestral da água bruta em cada ponto de captação com vistas a uma gestão preventiva de risco;
- Sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial subterrâneo devem realizar análise dos parâmetros Turbidez, Cor Verdadeira, pH, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal Total, condutividade elétrica e dos parâmetros inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos;
- Em todas as amostras coletadas para análises bacteriológicas, deve ser efetuada medição de cor, turbidez e residual de desinfetante;
- Sempre que forem identificadas situações de risco à saúde, os responsáveis pelo SAA ou SAC e as autoridades de saúde pública devem, em conjunto, elaborar um plano de ação e tomar as medidas cabíveis, incluindo a eficaz comunicação à população, sem prejuízo das providências imediatas para a correção das não conformidades.

Concluindo, abaixo segue o Plano de Amostragem para as águas subterrâneas da UFSM, a fim de obedecer a todo o exposto da Portaria GM/MS nº 888/2021.

3 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Atualmente o *campus* sede da UFSM possui 25 poços tubulares, onde 6 estão em processo de tamponamento e 19 em processo de obtenção de outorga, visto que serão utilizados para consumo humano. Na tabela 1 abaixo apresentamos a relação de todos eles.

Tabela 1: Informações dos poços da UFSM.

	Descrição do poço	Vazão (m ³ /h)	Coordenadas (SIRGAS 2000)		Situação	Observação
			Latitude	Longitude		
01	CCSH	5,6	29°43'16.25''S	53°43'09.14''W	ATIVO	OUTORGAR
02	Planetário	6,3	29°43'10.84''S	53°43'04.76''W	INATIVO	TAMPONAR
03	Estrada Jardim Botânico (1)	8	29°42'59.07''	53°43'18.59''	ATIVO	OUTORGAR
04	Politécnico	9,7	29°43'24.60''	53°43'2.68''	ATIVO	OUTORGAR
05	Depto Saúde	10	29°42'46.86''	53°42'50.32''	INATIVO	OUTORGAR
06	“Marrecos” - piscicultura	12	29°43'26.22''	53°43'26.42''	ATIVO	OUTORGAR
07	Jardim Botânico	9	29°43'1.04''	53°43'49.46''	ATIVO	OUTORGAR
08	Laticínios	0,6	29°43'44.29''	53°43'23.73''	INATIVO	OUTORGAR
09	“Madame” – entre BC e HUSM	9,2	29°42'53.07''	53°42'43.45''	ATIVO	OUTORGAR
10	Ginásio Didático CEFD	3,2	29°43'18.91''	53°42'36.96''	ATIVO	OUTORGAR
11	Reitoria	10	29°43'17.09''	53°42'53.29''	ATIVO	OUTORGAR
12	“Torrão Paulista” – perto da música	6	29°43'11.31''	53°43'17.16''	ATIVO	OUTORGAR
13	HVU	7,6	29°43'43.60''	53°43'1.10''	ATIVO	OUTORGAR
14	Tambo	10,3	29°43'47.99''	53°43'12.32''	ATIVO	OUTORGAR
15	Parque de Expo – próx da cx d'água metálica	6	29°43'23.71''	53°42'53.02''	INATIVO	TAMPONAR
16	Torre da rádio	0,5	29°43'43.89''	53°45'19.26''	ATIVO	OUTORGAR
17	Área nova (zootecnia)	1,6	29°43'36.10''	53°44'16.32''	ATIVO	OUTORGAR
18	Setor de Transportes	6,4	29°42'51.00''	53°43'13.89''	ATIVO	OUTORGAR
19	CEEMA	8 a 10	29°43'03.26'' S	53°43'13.22'' W	ATIVO	OUTORGAR
20	Suinocultura	0,7	29°43'32.69''	53°43'31.06''	INATIVO	TAMPONAR
21	Estrada Jardim Botânico (2)	8 a 10	29°42'59.60'' S	53°43'25.29'' W	ATIVO	OUTORGAR
22	Parque de exposições Escola de Equitação	12	29°43'32.9''S	53°42'46.1''W	INATIVO	TAMPONAR
23	Prédio 21	13	29°43'01.87'' S	53°43'04.75'' W	INATIVO	TAMPONAR
24	Depto de Solos – próx do CEFD	0,5	29°43'8.49''	53°42'29.83''	INATIVO	TAMPONAR
25	Próx. a Central de Resíduos	7	-29,7139	-53,7090	ATIVO	OUTORGAR

Fonte: SPA/PROINFRA.

3.1 PLANO DE AMOSTRAGEM

O “Plano de Amostragem de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano” do *campus* sede da UFSM (APÊNDICE A) foi elaborado com base na “Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – 2016”, do Ministério da Saúde.

3.1.1 Vigilância da Qualidade da Água Bruta

Conforme o Art. 42 da Portaria GM/MS N.º 888/2021,

“Os responsáveis por SAA e SAC devem analisar pelo menos uma amostra semestral da água bruta em cada ponto de captação com vistas a uma gestão preventiva de risco. [...]

§ 2º Sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial subterrâneo devem realizar análise dos parâmetros Turbidez, Cor Verdadeira, pH, Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal Total, condutividade elétrica e dos parâmetros inorgânicos, orgânicos e agrotóxicos, exigidos neste Anexo.

Assim, semestralmente serão coletadas e analisadas amostras de água bruta dos poços artesianos.

PONTOS DE COLETA

Serão coletadas amostras de água de todos os poços artesianos ativos (antes do tratamento de desinfecção), cujas localizações são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Pontos de amostragem de água bruta.

DESCRIÇÃO DO POÇO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	LATITUDE	LONGITUDE
CCSH	29°43'16.25''S	53°43'09.14''W
Estrada Jardim Botânico 1	29°42'59.07''	53°43'18.59''
Politécnico	29°43'24.60''	53°43'2.68''
“Marrecos”	29°43'26.22''	53°43'26.42''
Jardim Botânico	29°43'1.04''	53°43'49.46''
“Madame”	29°42'53.07''	53°42'43.45''
Ginásio Didático CEFD	29°43'18.91''	53°42'36.96''
Reitoria	29°43'17.09''	53°42'53.29''
“Torrão Paulista”	29°43'11.31''	53°43'17.16''
HVU	29°43'43.60''	53°43'1.10''
Tambo	29°43'47.99''	53°43'12.32''
Torre da rádio	29°43'43.89''	53°45'19.26''
Área nova (zootecnia)	29°43'36.10''	53°44'16.32''
Setor de Transportes	29°42'51.00''	53°43'13.89''
CEEMA	-29.717.572.220	-53.720.338.890
Estrada Jardim Botânico 2	-29.716.555.560	-53.723.691.670
Próximo à Central de Resíduos	-29.7139	-53.709

Fonte: PROINFRA/UFSM (2023).

NÚMERO DE AMOSTRAS

Serão coletadas 1 (uma) amostra de água de cada poço ativo, totalizando 17 (dezessete) amostras, conforme mostrado na Tabela 3.

Tabela 3: Quantitativo de amostras de água bruta.

PONTOS DE COLETA		N.º DE AMOSTRAS
POÇOS ATIVOS	CCSH	1
	Estrada Jardim Botânico 1	1
	Politécnico	1
	“Marrecos”	1
	Jardim Botânico	1
	“Madame”	1
	Ginásio Didático CEFD	1
	Reitoria	1
	“Torrão Paulista”	1
	HVU	1
	Tambo	1
	Torre da rádio	1
	Área nova (zootecnia)	1
	Setor de Transportes	1
	CEEMA	1
	Estrada Jardim Botânico 2	1
	Próximo à Central de Resíduos	1
TOTAL DE AMOSTRAS		17

Fonte: PROINFRA/UFSM (2023).

PARÂMETROS E FREQUÊNCIA

As amostras de água bruta serão coletadas semestralmente e serão submetidas às análises listadas no ANEXO A.

3.1.2 VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA

Conforme a Portaria GM/MS N.º 888/2021,

“Art. 24 Toda água para consumo humano fornecida coletivamente deverá passar por processo de desinfecção ou adição de desinfetante para manutenção dos residuais mínimos, conforme as disposições contidas no Art. 32.”

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

Atualmente, a água captada dos poços artesianos é submetida ao processo de desinfecção utilizando um sistema “bypass” com pastilhas de cloro. Existe um sistema “bypass” na saída de cada poço. Nesse sistema de cloração, as pastilhas de cloro são repostas manualmente com determinada frequência.

Um Edital para regularização dos poços artesianos da UFSM, no qual estão previstas, dentre outras coisas, a outorga e colocação de bomba dosadora de cloro automática em todos os poços, está em andamento. O sistema de cloração com bomba automática é mais vantajoso, pois permite uma dosagem precisa e contínua de cloro.

PONTOS DE COLETA

Serão coletadas amostras de água imediatamente após a saída do tratamento de cloração, em todos os poços ativos, e em pontos de consumo ao longo da rede de distribuição, os quais foram definidos levando-se em conta os seguintes critérios:

- a) Áreas de grande circulação: tais como Casa do Estudante Universitário (CEU), Restaurante Universitário (RU);
- b) Locais de atendimento a populações mais vulneráveis: tais como Unidade de Educação Infantil Ipê Amarelo, locais onde há atendimento à saúde;
- c) Rede de distribuição: pontos de amostragem na saída de reservatórios elevados;

d) Distribuição espacial: pontos de coleta distribuídos geograficamente de maneira a contemplar todo o *campus* sede.

A Tabela 4 lista os pontos de amostragem de água tratada do SAC da UFSM.

Tabela 4: Pontos de amostragem de água tratada.

PONTOS DE COLETA		DESCRIÇÃO
SAÍDA DO TRATAMENTO	Poços (1)	CCSH
		Estrada Jardim Botânico 1
		Politécnico
		“Marrecos”
		Jardim Botânico
		“Madame”
		Ginásio Didático CEFD
		Reitoria
		“Torrão Paulista”
		HVU
		Tambo
		Torre da Rádio
		Área Nova (Zootecnia)
		Setor de Transportes
		CEEMA
		Estrada Jardim Botânico 2
Próximo à Central de Resíduos		
PONTO DE CONSUMO	CEU	CEU II - Prédio 32
		CEU II - Prédio 33
		CEU II - Prédio 34
		CEU II - Prédio 35
		CEU II - Prédio 36
		CEU III - Prédio 37
		CEU II - Indígena - Prédio 38
	RU I	Prédio 31
	RU II	Prédio 31A
	Biblioteca Central	Prédio 30
	CTISM	Prédio 5
	COLPOL	Prédio 70A
	Turma do Ique	Prédio 27
	Creche Ipê Amarelo	Prédio 4
CAED	Prédio 67	
Odonto PRAE	Prédio 48D	
CQVS	Prédio 48C	
Reitoria	Prédio 47	

	CEFD	Prédio 51
	CT	Prédio 7
	CCNE	Prédio 19
	CCNE	Prédio 13
	CCR	Prédio 42
	CCS	Prédio 26D
	CCS	Prédio 26E
	HVU	Prédio 97
	Caixas d'água (2)	Caixa 10
		Caixa 5
		Caixa 7
		Caixa 9

(1) Coleta após cloração.

(2) Coleta na rede de distribuição, logo após a saída do reservatório.

Fonte: PROINFRA/UFSM (2023).

NÚMERO DE AMOSTRAS

De acordo com o Anexo 15 da Portaria GM/MS N.º 888/2021, devem ser coletadas e analisadas, no mínimo, 1 (uma) amostra na saída do tratamento e 1(uma) amostra para cada 1.000 habitantes abastecidos pelo SAC.

Como cada poço artesiano conta com um sistema de tratamento individualizado, serão coletadas 1 (uma) amostra na saída de cada poço ativo, após a cloração, totalizando 17 (dezesete) amostras. Sendo a população abastecida pelo SAC da UFSM estimada em 30.000 (trinta mil) pessoas, serão coletadas 30 (trinta) amostras nos pontos de consumo.

A Tabela 5 mostra o quantitativo de amostras que serão coletadas no monitoramento da água tratada do SAC da UFSM.

Tabela 5:Quantitativo de amostras de água tratada.

PONTOS DE COLETA			N.º DE AMOSTRAS
SAÍDA DO TRATAMENTO	1 amostra	17 poços ativos	17
PONTO DE CONSUMO	1 amostra para cada 1.000 hab.	30.000 hab. (1)	30
TOTAL DE AMOSTRAS			47

(1) Estimativa da população abastecida pelo SAC no *campus* sede da UFSM.

Fonte: PROINFRA/UFSM (2023).

PARÂMETROS E FREQUÊNCIA

Os parâmetros cor aparente, pH, Coliformes totais e *Escherichia coli* serão analisados mensalmente na saída do tratamento e nos pontos de consumo.

A turbidez será avaliada semanalmente na saída do consumo e mensalmente nos pontos de consumo.

A quantidade de cloro residual deverá ser medida diariamente tanto na saída do tratamento quanto nos pontos de consumo.

Os demais parâmetros, os quais são apresentados no ANEXO B, serão analisados semestralmente, apenas na saída do tratamento.

De acordo com a Portaria GM/MS N.º 888/2021, Art. 44: §3º Em todas as amostras coletadas para análises bacteriológicas, deve ser efetuada medição de cor aparente, turbidez, pH e residual de desinfetante.

A Tabela 6 mostra os parâmetros, o número de amostras e as frequências com que serão realizadas as análises de água tratada do SAC da UFSM.

Tabela 6: Parâmetros e frequência de análises das amostras de água tratada do SAC da UFSM.

PARÂMETRO	SAÍDA DO TRATAMENTO		PONTO DE CONSUMO	
	N.º DE AMOSTRAS	FREQUÊNCIA	N.º DE AMOSTRAS	FREQUÊNCIA
Cor aparente	17	mensal	30	mensal
pH				
Coliformes totais				
<i>Escherichia coli</i>				
Turbidez	17	semanal	30	mensal
Cloro residual (1)	17	diário	30	diário
Demais parâmetros (2)	17	semestral	-	-

(1) Deve ser garantida uma concentração mínima de 0,2 mg/L de cloro residual livre em toda extensão do sistema de distribuição e nos pontos de consumo.

(2) Todas as análises listadas no ANEXO B.

Fonte: PROINFRA/UFSM (2023).

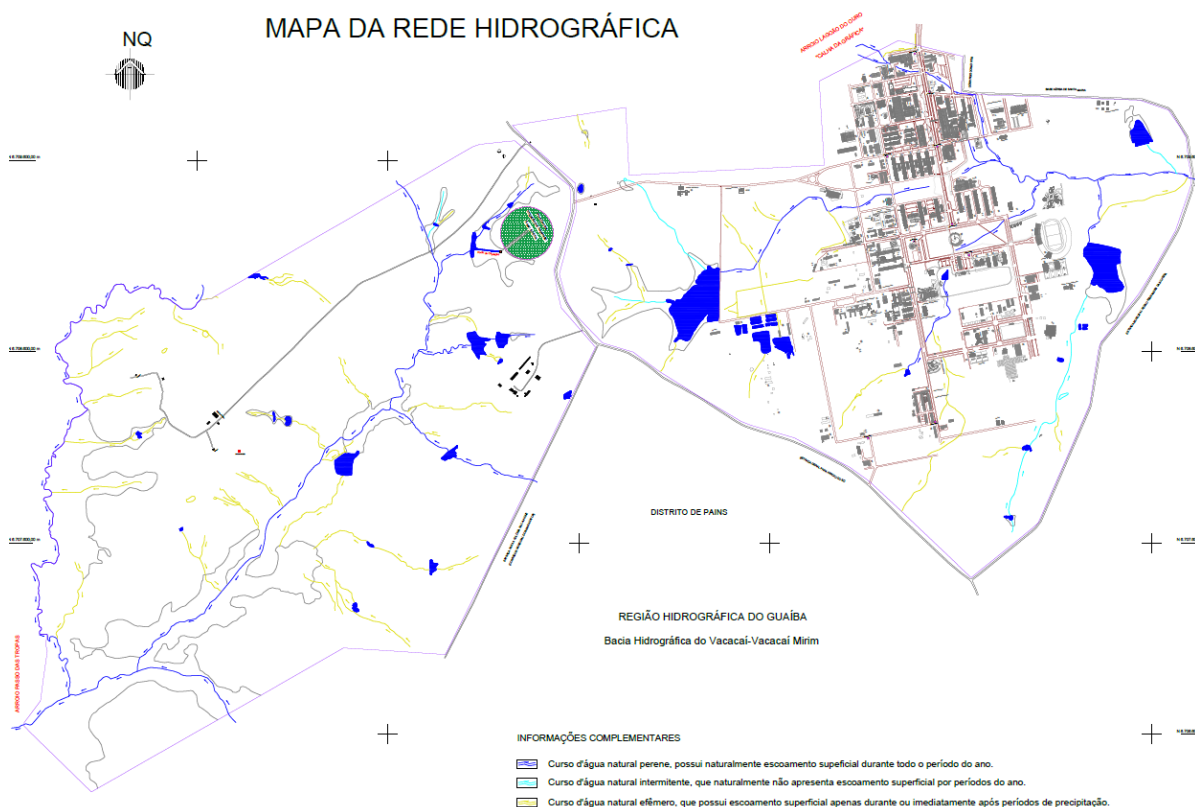
4 ÁGUAS SUPERFICIAIS

Além das águas subterrâneas, a UFSM também possui em sua área recursos hídricos superficiais, embora estes não sejam utilizados para consumo humano. A figura 1 abaixo apresenta o mapa da rede hidrográfica da Instituição.

A qualidade da água de qualquer recurso hídrico reflete não só a influência geológica, biológica, pedológica e meteorológica, mas também as ações antrópicas. Isso ocorre devido à absorção de esgotos pluviais e cloacais, descargas oriundas de atividades agrícolas e industriais e todas as demais atividades que alteram as condições naturais do curso d'água. Frente a isso, é imprescindível que estas águas sejam monitoradas e seus parâmetros avaliados.

A avaliação da qualidade das águas superficiais é baseada em padrões estabelecidos para uma série de parâmetros físico-químicos e microbiológicos constantes na Resolução nº 357/2005 do CONAMA.

Figura 1: Mapa da Rede Hidrográfica da UFSM.



Fonte: PROINFRA/UFSM, 2023.

De acordo com a NBR 9898/1987, deve-se estabelecer pontos de amostragem ao longo do curso d'água e a jusante do último lançamento considerado, para assim podermos determinar a extensão do comprometimento da qualidade da água do corpo hídrico.

4.1 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Cita-se a seguir os parâmetros físico-químicos e microbiológicos adotados neste Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos:

- Oxigênio Dissolvido (mg/L de O₂);
- Demanda Bioquímica de Oxigênio ((DBO 5d, 20°C, mg/L de O₂);
- Fósforo Total (mg/L de P);
- Nitrogênio Amoniacal ((mg/L de NH_x);
- Coliformes totais e Escherichia coli (NMP/ 100mL).
- Turbidez, Cor Verdadeira, pH (UNT, mg Pt/L, pH: 6,0 a 9,0).

Tabela 7: Tabela de número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água superficiais.

Parâmetro	N.º de amostras	Frequência de Amostragem
Oxigênio Dissolvido	1	Mensal
Demanda Bioquímica de Oxigênio	1	Mensal
Fosforo total	1	Mensal
Nitrogênio Amoniacal	1	Mensal
Coliformes totais e Escherichia coli	1	Mensal
Turbidez, Cor, pH	1	Mensal

Fonte: Adaptado da Portaria GM/MS N.º 888/2021.

APÊNDICE A

**ANEXO A - PARÂMETROS ANALISADOS NAS AMOSTRAS DE ÁGUA BRUTA
COLETADAS NOS POÇOS ATIVOS**

PARÂMETRO	NÚMERO CAS	UNIDADE	VMP*
Cor verdadeira			
pH			
Fósforo total			
Nitrogênio amoniacal total			
Turbidez			
Condutividade elétrica			
Tabela de padrão de potabilidade para substâncias químicas inorgânicas que representam risco à saúde			
PARÂMETRO	NÚMERO CAS	UNIDADE	VMP*
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,006
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,01
Bário	7440-39-3	mg/L	0,7
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,003
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,01
Cobre	7440-50-8	mg/L	2
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,05
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	1,5
Mercúrio total	7439-97-6	mg/L	0,001
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,07
Nitrato (como N) (1)	14797-55-8	mg/L	10
Nitrito (como N) (1)	14797-65-0	mg/L	1
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,04
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,03
Tabela de padrão de potabilidade para substâncias orgânicas que representam risco à saúde			
PARÂMETRO	NÚMERO CAS	UNIDADE	VMP*
1,2 Dicloroetano	107-06-2	µg/L	5
Acrilamida	79-06-1	µg/L	0,5
Benzeno	71-43-2	µg/L	5
Benzo[a]pireno	50-32-8	µg/L	0,4
Cloreto de vinila	75-01-4	µg/L	0,5
Di(2-etilhexil)ftalato	117-81-7	µg/L	8
Diclorometano	75-09-2	µg/L	20
Dioxano	123-91-1	µg/L	48
Epicloridrina	106-89-8	µg/L	0,4
Etilbenzeno	100-41-4	µg/L	300
Pentaclorofenol	87-86-5	µg/L	9
Tetracloreto de carbono	56-23-5	µg/L	4
Tetracloroetano	127-18-4	µg/L	40
Tolueno	108-88-3	µg/L	30

Tricloroeteno	79-01-6	µg/L	4
Xilenos	1330-20-7	µg/L	500
Tabela de padrão de potabilidade para agrotóxicos e metabólitos que representam risco à saúde			
PARÂMETRO	NÚMERO CAS	UNIDADE	VMP*
2,4 D	94-75-7	µg/L	30
Alacloro	15972-60-8	µg/L	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	116-06-3 (Aldicarbe)	µg/L	10
	1646-88-4 (Aldicarbesulfona)		
	1646-87-3 (Aldicarbesulfóxido)		
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (Aldrin)	µg/L	0,03
	60-57-1 (Dieldrin)		
Ametrina	834-12-8	µg/L	60
Atrazina + S-Clorotriazinas (Deetil-Atrazina - Dea, Deisopropil-Atrazina - Dia e Diaminoclorotriazina - Dact)	1912-24-9 (Atrazina)	µg/L	2
	6190-65-4 (Deetil-Atrazina - Dea)		
	1007-28-9 (Deisopropil-Atrazina - Dia)		
	3397-62-4 (Diaminoclorotriazina - Dact)		
Carbendazim	10605-21-7	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Ciproconazol	94361-06-5	µg/L	30
Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2
Clortalonil	1897-45-6	µg/L	45
Clorpirifós + Clorpirifós-oxon	2921-88-2 (Clorpirifós)	µg/L	30
	5598-15-2 (Clorpirifós-oxon)		
DDT+DDD+DDE	50-29-3 (p,p'-DDT)	µg/L	1
	72-54-8 (p,p'-DDD)		
	72-55-9 (p,p'-DDE)		
Difenoconazol	119446-68-3	µg/L	30
Dimetoato + Ometoato	60-51-5 (Dimetoato)	µg/L	1,2
	1113-02-6 (Ometoato)		
Diuron	330-54-1	µg/L	20
Epoconazol	135319-73-2	µg/L	60
Fipronil	120068-37-3	µg/L	1,2
Flutriafol	76674-21-0	µg/L	30
Glifosato + AMPA	1071-83-6 (Glifosato)	µg/L	500
	1066-51-9 (AMPA)		
Hidroxi-atrazina	2163-68-0	µg/L	120
Lindano (gama HCH)	58-89-9	µg/L	2
Malationa	121-75-5	µg/L	60
Mancozebe + ETU	8018-01-7 (Mancozebe)	µg/L	8
	96-45-7 (ETU)		
Metamidofós + Acefato	10265-92-6 (Metamidofós)	µg/L	7
	30560-19-1 (Acefato)		
Metolacloro	51218-45-2	µg/L	10

Metribuzim	21087-64-9	µg/L	25
Molinato	2212-67-1	µg/L	6
Paraquate	4685-14-7	µg/L	13
Picloram	01/02/1918	µg/L	60
Profenofós	41198-08-7	µg/L	0,3
Propargito	2312-35-8	µg/L	30
Protioconazol + Proticonazol-destio	178928-70-6 (Protioconazol)	µg/L	3
	120983-64-4 (Proticonazol-destio)		
Simazina	122-34-9	µg/L	2
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2
Tiametoxam	153719-23-4	µg/L	36
Tiodicarbe	59669-26-0	µg/L	90
Tiram	137-26-8	µg/L	6
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	20

*VMP = Valor Máximo Permitido.

Fonte: PROINFRA/UFSM (2023).

ANEXO B - PARÂMETROS ANALISADOS NAS AMOSTRAS COLETADAS SEMESTRALMENTE NA SAÍDA DO TRATAMENTO DE CLORAÇÃO

Tabela de padrão de potabilidade para substâncias químicas inorgânicas que representam risco à saúde			
Parâmetro	CAS	Unidade	VMP
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,006
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,01
Bário	7440-39-3	mg/L	0,7
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,003
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,01
Cobre	7440-50-8	mg/L	2
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,05
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	1,5
Mercurio total	7439-97-6	mg/L	0,001
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,07
Nitrato (como N) (1)	14797-55-8	mg/L	10
Nitrito (como N) (1)	14797-65-0	mg/L	1
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,04
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,03
Tabela de padrão de potabilidade para substâncias orgânicas que representam risco à saúde			
Parâmetro	CAS	Unidade	VMP
1,2 Dicloroetano	107-06-2	µg/L	5
Acrilamida	79-06-1	µg/L	0,5
Benzeno	71-43-2	µg/L	5
Benzo[a]pireno	50-32-8	µg/L	0,4
Cloreto de vinila	75-01-4	µg/L	0,5
Di(2-etilhexil)ftalato	117-81-7	µg/L	8
Diclorometano	75-09-2	µg/L	20
Dioxano	123-91-1	µg/L	48
Epicloridrina	106-89-8	µg/L	0,4
Etilbenzeno	100-41-4	µg/L	300
Pentaclorofenol	87-86-5	µg/L	9
Tetracloroeto de carbono	56-23-5	µg/L	4
Tetracloroetano	127-18-4	µg/L	40
Tolueno	108-88-3	µg/L	30
Tricloroetano	79-01-6	µg/L	4
Xilenos	1330-20-7	µg/L	500
Tabela de padrão de potabilidade para agrotóxicos e metabólitos que representam risco à saúde			
Parâmetro	CAS	Unidade	VMP
2,4 D	94-75-7	µg/L	30
Alacloro	15972-60-8	µg/L	20
	116-06-3 (Aldicarbe)	µg/L	10

Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	1646-88-4 (Aldicarbesulfona)		
	1646-87-3 (Aldicarbesulfóxido)		
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (Aldrin)	µg/L	0,03
	60-57-1 (Dieldrin)		
Ametrina	834-12-8	µg/L	60
Atrazina + S-Clorotriazinas (Deetil-Atrazina - Dea, Deisopropil-Atrazina - Dia e Diaminoclorotriazina - Dact)	1912-24-9 (Atrazina)	µg/L	2
	6190-65-4 (Deetil-Atrazina - Dea)		
	1007-28-9 (Deisopropil-Atrazina - Dia)		
	3397-62-4 (Diaminoclorotriazina - Dact)		
Carbendazim	10605-21-7	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Ciproconazol	94361-06-5	µg/L	30
Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2
Clortalonil	1897-45-6	µg/L	45
Clorpirifós + Clorpirifós-oxon	2921-88-2 (Clorpirifós)	µg/L	30
	5598-15-2 (Clorpirifós-oxon)		
DDT+DDD+DDE	50-29-3 (p,p'-DDT)	µg/L	1
	72-54-8 (p,p'-DDD)		
	72-55-9 (p,p'-DDE)		
Difenoconazol	119446-68-3	µg/L	30
Dimetoato + Ometoato	60-51-5 (Dimetoato)	µg/L	1,2
	1113-02-6 (Ometoato)		
Diuron	330-54-1	µg/L	20
Epoconazol	135319-73-2	µg/L	60
Fipronil	120068-37-3	µg/L	1,2
Flutriafol	76674-21-0	µg/L	30
Glifosato + AMPA	1071-83-6 (Glifosato)	µg/L	500
	1066-51-9 (AMPA)		
Hidroxi-atrazina	2163-68-0	µg/L	120
Lindano (gama HCH)	58-89-9	µg/L	2
Malationa	121-75-5	µg/L	60
Mancozebe + ETU	8018-01-7 (Mancozebe)	µg/L	8
	96-45-7 (ETU)		
Metamidofós + Acefato	10265-92-6 (Metamidofós)	µg/L	7
	30560-19-1 (Acefato)		
Metolacoloro	51218-45-2	µg/L	10
Metribuzim	21087-64-9	µg/L	25
Molinato	2212-67-1	µg/L	6
Paraquate	4685-14-7	µg/L	13
Picloram	01/02/1918	µg/L	60
Profenofós	41198-08-7	µg/L	0,3
Propargito	2312-35-8	µg/L	30

Protioconazol + Proticonazol-destio	178928-70-6 (Protioconazol)	µg/L	3
	120983-64-4 (Proticonazol-destio)		
Simazina	122-34-9	µg/L	2
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2
Tiametoxam	153719-23-4	µg/L	36
Tiodicarbe	59669-26-0	µg/L	90
Tiram	137-26-8	µg/L	6
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	20
Tabela de padrão de potabilidade para subprodutos da desinfecção que representam risco à saúde (4)			
Parâmetro	CAS	Unidade	VMP
2,4,6 Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,2
2,4-diclorofenol	120-83-2	mg/L	0,2
Ácido monocloroacético + ácido dicloroacético + ácidotricloroacético + ácido monobromoacético + ácido dibromoacético + ácido bromocloroacético + ácido bromodicloroacético + ácido dibromocloroacético + ácido tribromoacético	79-11-8 (ácido monocloroacético)	mg/L	0,08
	79-43-6 (ácido dicloroacético)		
	76-03-9 (ácidotricloroacético)		
	79-08-3 (ácido monobromoacético)		
	631-64-1 (ácido dibromoacético)		
	5589-96-8 (ácido bromocloroacético)		
	71133-14-7 (ácido bromodicloroacético)		
	5278-95-5 (ácido dibromocloroacético)		
75-96-7 (ácido tribromoacético)			
Bromato	15541-45-4	mg/L	0,01
Cloraminas total	-	mg/L	4
Clorato	7775-09-9	mg/L	0,7
Clorito	7758-19-2	mg/L	0,7
Cloro residual livre	7782-50-5	mg/L	5
Triclorometano ou Clorofórmio (TCM) + Bromodiclorometano (BDCM) + Dibromoclorometano (DBCM) + Tribromometano ou Bromofórmio (TBM)	67-66-3 (Triclorometano - TCM)	mg/L	0,1
	75-27-4 (Bromodiclorometano - BDCM)		
	124-48-1 (Dibromoclorometano - DBCM)		
	75-25-2 (Tribromometano - TBM)		
Tabela de padrão organoléptico de potabilidade			
Parâmetro	CAS	Unidade	VMP
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,2
Amônia (como N)	7664-41-7	mg/L	1,2
Cloreto	16887-00-6	mg/L	250
Cor aparente	-	uH	15
1,2 Diclorobenzeno	95-50-1	mg/L	0,001
1,4 Diclorobenzeno	106-46-7	mg/L	0,0003
Dureza total	-	mg/L	300
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,3
Gosto e odor	-	Intensidad e	6

Manganês	7439-96-5	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	108-90-7	mg/L	0,02
Sódio	7440-23-5	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	-	mg/L	500
Sulfato	14808-79-8	mg/L	250
Sulfeto de hidrogênio	7783-06-4	mg/L	0,05
Turbidez	-	uT	5
Zinco	7440-66-6	mg/L	5

(1) A soma das razões das concentrações de nítrito e nitrato e seus respectivos VMPs não deve exceder 1: $(\text{Concentração nitrato}/\text{VMP}_{\text{nitrato}}) + (\text{Concentração nítrito}/\text{VMP}_{\text{nítrito}}) \leq 1$.

Fonte: PROINFRA/UFSM (2023).