

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA ONLINE DE LIVRE ACESSO PARA CONSULTA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, SUPERFICIAIS E DE ABASTECIMENTO DO RIO GRANDE DO SUL

JÉSSICA PIOVESAN BERTOLO^{1,2*}, MANUELA GOMES CARDOSO^{3,2}

1 Introdução

Dentre os recursos naturais do meio ambiente, a água tem sido assunto de destaque pela sua importância, não só de interesse por parte das entidades, governo, mas também pela preocupação da sociedade com a maneira que funciona a sua gestão. Dentro deste contexto, compreender e analisar a qualidade dos corpos de água é de extrema importância em nossa sociedade para a verificação principalmente da situação da água para consumo humano.

De forma a facilitar o estudo e análise da qualidade das águas, é possível classificá-las de acordo com a forma com que se apresentam, em: água para consumo humano, águas subterrâneas e as águas superficiais. O consumo de água em condições impróprias é responsável por uma série de problemas de saúde (PINHEIRO, 2020).

Em relação ao cenário atual das leis que se referem à qualidade das águas para consumo humano, destaca-se a Portaria GM/MS N° 888/2021 (BRASIL, 2021), que decorre sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água e estabelece seu padrão de potabilidade. A nível estadual, a Portaria RS/SES N° 320/2014 (RIO GRANDE DO SUL, 2014), estabelece parâmetros adicionais de agrotóxicos ao padrão de potabilidade para substâncias químicas, no controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano no estado.

Referente à classificação das águas subterrâneas, encontra-se a Resolução CONAMA N° 396/2008, a qual dispõe sobre a classificação e estabelece diretrizes ambientais para o seu enquadramento (BRASIL, 2008).

Por fim, as águas superficiais são regulamentadas pela Resolução CONAMA N° 357/2005, que

1Discente do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, contato: jsscbertolo@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Grupo de Pesquisa em Recursos Energéticos e Tecnologias Limpas - RETEC

3Docente na Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo, contato: manuela.cardoso@uffs.edu.br, orientadora



dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento (BRASIL, 2005).

2 Objetivos

Com o propósito de promover o avanço na divulgação e monitoramento da qualidade da água, o presente trabalho teve como objetivo a organização e sistematização de parâmetros de qualidade das águas de forma a permitir a criação de um sítio eletrônico (website) exclusivo, de interface simples e de livre acesso para divulgar dados das águas subterrâneas, superficiais e de abastecimento do estado.

3 Metodologia

A metodologia utilizada foi: I - Pesquisa e obtenção de dados da qualidade das águas; II - Pesquisa e obtenção de dados da legislação vigente; III - Criação de um conjunto de planilhas online; IV - Criação do website; V - Lançamento e divulgação do website.

Desta forma, foram desenvolvidas as seguintes ações: estudo dos parâmetros de qualidade das águas (i), o que englobou as atividades I, II III e IV; e realização de trabalhos para divulgação do website (ii), que contemplou as atividades IV e V.

As ações relacionadas ao estudo dos parâmetros de qualidade das águas (i) consistiram resumidamente na criação de duas planilhas: uma contendo a relação dos parâmetros constantes em legislação e outra contendo informações acerca de cada parâmetro, incluindo os encontrados nas pesquisas em publicações acadêmicas feitas até o momento como aqueles encontrados nas legislações. Para elaboração da primeira planilha, inicialmente fez-se uma leitura das legislações relacionadas à qualidade das águas, vigente no Estado do Rio Grande do Sul e depois, criou-se um arquivo utilizando o programa Planilhas Google para a compilação dos parâmetros citados em cada uma. A importância deste trabalho se dá pelo fato de haver duplicidade de parâmetros nas legislações e muitas vezes com alguma diferenciação na escrita do nome do parâmetro. Desta forma, reunindo todas as informações em uma só planilha, foi possível remover as duplicidades e corrigir algumas diferenças nos nomes dos parâmetros. Este trabalho encontra-se em fase de finalização, pois durante sua execução, fez-se necessário entrar em contato o Ministério da Saúde (MS), com objetivo de questionar o significado de alguns parâmetros, que não estão adequadamente descritos nas legislações. Para citar um exemplo, a Portaria do MS N° 888/2021 traz a palavra “Alumínio” como parâmetro, porém, escrito desta forma, não se tem certeza se trata-se do “metal total” ou de



alguma das formas específicas do alumínio presente em águas. No presente momento então, aguarda-se o retorno do contato feito com o MS para decidir sobre a escrita correta do parâmetro, que aparecerá ao consumidor no website criado. A segunda planilha criada trata das informações acerca de cada parâmetro, as quais são: (1º) definição, (2º) efeito ao meio ambiente em caso de presença do componente nos corpos hídricos com concentração acima do valor máximo permitido e (3º) efeito à saúde humana em caso de ingestão de água com valor acima do máximo permitido para o componente. Neste sentido, elaborou-se uma planilha contendo uma relação de todos os parâmetros já encontrados nas pesquisas realizadas por trabalhos acadêmicos (artigos, monografias, dissertações e teses), o que totalizou 66 parâmetros.

Após a leitura e obtenção das informações sobre os 66 parâmetros encontrados, as mesmas foram compiladas na planilha e no momento, passam por uma revisão feita pelos professores da área química e ambiental envolvidos no projeto.

Já as ações relacionadas à divulgação do projeto (ii) consistiram na elaboração de uma apresentação em PowerPoint voltada ao público específico da área empresarial, ou seja, para possíveis patrocinadores que possam fomentar a criação do website. Além desta atividade, também foi preciso fazer uma pesquisa por empresas possíveis patrocinadoras, utilizando as ferramentas de busca na internet. A procura foi feita por empresas que atuassem em áreas relacionadas com a temática do projeto, ou seja, empresas prestadoras de serviços de análises químicas ambientais, fabricante e/ou revendedor de tecnologias, de produtos químicos, além de grandes empreendimentos que realizam ações de preservação ambiental como parte da sua gestão ambiental. Para a elaboração da apresentação, foi utilizada uma linguagem menos técnica, valorizando mais a importância e inovação da proposta do que as demais informações.

4 Resultados e Discussão

O resultado das ações de estudo dos parâmetros de qualidade das águas (i), foi a obtenção de duas planilhas, as quais são apresentadas nas Figuras 1 e 2. A Figura 1 trata-se de um recorte da planilha elaborada que contém a relação dos 66 parâmetros encontrados até o momento em trabalhos acadêmicos publicados. Para cada um dos parâmetros tem-se as informações necessárias (1º, 2º e 3º citadas anteriormente). Para cada informação fez-se necessário relacionar a fonte de consulta, uma vez que se tratam de dados fundamentais para repassar a



informação ao usuário do website da forma mais completa e correta possível, evitando assim, que qualquer conclusão equivocada seja formada. Na Figura 2 consta a relação dos parâmetros citados nas legislações vigentes, juntamente com o número de registro de cada parâmetro.

Figura 1: Planilha com a relação dos parâmetros e as informações sobre cada um.

PLANILHA DE INFORMAÇÕES SOBRE OS PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS						
PARÂMETRO	Definição	Fonte	Efeito ao meio ambiente (em caso de presença do parâmetro com valor acima do permitido)	Fonte	Efeito à saúde (em caso de ingestão com valor acima do permitido)	Fonte
ORGÂNICOS E INORGÂNICOS						
Alcalinidade Total	É uma medição da capacidade da água de neutralizar os ácidos. Está relacionada com a coagulação, redução de dureza, e prevenção da corrosão em tubulações. A alcalinidade total de uma água é dada pelo somatório das diferentes O arsênio (As) é um semi-metal (metaloide) que ocorre naturalmente na crosta terrestre e está presente em mais de 200	Von Sperling-Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos -2ª edição. / FUNASA -Manual Prático de Análise de	Processos oxidativos, como a nitrificação, tendem a consumir alcalinidade, e caso atingir baixos teores, pode dar condições a valores reduzidos de pH, afetando a própria taxa de	Von Sperling-Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos -2ª edição.	Provoca alteração no paladar, conferindo um gosto amargo para a água.	Von Sperling-Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos -2ª edição.
Arsênio		CETESB - Ficha de Informação Toxicológica.	O arsênio é insolúvel em água, mas muitos compostos de arsênio são solúveis e podem	CETESB - Ficha de Informação Toxicológica.	A intoxicação aguda compromete o Sistema Nervoso Central, podendo levar ao coma	FUNASA - Manual de controle da qualidade da

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

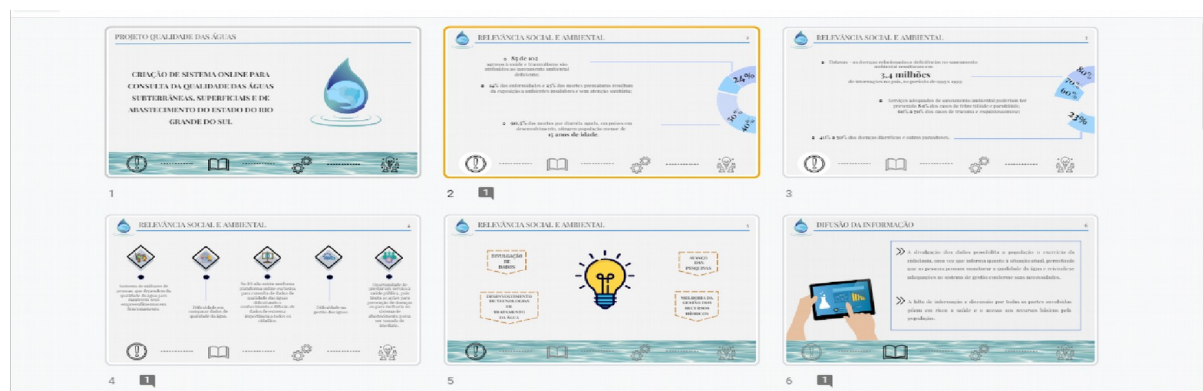
Figura 2: Planilha contendo a relação dos parâmetros citados nas legislações vigentes.

A	B	C	D	E	F
PARÂMETRO	RESOL/PORT	REVISÃO	CAS	OBSERVAÇÃO	
1,1-Dicloroetano	Res 357 e 396		CAS: 75-35-4		
1,1,2-Tricloroetano	Res 396		CAS: 79-01-6		
1,2-Diclorobenzeno	Res 396 e Port 888		CAS: 95-50-1		
1,2-Dicloroetano	Res 396, Port 888 e Res 357		CAS: 107-06-2		
1,2-Dicloroetano	Res 396		s/num		
1,4-Diclorobenzeno	Res 396 e Port 888		CAS: 106-46-7		
2-Clorofenol	Res 357		s/ num		
2,4-D	Res 396, Port 888 e Res 357		CAS: 94-75-7		
2,4-Diclorofenol	Res 357 e Port 888		CAS: 120-83-2		

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Os resultados das ações de realização de trabalhos para divulgação do website (ii), foi a elaboração de uma apresentação. A Figuras 3 traz um recorte de alguns dos slides elaborados para a apresentação de divulgação do website.

Figura 3: Apresentação elaborada para divulgação do website às empresas.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)



5 Conclusão

A existência de um sistema como o proposto no presente trabalho contribuirá com a difusão da informação, que por vezes permanece inacessível à população, seja em relação à forma de acesso ou quanto à linguagem que possui. Ao possuir o acesso à informação em um sistema exclusivo, de interface simples e de livre acesso, a população terá o conhecimento necessário para exigir providências de governantes, com o objetivo de melhorar sua qualidade de vida.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Portaria nº 888 de 04 de maio de 2021. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, 04 maio 2021.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005. 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.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 396, de 13 de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

PINHEIRO, P. Doenças transmitidas por água contaminada, 2020. Disponível em: <<https://www.mdsau.de.com/doencas-infecciosas/doencas-da-agua/>>. Acesso em: 28 ago. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Portaria RS/SES nº 320, de 24 de abril de 2014. Estabelece parâmetros adicionais de agrotóxicos ao padrão de potabilidade para substâncias químicas, no controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano no RS.

Palavras-chave: Qualidade; Legislação; Parâmetros; Consulta.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2021-0435

Financiamento: UFFS