



Recursos hídricos da ilha dos Marinheiros (Rio Grande, RS): práticas e oportunidades

Water resources on Ilha dos Marinheiros (Rio Grande, RS): practices and opportunities

WINCKLER, Lilian Terezinha¹; NASCIMENTO, Carina²; ESPÍRITO SANTO, Letiele Eslabão³, BOZZATO, Juliana⁴

¹ Embrapa Clima Temperado, lilian.winckler@embrapa.br; ² Universidade Federal de Pelotas, carinafaria18@gmail.com; ³ IFSul Pelotas, letieleslabao3110@gmail.com; ⁴ Universidade Federal de Pelotas, jujubozzato@gmail.com

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: A disponibilidade de água em quantidade e qualidade é fundamental para a manutenção da saúde dos agroecossistemas e dos seres humanos. Conhecer a qualidade de água disponível e a eventual necessidade de sua melhoria podem tornar os agroecossistemas mais saudáveis e sustentáveis. O monitoramento da qualidade da água disponível na Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, RS, busca conhecer as condições nas quais os agricultores da ilha vivem e tem água para manutenção das suas atividades. Existe a necessidade de promover melhorias na qualidade da água, prospectando tecnologias acessíveis que possam eventualmente reverter em insumos para as atividades desenvolvidas facilitam a sua adoção. Nesse sentido, a fitorremediação com macrófitas com grande potencial de produção de biomassa se mostra uma oportunidade. O uso de biomassa de macrófitas já faz parte das práticas na Ilha. Dessa forma, a possibilidade de promover melhorias na água usando a fitorremediação com lemnas possui potencial para ser adotada na área de estudo. A avaliação da produção da biomassa auxilia na previsão da possibilidade substituição das macrófitas coletadas na natureza por essa utilizada para a melhoria da qualidade dos efluentes.

Palavras-chave: fitorremediação; efluentes; macrófitas; qualidade de água; biomassa.

Introdução

A água é indispensável à vida humana, sendo o solvente universal que garante a produção de alimentos, produção de energia, e o funcionamento da indústria. Ela está, portanto, ligada a todas as nossas atividades. Mas até quando a água poderá solver a ação antrópica degradadora? A escassez de água está constantemente entre os riscos globais e tende a se agravar com as mudanças climáticas, sendo essa escassez não só quantitativa, mas também qualitativa, onde há água, mas essa não possibilita o uso em condições adequadas. Ainda assim, cerca de 380 bilhões de metros cúbicos de água de esgoto, que poderiam ser recuperadas, seguem sendo liberadas no ambiente sem o devido tratamento. Isso decorre pela falta de comprometimento das autoridades públicas com uma eficiente gestão dos recursos hídricos, projetos e incentivos para essa recuperação, em que pese o 6º



Objetivo de Desenvolvimento Sustentável ressaltar a urgência do tema (UNESCO, 2021).

A Ilha dos Marinheiros, 2º Distrito do município de Rio Grande, RS, tem uma população de 1.259 habitantes (IBGE, 2010) e não conta com serviços de saneamento básico. A população da Ilha não dispõe de água tratada. Mais de 90% dos ilhéus consomem água captada em poços rasos e, na maioria dos casos, o esgoto sanitário é drenado para fossas rudimentares e valas (ENGEPLUS, 2013). Os agricultores da Ilha preservam um contexto histórico de práticas e cultivos ancestrais, com origem nos colonizadores portugueses, que, em meados de 1745, chegaram na região com uma bagagem cultural e práticas no cultivo de olerícolas em terras insulares e tradição pesqueira (TAGLIANI, 2022). As olerícolas correspondem a um grupo de hortaliças com diversas espécies, popularmente conhecidas como verduras e legumes. São plantas com curto período de cultivo, produzidas durante o ano todo em diversas regiões e frequentemente irrigadas. Na Ilha, a fonte de água de irrigação provém de canais ou poços rasos. Segundo BRAGA et al. (2014), os corpos de água superficiais no Brasil apresentam qualidade inferior ao exigido pela legislação para a irrigação de hortaliças consumidas in natura, o que pode representar risco à segurança alimentar dos consumidores.

A fitorremediação por macrófitas aquáticas tem a capacidade de remover a carga orgânica expressas por DBO e DQO e nutrientes como nitrogênio e fósforo (MOHEDANO, 2010). A biomassa produzida pode ser usada como alimento para animais (TAVARES et al., 2010), insumo ou outros usos na produção (KREIDER, 2019). Tais práticas se enquadram no conceito de economia circular, onde se busca o aumento da eficiência de uso dos recursos através da integração de cadeias produtivas. Esse conceito está inserido no conceito de economia verde, que agrupa para além da eficiência econômica e equidade/inclusão social, e a sustentabilidade ambiental de longo prazo (IBAMA, 2022). Para que os agricultores da região possam ter maior segurança em produzir alimentos com qualidade, esta pesquisa atua na prática formadora de conhecimento, acompanhando a evolução do sistema, associando o conhecimento empírico do produtor que compartilha seu espaço com a pesquisa. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a qualidade da água nos canais da Ilha e algumas usadas para irrigação e consumo. Também se considerou o potencial de produção de biomassa que poderá ser destinada a outros usos nos agroecossistemas.

Metodologia

Em três visitas (08/11/2022, 01/06/2023 e 26/06/2023) foram coletadas águas para consumo (C), água de irrigação (I) e água nos canais que recebem efluentes (E) em 4 propriedades (P1, P2, P3 e P4). Foram usados recipientes plásticos mantidos sob refrigeração desde a coleta até a chegada ao laboratório, onde se analisaram coliformes totais e *Escherichia coli* através do colipaper (Alfakit), fosfato total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal através de fotocolorímetro, turbidez (turbidímetro), pH, condutividade elétrica e sólidos dissolvidos totais (Sonda multiparâmetros Hanna).



Para conhecer as possibilidades de uso da biomassa de macrófita a ser produzida e tornar a proposta mais atraente aos produtores, foi utilizada uma metodologia dotada de empatia e atenção ao conhecimento dos outrens, conforme BARBIER (2002): "a escuta sensível começa por não interpretar, por suspender todo julgamento. Ela procura compreender, por empatia, o sentido que existe em uma prática ou situação". Assim, as visitas foram regadas a conversas com compartilhamento de saberes e experiências, com a receptividade acolhedora que se encontra no produtor da agricultura familiar.

Foram feitos testes com *Lemna* sp., uma macrófita encontrada na região e de fácil manejo de cultivo, para analisar a viabilidade no tratamento de efluentes e a produção de biomassa. Para isso foram realizados 2 experimentos em laboratório para avaliar o incremento da biomassa (OECD, 2002).

Resultados e Discussão

Os parâmetros de qualidade de água nas diferentes amostras podem ser visualizados na Tabela 1. As águas da Ilha não passam por processo de desinfecção, sendo que, conforme a PORTARIA nº 888 (2021), para atingir o padrão organoléptico de potabilidade, este deve ser inferior a 5 NTU, sendo que o valor encontrado em P1 encontra-se adequado. Os sólidos dissolvidos totais também se encontram dentro dos padrões de potabilidade, tanto para P3 quanto para P4. Para contaminação microbiológica, os resultados encontram-se adequados para uma amostra pontual. Ao comparar os parâmetros encontrados nas águas de irrigação e efluentes analisadas com a Resolução CONAMA 357 (2005), percebe-se que todas encontram-se na classe 4, incompatíveis com as atividades produtivas. A turbidez é compatível com classe 1 para as águas de irrigação e consumo analisadas, enquanto P3, na primeira data, enquadra-se na classe 2 e as demais, na classe 4. Os compostos nitrogenados estão adequados para águas classe 1, com exceção do efluente da última coleta, acima desse limite. Avaliando os efluentes sob o ponto de vista de atendimento à resolução CONSEMA 355 (2017), a concentração de fósforo encontra-se acima dos valores recomendados para liberação nos corpos hídricos em todas as águas de efluentes amostradas.

Visando a realização da fitorremediação com macrófitas, e considerando a prática realizada pelos produtores de incorporar as macrófitas aos canteiros para proporcionar maior aeração às raízes, foram observadas as preferências para a utilização e a forma de coleta dessas macrófitas. Essas parecem diferir, sendo normalmente coletadas em valas ou açudes da propriedade. Os agricultores relatam a penosidade desse trabalho, sendo que um relatou a preferência por solicitar máquina à prefeitura para a retirada de vegetação dos canais e utilização dessas (*Typha* ssp.) para incorporação ao solo, enquanto outro relatou a coleta de *Pistia* ssp. e *Salvinia* ssp. No caso da coleta, os agricultores relataram várias dificuldades, tendo inclusive desenvolvido uma plataforma para poder acessar e retirar as



macrofitas dentro dos corpos de água com menor esforço. A coleta de plantas menores, segundo eles, exige grande esforço e menor rendimento na incorporação.

Tabela 1: Parâmetros de qualidade de água em três datas e quatro propriedades da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, RS.

Locais Tipo de água	Data	08/11/22			01/06/23			26/06/23		
		P1 C	P2 E	P3 E	P3 I	P2 E	P3 E	P3 C	P4 I	P4 C
Fosfato (mg/L)*		< 0,10	11,68	13,66	0,35	9,76	17,59	-	0,18	-
Turbidez (NTU)		2,3	-	67,35	-	273	193	-	11,9	-
N-Nitrito (mg/L)**		0,01	0,46	>0,50	0,03	0,875	0,09	-	< 0,01	-
N-Nitrato (mg/L)		0,27	9,99	2,05	1,47	4,8	1,5	-	0,4	-
N-Amoniacal (mg/L)***		-	-	-	-	1,14	> 3,0	-	0,05	-
pH		-	-	-	-	7,95	6,35	5,95	7,27	7,34
Condutividade elétrica (µS/cm)		-	-	-	-	1331,2	917	327	283	360
SDT (ppm)		-	-	-	-	2308,3	450	164	142	169
Coliformes totais ****(UFC/100mL)		<80	-	-	-	240	240	<80	267	<80
E. coli**** (UFC/100mL)		<80	-	-	-	480	1973	<80	480	<80

* Limite de detecção 0,10 – 3 mg/L

** Limite de detecção 0,01 – 0,5 mg/L

*** Limite de detecção 0,1 – 3,0 mg/L

**** Faixa de análise: 80 à 25000 UFC/100mL

Tabela 2: Ganho de biomassa (g) de *Lemna sp.* em diferentes águas oriundas de agroecossistemas na ilha dos Marinheiros, Rio Grande, RS.

Data	Local de coleta	Tipo de água	Peso fresco (mg)		
			Peso Inicial	Peso Final	Ganho de peso
01/06/2023	P3	Efluente	89	135,1	46,1
26/06/2023	P3	Efluente	60,7	112,5	51,8
	P4	Irrigação	81,6	191,1	109,5

Nas visitas às propriedades, observaram-se diferenças entre as situações encontradas. Desde uso de fossa séptica para águas negras, até a inexistência de sanitário. As águas cinza, porém, não passam por tratamento, sendo despejadas diretamente nos canais que circundam a Ilha. Os resultados da produção de biomassa de *Lemna* estão na Tabela 2. As lemnas expostas diretamente sobre os



efluentes tiveram menor desenvolvimento, provavelmente devido à alta concentração de matéria orgânica. Observou-se a formação de biofilme no entorno das mesmas, o que também foi relatada por Garcia (2015), que identificou perda de raízes e mortalidade quando os teores de matéria orgânica eram mais altos. Apesar disso, a biomassa apresenta um ganho de cerca de 10 mg/dia (2,5 mg por planta).

Conclusões

A água de consumo se encontra em padrões aceitáveis para consumo humano. Porém, a água superficial que circula pela Ilha apresenta altos teores de fósforo e qualidade incompatível com a irrigação das culturas plantadas. Melhorias através da fitorremediação podem ser utilizadas, apresentando possibilidade de produção de biomassa. Nesse caso, porém, se faz necessário o pré-tratamento dos efluentes.

Agradecimentos

Ao financiamento do Instituto MOSAIC; ao apoio do Escritório Municipal da Emater e da Prefeitura Municipal de Rio Grande, RS, bem como aos agricultores da Ilha pela parceria e por permitir o desenvolvimento das ações nas suas propriedades.

Referências bibliográficas

Barbier, René. **A pesquisa-ação**. Tradução por Lucie Didio. Brasília: Plano, 2002. Série Pesquisa em Educação, v.3.

Braga, Marcos Brandão; Lima, Carlos Eduardo Pacheco. Reuso de água na agricultura – Brasília, DF: Embrapa, 2014.

CONAMA. Conselho nacional de meio ambiente. Resolução 357 de 17 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. Disponível em:

https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rfcda_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf Acesso em 15 mar, 2023.

CONSEMA. Conselho estadual de meio ambiente do Rio Grande do Sul. Resolução nº 355/2017. Dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em :

<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201707/19110149-355-2017-criterios-e-padroes-de-emissao-de-efluentes-liquidos.pdf> Acesso em 15 mar, 2023.

Engenharia E Consultoria Ltda (ENGEPLUS). Contrato N 134/SMMA/2012. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município. Caracterização Socioeconômica e Cultural do Município (Produto 4.1.1) Saneamento Básico. Rio Grande, RS, 2013.



IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Relatório de qualidade do meio ambiente. [recurso eletrônico]: RQMA Brasil 2020 / Hanry Alves Coelho, Andrea Alimandro Corrêa (coordenação). Brasília, DF: IBAMA, 2022. 558 p. Disponível em:
https://www.gov.br/ibama/pt-br/phocadownload/qualidadeambiental/relatorios/2022/2022-06-03_RQMA_Brasil_2020.pdf. Acesso em: 15 mar, 2023.

Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística - IBGE. Censo Demográfico 2010 [base de dados na internet]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1309#resultado>>. Acesso em: 1 ago, 2023.

Kreider, Andrew N.; Pulido; Carlos R. Fernandez; Bruns, Mary Ann; Brennan, Rachel A. Duckweed as an agricultural amendment: nitrogen mineralization, leaching, and sorghum uptake. *J. Environ. Qual.* 48:469–475 (2019).

Mohedano, Rodrigo de Almeida. Uso de macrófitas lemnáceas (*Landoltia punctata*) no polimento e valorização do efluente de suinocultura e na fixação de carbono. Pós-graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina. Tese. 270 p. (2010).

OECD Organisation for Economic Co-operation and Development. Guidelines for the testing of chemicals. Lemna sp. Growth Inhibition Test. Draft Guideline 221(2002).

PORTRARIA. Ministério da Saúde/Gabinete do Ministro. Nº 888, 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. Disponível em:
<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em 15 mar, 2023.

Tagliani, Paulo Roberto Armanini. **Plano Ambiental da Ilha dos Marinheiros**. 2022.

Tavares, Flávia de Almeida; Lapolli, Flávio Rubens; Roubach, Rodrigo; Jungles, Mariele Katherine; Fracalossi, Débora Machado; Moraes, Aquiles Moreira de. Use of domestic effluent through duckweeds and red tilapia farming in integrated system. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 5(1): 1-10 (2010).

UNESCO – Educational, Scientific and Cultural Organization. United Nations, The United Nations World Water Development Report 2021: Valuing Water. UNESCO, Paris: 2021. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org>>. Acesso em: 21 set.2022