ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/349884068

UMA ESTRATÉGIA PARA A IDENTIFICAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE LOCAIS DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES EM MARGENS DE AMBIENTES HÍDRICOS

Chapter · March 2021

CITATIONS
0

7 authors, including:

Maria da Graça Zepka Baumgarten
Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
37 PUBLICATIONS **278** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

O conhecimento acadêmico a serviço da qualidade da água em comunidades carentes View project

All content following this page was uploaded by Maria da Graça Zepka Baumgarten on 08 March 2021.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

Encontro Técnico AESABESP 31º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

FENASAN 31º Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

UMA ESTRATÉGIA PARA A IDENTIFICAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE LOCAIS DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES EM MARGENS DE AMBIENTES HÍDRICOS

Vitória Gonçalves Souza[(1)]
Técnica em Refrigeração e Climatização pelo Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do Rio Grande, Campus Rio Grande e graduanda do curso de Oceanologia da Universidade Federal do Rio Grande.
Maria da Graça Zepka Baumgarten[(2)]
Graduada em Oceanologia na Universidade Federal do Rio Grande, mestre em oceanografia biológica e professora titular no Instituto de Oceanografia da Universidade Federal do Rio Grande.
Vivian Freitas Aguiar[(3)]
Técnica em geoprocessamento pelo Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do Rio Grande, Campus Rio Grande e Graduada em Oceanologia na Universidade Federal do Rio Grande.
Lucas Almeida[(4)]
Graduado em Oceanologia na Universidade Federal do Rio Grande e doutorando no programa de Oceanologia da Universidade Federal do Rio Grande.
Edi Morales Pinheiro Júnior[(5)]
Técnico em Química (IF Sul-rio-grandense), graduado em Química - Licenciatura e Habilitação em Ciências na Universidade Federal do Rio Grande e Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde e Técnico em Química na Universidade Federal do Rio

Endereço[(1)]**:** Rua Dr. Napoleão Laureano, 446, apto 402 – Centro – Rio Grande – Rio Grande do Sul – CEP: 96200-100 – Brasil – Tel: +55 (53)98108-5398 – e-mail: vitoriagoncalvessouza@gmail.com

RESUMO

Os ambientes hídricos com ocupações de margem têm alto potencial de contaminação por receberem efluentes líquidos. Isso precisa ser avaliado. A estratégia metodológica apresentada gera um diagnóstico indispensável na busca de soluções para possíveis contaminações detectadas. É uma ferramenta para gestores ambientais aperfeiçoarem a seleção dos ambientes que recebem mais efluentes e devem ser prioritários para investimentos em monitoramentos e fiscalizações. Para este diagnóstico, as margens avaliadas são percorridas de barco. Cada efluente visualizado é fotografado, caracterizado, georreferenciado, amostrado. Com um kit analítico, a amostra sofre uma reação química qualitativa que a torna azulada: quanto mais forte o azul formado, maior a contaminação. No laboratório é elaborado um mapa georreferenciado da margem, apresentando os locais de lançamento de efluentes. No mapa, cada local é identificado com o tom de azul representativo do seu nível de contaminação. Esta estratégia já foi aplicada nas margens da cidade do Rio Grande (± 200000 hab.), que fica na margem do estuário da Lagoa dos Patos (RS). As repercussões foram extremamente satisfatórias. Recomenda-se a disseminação desta estratégia para outras margens de ambientes hídricos do território nacional.

PALAVRAS-CHAVE: Lançamento de Efluentes, mapeamento de margens, diagnóstico para gestores.

INTRODUÇÃO

Muitas margens de ambientes hídricos possuem ocupações, que podem ser urbanas (a maioria), industriais, agrícolas, portuárias, navais. Nestas áreas ocorre uma intensa interação entre os ecossistemas terrestres e aquáticos. Estas ocupações geram efluentes com diferentes características, tanto de composição, quanto de potencial de impacto nas águas receptoras. Existem muitas possibilidades muito freqüentes destes referidos impactos, como conseqüência de margens ocupadas, as quais precisam ser investigadas nas margens de ambientes hídricos são mencionadas:

- Não existirem lançamentos de efluentes líquidos nas margens, o que é uma constatação bastante desejável na busca de conservação de recursos hídricos;

- O efluente identificado estar contaminado, mas ser lançado sem causar contaminação na água receptora. Isso depende da capacidade de autodepuração da água receptora, que está relacionada com sua hidrodinâmica e volume (influentes para a diluição do efluente) e composição. A contaminação causada pelo lançamento de um efluente também depende intensamente da sua composição e da sua vazão;

- O efluente identificado ser adequadamente tratado antes de lançado e não causar impacto na água receptora;

- O efluente ser lançado clandestinamente e ter difícil visualização durante a fiscalização por terra. Por isso, ele é desconhecido, ignorado e assim, desconsiderado como uma possível causa de contaminação das águas receptoras;

- As instalações de indústrias ou afins terem oficializados e registrados os seus tratamentos dos efluentes, por ocasião das suas obtenções de Licenças de Operação, mas seus procedimentos reais para tratar seus efluentes não estão otimizados, resultando em lançamento de efluentes contaminados;

- As ocupações urbanas de áreas marginais não providas de rede de coleta de esgotos podem lançar efluentes domésticos em valetas cavadas no solo e que deságuam nas águas que banham estas margens. Isso é comum em muitas periferias urbanas;

- O efluente doméstico ou industrial estar ligado clandestinamente na rede pluvial oficial da região, podendo contaminar as águas receptoras. Isso é freqüente em margens sem rede de coleta de esgotos;

Se os efluentes forem lançados com contaminação e irregularidades legais nas suas composições, podem causar prejuízos à qualidade natural das águas receptoras, além de afetar o equilíbrio ecológico e sobrevivência da biota natural do ecossistema aquático. Existem legislações que regulam a qualidade de efluentes que podem ser lançados e a qualidade que deve ter as águas receptoras dos mesmos (exemplos: Resoluções do CONAMA, nº 430 de 2011 para efluentes e nº 357 de 2005 para qualidade de águas superficiais). As recomendações que nelas constam precisam ser cumpridas, cobradas, fiscalizadas, gerenciadas.

Mas, para saber se as composições de cada efluente e das águas receptoras estão em conformidade com as recomendações estipuladas nas respectivas legislações, são necessárias análises dos mesmos e das águas receptoras. Isso gera resultados analíticos cujos valores individuais devem ser comparados com os limites estipulados para cada parâmetro analisado, os quais constam nas respectivas legislações.

Estas análises geralmente envolvem relativamente altos recursos orçamentários, de infra-estrutura de laboratórios analíticos e recursos humanos especializados. Por isso, precisam de diagnósticos confiáveis e de muito planejamento dos órgãos atuantes em meio ambiente, seja em fiscalização ou em gestão, na busca da otimização das ações necessárias a serem adotadas (exemplos destes órgãos: FEPAM, IBAMA, secretarias de meio ambiente municipais, Companhias de Saneamento atuantes na região, Universidades, entre outros).

Nesse sentido, surgem questões a serem investigadas, como por exemplo: Existem efluentes nas margens avaliadas? Caso afirmativo, onde estão sendo lançados? Quais as origens dos mesmos e quem deve ser responsabilizado? Dentre todos efluentes lançados nas margens aquáticas, quais devem ser prioritariamente analisados? Que tratamentos eles são submetidos, ou não, antes de seus lançamentos? Quais os níveis de conformidade legal dos lançamentos (avaliação da composição química do efluente)? Que áreas do ambiente hídrico em questão devem ser monitoradas prioritariamente em termos de suas composições?

Diante dessa possível complexa realidade, parte-se do princípio de que, as ações a serem adotadas que visam responder estas questões e resolver as possíveis contaminações de águas de margens ocupadas, inicialmente necessitam de um diagnóstico descritivo. este deve descrever o que realmente existe e onde existe, em termos de lançamento de efluentes nas mesmas.

Nesse sentido, foi estruturada a estratégia de geração de um diagnóstico, aqui apresentada, como um ponto de partida de uma seqüência de ações de gestão ambiental.

OBJETIVOS

Esta estratégia tem por objetivo gerar um diagnóstico básico, de fácil visualização, interpretação e execução. Ele apresenta como produto final, um mapeamento georreferenciado de toda a margem avaliada, de preferência das que tem ocupações de diversas origens. Este mapa se propõe a identificar cada local de lançamento de efluente, sendo que tanto o efluente como sua água receptora são caracterizados com seus respectivos níveis qualitativos de contaminação.

Dessa forma, com esse diagnóstico podem ser identificadas as áreas onde há um alto potencial de contaminação, com base na identificação de quais áreas possuem maior aglomeração de lançamentos de efluentes ou apresentam efluentes sendo lançados com muita contaminação. Estas áreas precisam de monitoramentos prioritários e de mais efetiva fiscalização e ações na busca de resolver o problema detectado.

METODOLOGIA

- Estratégia de identificação e caracterização dos locais de lançamentos de efluentes:

Para avaliar as margens, é necessário que a equipe do trabalho as percorra lentamente com o auxílio de um barco que possa navegar bem junto às mesmas. A equipe deve dispor de um binóculo e um GPS para a visualização, a identificação dos locais de lançamentos de efluentes e seu georreferenciamento (latitude e longitude). Depois de visualizado o efluente, com o barco parado na frente do mesmo, o efluente e suas adjacências são fotografados e visualmente caracterizados. São registradas as informações sobre a estrutura por onde é lançado o efluente (emissário de concreto, valeta cavada no solo, canos de PVC, galerias de concreto, etc...), intensidade da vazão (se possível deve ser medida), odores, cor do efluente e da água receptora, presença de partículas típicas de efluentes, entre outras características. Além disso, caso se encontre pessoas nas adjacências do local, estas deverão ser entrevistadas e a entrevista ser informalmente gravada sem a obrigatoriedade da identificação nominal do entrevistado, na busca de informações adicionais sobre o lançamento do efluente identificado.

A partir disso, usando uma estrutura tipo “braço de madeira” de 2 metros de comprimento com um amostrador na ponta (Fig. 1), são obtidas amostras individuais do efluente, da água do seu deságue e da água receptora no ambiente (cerca de 2 metros de distância do lançamento). As análises da água do deságue do efluente e da água receptora evidenciam se o ambiente está ou não sendo impactada pelo lançamento do efluente. Em cada amostra é feito dentro do barco, uma análises química qualitativa para identificar o nível de contaminação, usando um kit analítico portátil (Fig. 2), que fornece o resultado quase imediato (10 minutos depois), descrito adiante.

No prório ambiente, todas as informações obtidas em cada local de lançamento são anotadas na Tabela 1. Cada local é identificado na tabela e no mapa com a mesma numeração sequencial, para facilitar no diagnóstico, a associação entre o mapeamento de cada local com suas características apresentadas na tabela.

Na frente do efluente identificado, é feita visualmente a sua caracterização textual com base nas seguintes descrições (extraída de Baumgarten *et al.*, 2018):

- efluente pluvial: lançado por emissários de concreto instalados pela prefeitura como parte da rede de escoamento pluvial da cidade. Podem se apresentar sem emissão em período de seca ou emitindo água com característica pluvial em período de chuva ou, ainda, emitindo água contaminada identificando ligação clandestina de esgoto na rede pluvial;

- efluente industrial: lançado na área de instalação de uma indústria emitindo líquido com características de ser ou conter produtos do processo da referida indústria;

- efluente doméstico: lançado em canos de PVC, de ferro de concreto, ou através de valetas cavadas no solo. O efluente é identificado pela cor amarelada ou escurecida, presença de gorduras, detritos orgânicos como restos de comida ou de fezes, odor de matéria orgânica em decomposição, presença e cheiro de gases fétidos reduzidos.

Figura 1- Amostrador introduzido no interior da estrutura por onde desemboca o efluente na margem, para a sua coleta antes de seu deságüe e para coletas da sua água receptora. Fonte: Aguiar *et al.* (2014)

Tabela 1: Caracterização de cada efluente identificado e de sua água receptora.

Localização, caracterização e nível qualitativo de contaminação de cada efluente identificado e da sua água recetora.

Legendas:

a: efluente; b: água do deságue do efluente; c: água distante de 2m do deságue.

Níveis de contaminação: A= sem contaminação; B= cont. muito fraca; C= cont. fraca; D= cont. média; E= cont. forte; F= cont. muito forte.

Local	Lat.	Long.	Localização no final da rua / Bairro ou Vila	Profundidade (m)		Nível de contaminação			Tipo de lançamento do efluente	Aspécto do efluente e da água receptora
				b	c	a	b	c		
1										
2										

Descrição do Kit analítico:

O kit analítico qualitativo foi criado no Laboratório de Ensino em Oceanografia da FURG (www.leoquim.furg.br) e se destina a viabilizar as análises dos efluentes identificados e das suas águas receptoras. Este kit avalia qualitativamente o nível de compostos de fósforo dissolvido na amostra de água, sendo este elemento químico usado como quimioindicador e traçador da contaminação da água analisada. Portanto, identifica efluentes não devidamente tratados e com os seguintes tipos de contaminação:

- por matéria orgânica de diferentes origens, que em sua decompsoição liberam compostos fosfóricos. Este tipo de contaminação é comum em efluentes não devidamente tratados das seguintes origens: urbana, ou de indústrias de produtos alimentares, como pescados, grãos vegetais, entre outras

- por resíduos de indústrias de fertilizantes;

- por águas que percolaram agriculturas fertilizadas em perídodos de chuvas.

Esse kit se baseia no método colorimétrico ou da medida da intensidade da cor formada entre o analito (no caso compostos fosfáticos dissolvidos) e os reagentes adicionados na amostra.

O kit é composto por: caixa armazenadora de seus componentes; pequenos tubos de ensaio individuais para cada amostra; quatro frascos de reagentes específicos e mais um frasco tipo conta-gotas, onde é colocada a mistura dos reagentes, a qual é adicionada na amostra. Esta mistura deve ser feita a cada dia de uso do kit. O kit também contém um manual de uso e uma bula indicando como preparar os reagentes quando estes precisarem de reposição (método descrito em Baumgarten et al., 2010). Um dos mais importantes componentes do kit é uma cartela contendo uma tabela de cores, com 6 tons gradativos da cor azul. Cada tom é associado a um nível de contaminação da amostra (Fig. 2).

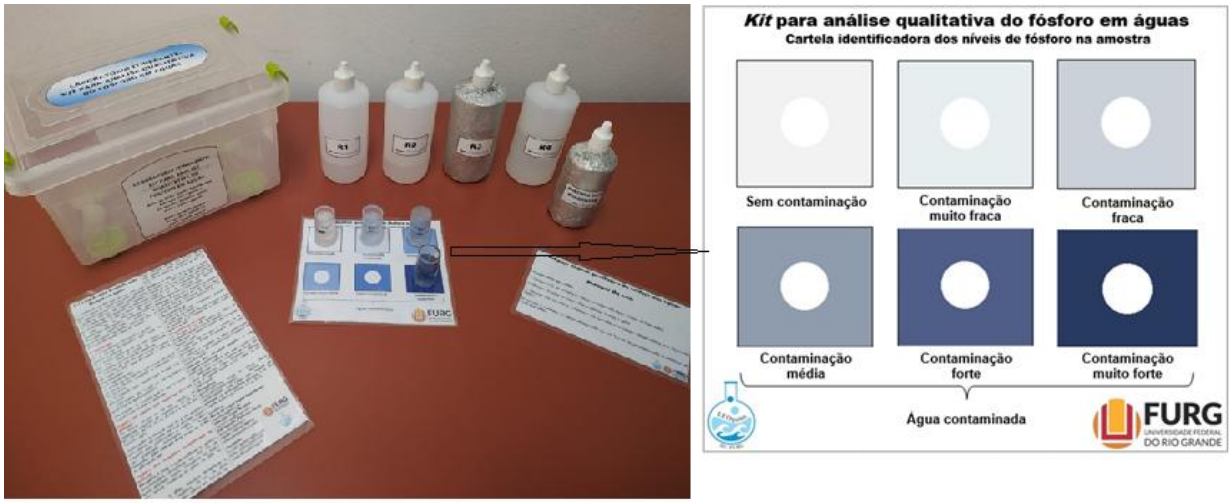

Figura 2: Kit analítico qualitativo de fósforo seus componentes, incluindo a cartela com a tabela de cores apresentando amostras já reagidas. A cartela está detalhada ao lado da foto do kit.

Após a reação química entre a amostra e os reagentes, forma-se o composto azul de indofenol, cuja intensidade da cor é proporcional à concentração de fósforo. A partir disso (10 minutos depois), compara-se a amostra colorida com a tabela que consta na cartela, constituída de uma escala gradativa de 6 tons da cor azul. Se a amostra reagida ficar azul, isso acusa a presença de muito fósforo e assim, assume-se que está contaminada. Quanto mais forte for o tom, maior a contaminação da amostra.

Os níveis de contaminação identificados pelo kit analítico são: A (sem cor formada): sem contaminação; B (azul muito fraco): contaminação muito fraca; C (azul fraco): contaminação fraca; D (azul de tom médio): contaminação média; E (azul forte): contaminação forte e F (azul muito forte): contaminação muito forte.

Para a elaboração da tabela de cores e a distinção entre águas contaminadas ou não, se usou como base a maior e mais tolerante concentração de fósforo referida na Resolução CONAMA n°357 de 2005, ou seja, 0,15mg/L para águas doces Classe 3. Por isso, foram preparados no laboratório 6 padrões de fósforo com concentrações crescentes, desde nulas até maiores que o limite usado como referência (0,15 mg/L). Os tons de azul formados nos padrões menores que esse limite foram classificados como níveis A, B e C acima descritos em termos de contaminação. Os tons mais fortes foram classificados como níveis D, E e F e são identificados na tabela com estas letras na cor vermelha (Aguiar et al., 2014).

Elaboração do mapa georreferenciado:

Com base nos dados obtidos no georreferenciamento (latitude e longitude) de cada local de lançamento de efluentes, estes serão plotados geograficamente nos mapas correspondentes a área investigada, utilizando um

software para Sistemas de Informações Geográficas (SIG) com código fonte aberto, que permite a visualização, a análise e a edição de dados georreferenciados. O programa é o QGis (https://qgis.org/en/site/).

Cada efluente identificado é representado no mapa por um pequeno círculo colorido na tonalidade do azul correspondente ao seu nível de contaminação. Em cada mapa, para cada local de lançamento de efluentes, será plotado o mesmo tipo de informação para a água do deságüe e para a água receptora do efluente. Portanto, cada local apresentará no mapa os 3círculos de identificação do nível de contaminação.

Este mapa também pode ser disponibilizado aos interessados de forma impressa, juntamente com a planilha apresentada na Tabela 1. Mas, pode também ser apresentado em meio digital, onde clicando sobre cada local de lançamento de efluente, aparecem opção de acesso a 3 links: um contendo a tabela com os dados específicos do local em questão descritos na tabela 1, outro link apresentando a documentação fotográfica do mesmo e um terceiro, referente a pretensos resultados de monitoramentos analíticos a serem feitos, baseados em análises químicas quantitativas do efluente identificado como contaminado e de sua água receptora.

- Aplicação da estratégica proposta: estudos de caso nas margens do município de Rio Grande (RS).

Esta estratégia já foi aplicada em três projetos, abrangendo quase todas as margens do município de Rio Grande (cerca de 200000 hab), que fica nas margens do estuário da Lagoa dos Patos (RS) (Fig. 3). O primeiro projeto focou a imponente área portuária de Rio Grande, o segundo focou uma enseada rasa marginal conhecida como Saco da Mangueira, que fica ao sul da cidade e é criadouro de várias espécies comercializáveis e reduto de pesca artesanal. O terceiro projeto, que está em andamento, foca as margens da Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Verde, também pertencente a Rio Grande.

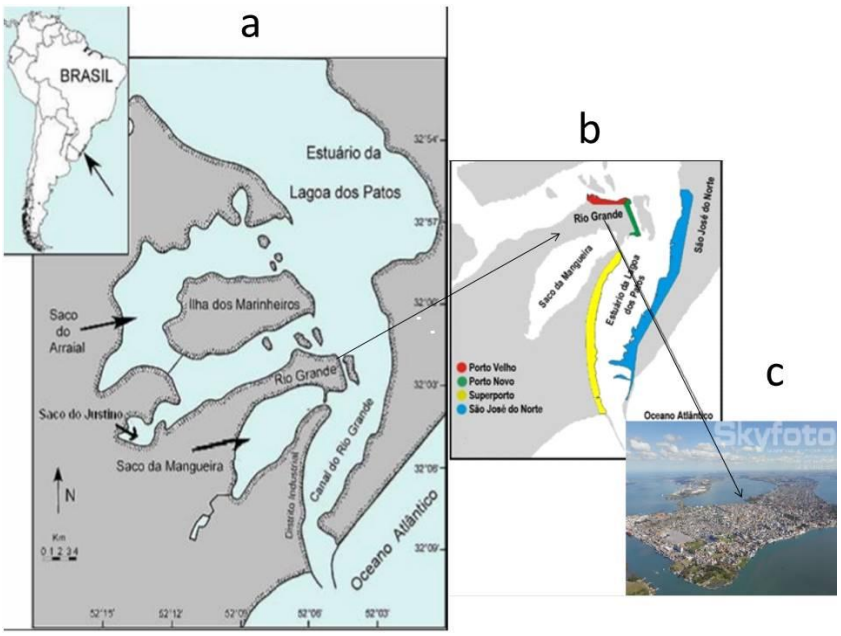

Figura 3 – Sul do estuário da Lagoa dos Patos (RS)
Fontes: a) adaptado de Spengler et al., 2007; b):adaptado de SUPRG, 2011; c) autor: Marcos Alexandre. www.Skyfoto.com.br.

Projeto 1: A estratégia aqui apresentada foi aplicada por Baumgarten *et al.*, (2018) nas margens portuárias de Rio Grande. Permitiu a identificação de 107 locais de lançamento de efluentes. Dentre este total de locais, em

37 locais havia lançamento de efluentes contaminados em diferentes níveis (menos de 50%, Fig. 4). Foram avaliadas independentemente 3 áreas portuárias (Porto velho, Porto Novo e Superporto, Fig. 3), o que possibilitou a identificação da área com mais potencial de contaminação.

No Porto Velho foram identificados 7 locais de lançamento de efluentes contaminados, e no Porto Novo foram identificados outros 7 locais. Em ambas as áreas, estes efluentes contaminados eram predominantemente de origem pluvial, com ligações clandestinas de esgotos nas galerias pluviais (Fig. 5).

No Superporto (terceira área) a situação foi mais grave, pois foram registrados 22 locais de lançamentos de efluentes, sendo muitos de origem industrial, ou naval ou doméstica. Nesta área não há rede de coleta de esgotos, embora nas adjacências das margens esteja instalado um imponente Distrito Industrial com indústrias de grande porte, que precisam ter suas próprias estações de Tratamento de Esgotos (ETES). Nas 2 extremidades do Superporto existem vilas da periferia urbana, com casas de diferentes níveis e, ainda, algumas instalações de indústrias de processamento de pescados.

Nas margens destas vilas foram identificados vários efluentes lançados clandestinamente em valetas que deságuam nas águas do estuário. A partir deste diagnóstico, a direção da Superintendência do Porto foi instruída pelos órgãos ambientais a efetivar as análises nos efluentes identificados como contamionados, na busca da solução do problema de impacto nas águas do estuário. O processo está em andamento por este órgão portuário. Em termos de conseqüência da aplicação dessa estratégia nas margens da área portuária, o diagnóstico obtido foi premiado à nível nacional (Baumgarten *et al*., 2018) (Fig. 6), e foi útil para a Licença de Operação do Porto de Rio Grande.

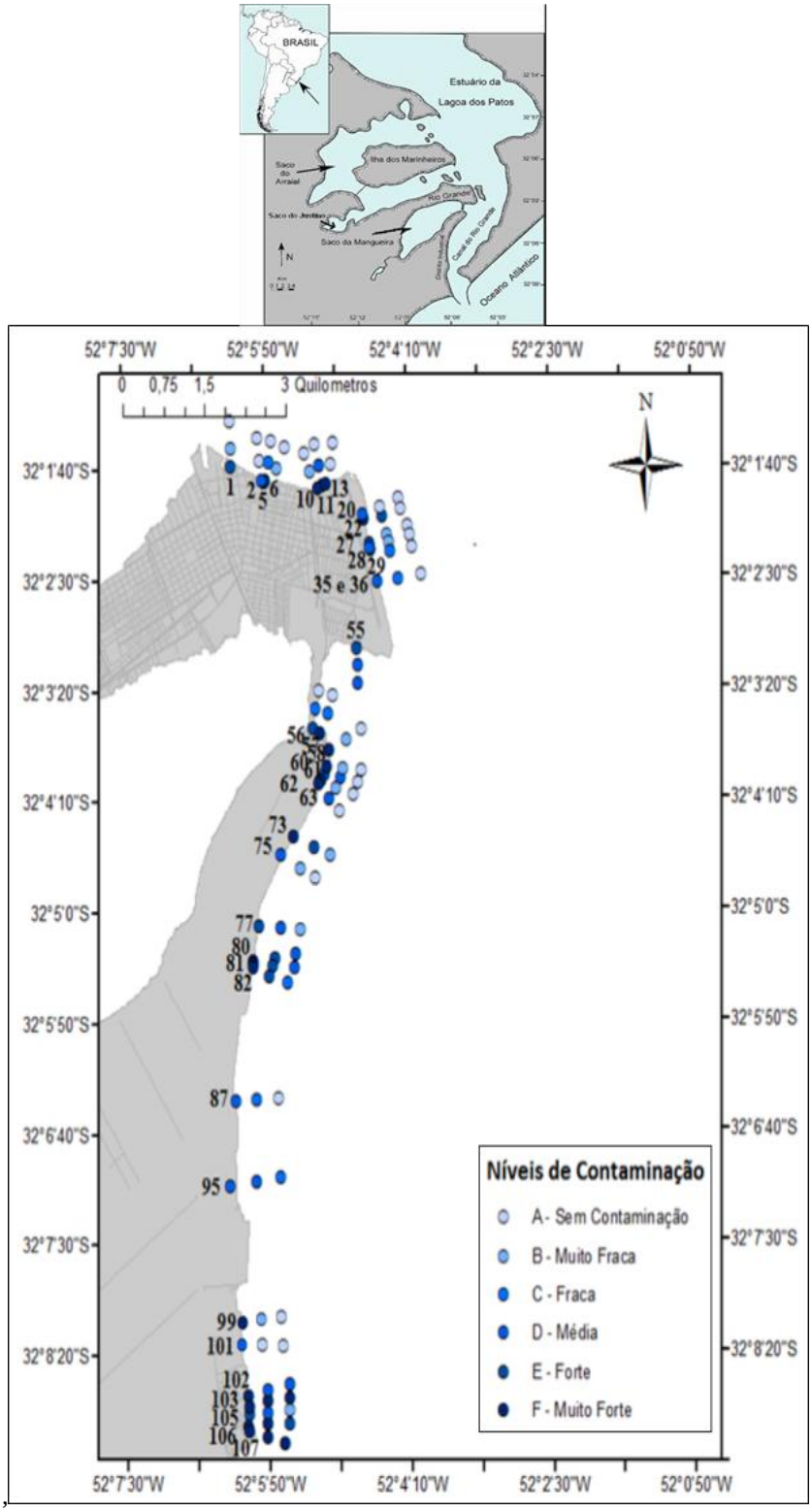

Figura 4– Área portuária de Rio Grande (RS): identificação dos 37 locais de lançamento de efluentes contaminados, dentre os 107 locais identificados nas margens (dados de 2015). Obs.: primeiro ponto na margem: efluente; segundo ponto: seu deságüe; terceiro ponto: água receptora (Baumgarten *et al.*, 2018).

Figura 5- Identificação de efluentes pluviais desaguando por galerias com ligações clandestinas de esgotos sendo lançados nas águas do estuário. Fonte: Aguiar *et al.* 2014).

Figura 6– Reprodução de 2 reportagens publicadas no Jornal Agora de Rio Grande (edições de 21 de julho de 2014 e de 12 de novembro de 2017), sobre os projetos que adotaram a estratégia aqui apresentada, aplicados na enseada estuarina Saco da Mangueira (Projeto 2) e na área portuária da cidade (Projeto 1).

Projeto 2: As águas da enseada Saco da Mangueira foram oficialmente classificadas pelo órgão estadual do RS (FEPAM, 1995) como pertencente à Classe B de águas salobras, onde não podem ser lançados efluentes que afetem a qualidade exigida para as águas desta classe.

A estratégia aqui proposta foi aplicada nas margens dessa enseada por Aguiar *et al*.,(2014). Foi identificada a existência de 64 locais de lançamento de efluentes nesta enseada. Destes, em 17 locais haviam efluentes industriais; em 29 locais os efluentes eram domésticos ligados clandestinamente na rede pluvial; em 9 locais os efluentes eram domésticos e em 9 locais os efluentes eram apenas pluviais. Deste total, em 49 locais os efluentes estavam sendo lançados contaminados (Fig. 7).

Foi identificada as 2 áreas de maior potencial de contaminação: a área nas margens de bairros de Rio Grande (contaminação urbana) e a área oposta, nas margens do Distrito industrial (contaminação industrial). Foi identificada a área da enseada que se apresenta mais protegida dos efluentes (águas de melhor qualidade e sem efluentes sendo lançados), por não ter significativa ocupação de margem. Destes 37 efluentes lançados contaminados, se identificou que 17 deles estavam contaminando a água receptora. Os outros se diluíram na mesma.

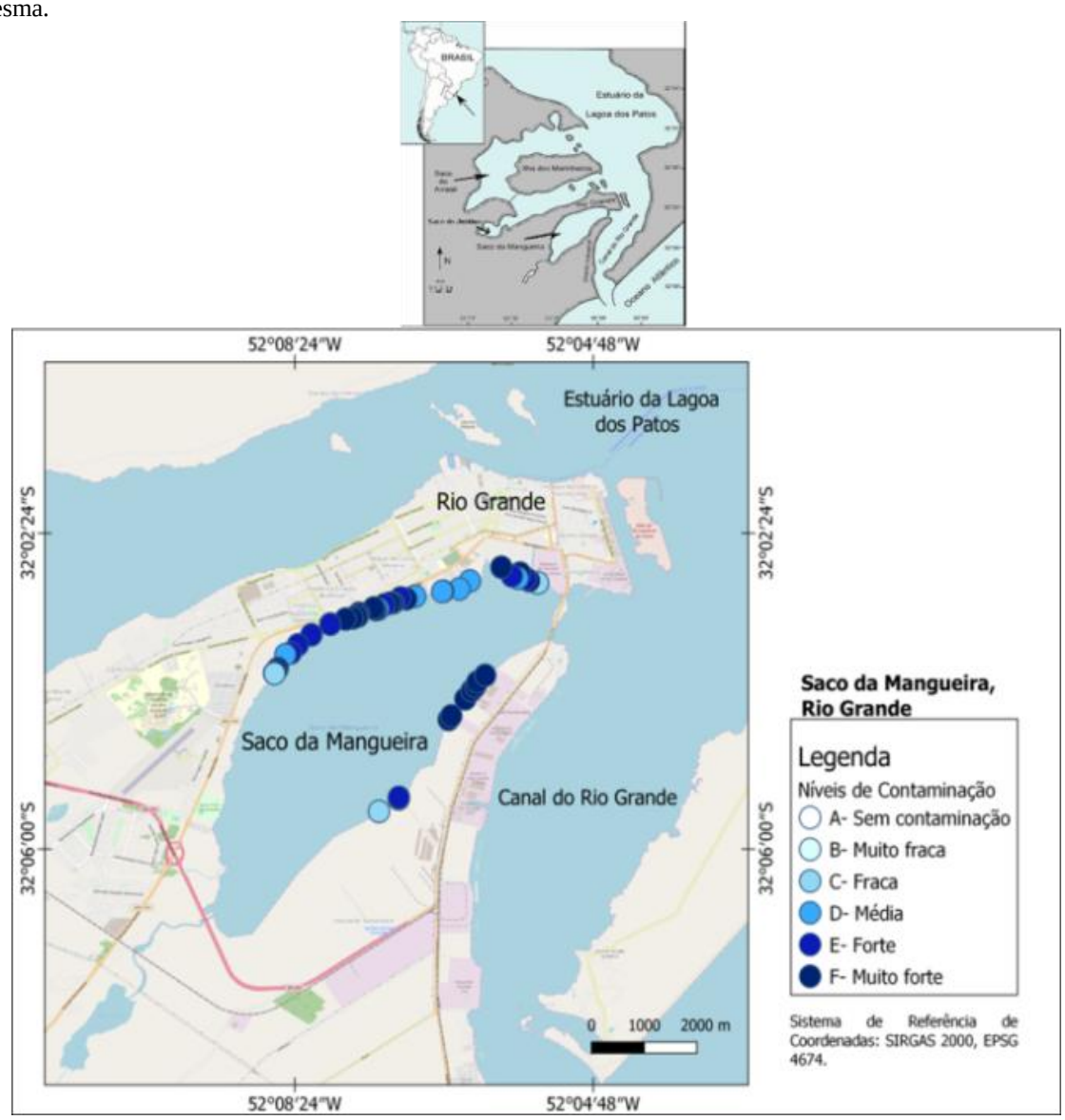

Figura 7- Identificação dos 49 locais nas margens do Saco da Mangueira, onde foram registrados lançamentos de efluentes contaminados. Fonte: Aguiar *et al.* (2014), adaptado por V. Gonçalves, 2019).

Em termos de conseqüência da aplicação desta estratégia no Saco da Mangueira, o diagnóstico teve ampla repercussão na mídia local (Fig. 4), tendo sido disponibilizado para os órgãos públicos locais, já que existe em

andamento na cidade um Programa de Revitalização da Orla do Saco da Mangueira, sob a responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Rio Grande.

Portanto, tanto nesse projeto 2 como no projeto 1 apresentado anteriormente, os diagnósticos evidenciaram para os órgãos públicos atuantes em meio ambiente, assim para a comunidade acadêmica pesquisadora, quais áreas marginais deveriam ter prioridade para investimentos em ações de monitoramentos de efluentes e das águas do estuário. Estas áreas devem ter intensificadas suas fiscalizações na busca de identificar a origem do efluente, os responsáveis pela sua geração e a avaliação do cumprimento ou não de procedimentos de tratamento dos mesmos, exigidos pela legislação ambiental para que não causem contaminações nas águas receptoras de seus lançamentos.

Projeto 3: Este estudo está sendo aplicado pela apresentadora deste artigo e foca as águas da Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Verde em Rio Grande. Elas foram classificadas como Classe Especial de águas doces (FEPAM, 1995). Nas águas pertencentes à esta classe não são tolerados lançaments de águas residuárias, domésticas e industriais, mesmo que tratadas.

Nesta APA está os ambientes hídricos conhecidos como Canal São Simão (interliga a APA ao Saco da Mangueira), Lagoa Verde, Arroios Bolaxa e Senandes. O mapeamento de margem está sendo feito inicialmente no Canal São Simão e na Lagoa Verde (Fig. 8 e 12).

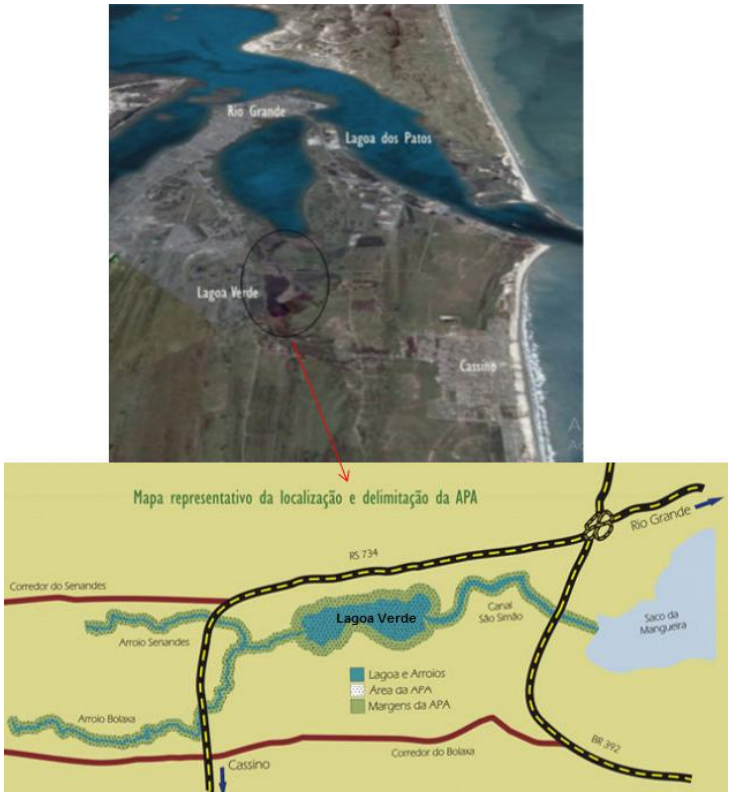

Figura 8- Localização da Área de Proteção Ambiental (APA) da PA da Lagoa Verde (Rio Grande/RS)

Fonte: Adaptado de NEMA (Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental). Palestra: Descubra a Lagoa Verde. https://nema-rs.org.br/files/publicacoes/lagoa.pdf

Canal São Simão: Foram identificados 3 locais de lançamento de efluentes (Fig. 9). Nenhum destes efluentes e nem das águas receptoras apresentaram contaminação significativa, contemplando as aspirações para as águas de uma APA.

Entretanto, os locais 2 e 3 correspondem a 2 valetas que deságuam no Canal, e se originam das instalações de uma UTL (Unidade de Tratamento de Lodo). O lodo aí armazenado e tratado é gerado intensamente numa Estação de Tratamento de Água (ETA) que supri Rio Grande, durante o processo de clarificação da água bruta, com a adição de um floculante a base de sulfato de alumínio. Portanto, o lodo é naturalmente rico em alumínio e outros compostos residuais. Apesar dos efluentes que escorrem pelas 2 valetas não terem acusado contaminação, na margem do Canal São Simão, onde eles deságuam, foi registrado em um estudo quantitativo dos sedimentos aí depositados (Martins *et al.*, 2018), um enriquecimento em alumínio e os sedimentos se apresentaram extremamente lamosos (Fig 10). Esse acréscimo de alumínio pode ter sido devido a aportes residuais do lodo dos tanques da UTL, principalmente em épocas de chuvas, quando há maior drenagem e escoamento de águas de percolação até as margens. Então, nesse caso, esta área deve ser submetida a avaliações e monitoramentos essencialmente de seus sedimentos.

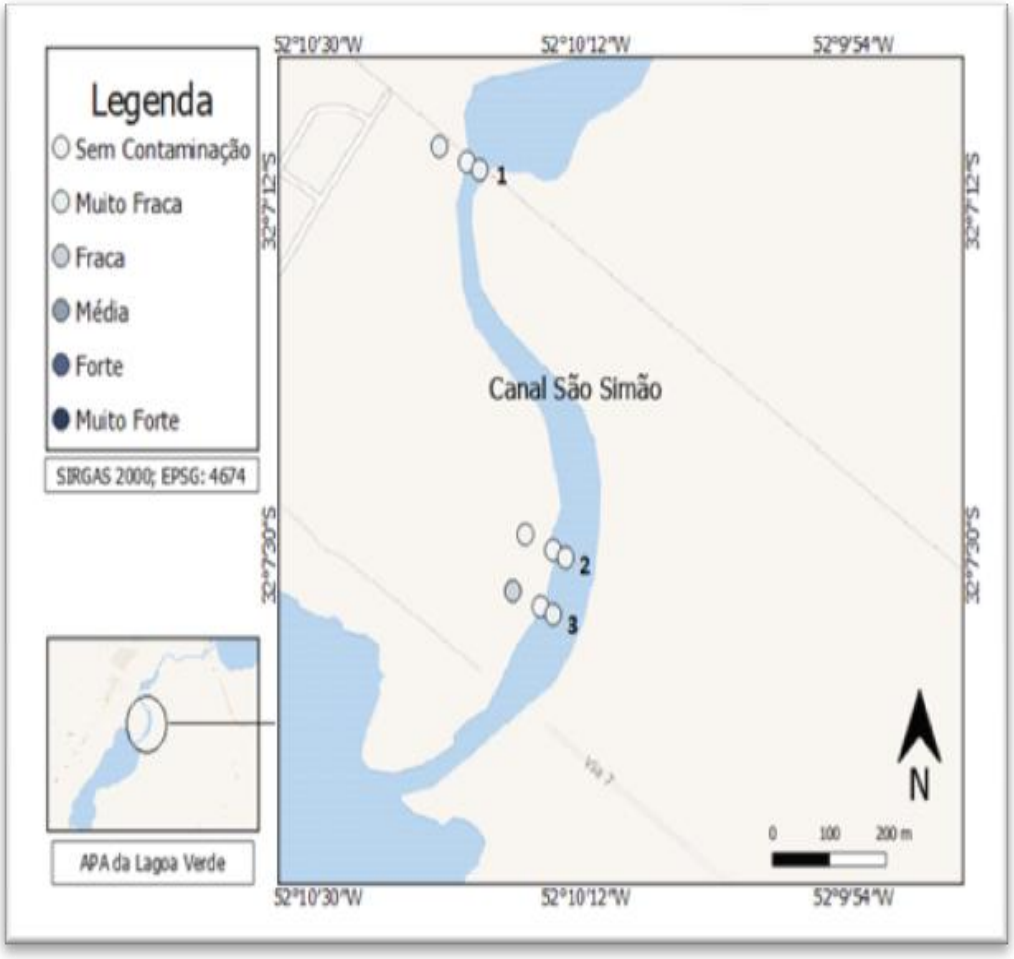

Figura 9- Canal São Simão, identificação dos locais de lançamento de efluentes e seus níveis qualitativos de contaminação.

OBS.: Primeiro ponto no continente: Efluente; Segundo ponto na margem: deságue no efluente; Terceiro ponto no ambiente: água receptora.

Figura 10- Aspecto dos sedimentos presentes nas margens do Canal São Simão (APA da Lagoa Verde), na área onde há uma Unidade de Tratamento do Lodo (UTL) gerado na potabilização de águas brutas. Fonte: Aguiar *et al.* (2014)

Lagoa Verde: Foram identificados 4 locais de lançamento de efluentes nesta lagoa (Fig. 11). Destes, somente um estava contaminado, mas não contaminou a água receptora. Isso ocorre quando o efluente está sendo lançado com muito fraca vazão, se diluindo na água receptora. Esse efluente contaminado necessita ter sua origem e responsável fiscalizados e identificados pelos gestores públicos, e o problema corrigido, pois ele é ilegal, segundo as recomendações estabelecidas no processo de classificação destas águas (Classe Especial).

Figura 11- Lagoa Verde, identificação dos locais de lançamento de efluentes e seus níveis qualitativos de contaminação por Fósforo.

OBS.: Primeiro ponto no continente: Efluente; Segundo ponto na margem: deságue no efluente; Terceiro ponto no ambiente: água receptora.

Figura 12- Identificação de alguns dos locais de lançamento dos efluentes, via valetas cavadas no solo, e a equipe deste trabalho em atuação na Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Verde (Rio Grande, RS).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação desta estratégia aqui apresentada gerou diagnósticos bastante proveitosos para a gestão ambiental das águas que margeiam Rio Grande (RS). Isso evidenciou que, além de ser de relativa fácil execução por profissionais habilitados, é uma valiosa ferramenta inicial de ações de órgãos públicos que buscam o cumprimento das exigências contido nas legislações ambientais sobre qualidade de águas superficiais e efluentes.

Além disso, é um meio de popularização da ciência gerado nas universidades, pois o mapa gerado é bastante didático e de fácil interpretação para profissionais de diferentes áreas e pela comunidade interessada no assunto. Sob outro ponto de vista, é uma maneira concreta de disseminar e disponibilizar o conhecimento acadêmico à serviço da comunidade que dele pode usufruir.

Portanto, como a estratégia é de relativo baixo custo operacional e está aqui descrita em detalhes (inclusive com disponibilidade dos autores fornecerem mais informações a partir de contatos), ela pode ser reproduzida facilmente por outras equipes de profissionais específicos. Por isso, considerando extremamente satisfatória as repercussões de onde ela já foi adotada, recomenda-se a sua disseminação para outras margens ocupadas de ambientes hídricos do território nacional, de preferência com o estabelecimento de parcerias entre as universidades e os órgãos de gestão ambiental locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguiar, V.F., Baumgarten, M.G.Z. & Rodrigues, H.R.S. 2014. Identificação e diagnóstico dos locais de lançamento de efluentes líquidos nas margens da enseada estuarina Saco da Mangueira (Rio Grande – RS). 13 Mostra da Produção Universitária – MPU. FURG. Rio Grande, RS.

2. Aguiar, V.F.; Baumgarten, M.G.Z.; Rodrigues, H. Identificação e diagnóstico dos locais de lançamento de efluentes líquidos nas margens da enseada estuarina Saco da Mangueira (Rio Grande – RS). Resumo expandido. 6 Congresso Brasileiro de Oceanografia (CBO). Itajaí. Santa Catarina. UNIVALI. AOCEANO. 2014.

3. Baumgarten, M.G.Z., Wallner-Kersanach, M. & Niencheski, L.F.H. 2010. Manual de Análises em Oceanografia Química. Editora da FURG, Rio Grande, 160 p.

4. Baumgarten, M.G.Z.; Aguiar, V.F.; Almeida, L. "Porto do Rio Grande (estuário da Lagoa dos Patos-RS): identificação e caracterização dos locais de lançamento de efluentes líquidos nas margens". Segundo Lugar Prêmio ANTAQ 2017 – Sustentabilidade Aquaviária. Ministério dos Transportes do Brasil. categoria Artigo Técnico-Científico. Disponível em: <https://leoquim.furg.br/images/arquivos/artigos/portodorio.pdf. Outro acesso: <https://portal.citaq.com.br/2018/09/18/2o-lugar-porto-do-rio-grande-estuario-da-lagoa-dos-patos-rs-identificacao-e-caracterizacao-dos-locais-de-lancamento-de-efluentes-liquidos-nas-margens-autores-maria-da-graca-zepka-bau/.> 2018.

5. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n°430/13 de maio. Complementa a Resolução CONAMA n° 357 de 2005. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. 2011.

6. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n° 357/17 de março. Revoga a Resolução n° 20/1986. 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. 2005.

7. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM-RS). 1995. Portaria SSMA n° 7. Norma Técnica 003. Classificação dos recursos hídricos do sul do estuário da Laguna dos Patos. DOU 24 de maio de 1995. Porto Alegre.1995.

8. Martins, G; Baumgarten, M.G.Z; Wallner-Kersanach, M; Pinheiro Júnior, E.M. 2018. Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Verde:. Qualidade das águas nas adjacências da Estação de Tratamento de Água (ETA) de Rio Grande (RS). 17 Mostra da Produção Universitária – MPU. FURG. Rio Grande.

9. Spengler, A.; Wallner-Kersanach, M.; Baumgarten, M.G.Z.– Rio Grande Municipal dump site impact in the estuary of the Patos Lagoon (RS, Brazil). Acta Liminologica Brasilensia, 19(2):197-210, Rio Claro, Brasil. Disponível em:< http://www.ablimno.org.br/acta/pdf/acta19_vol2_07.pdf. 2007.

View publication stats