CATEGORIA: ARTIGO TÉCNICO E CIENTÍFICO

2º Lugar

"Porto do Rio Grande (Estuário da Lagoa dos Patos - RS): identificação e caracterização dos locais de lançamento de efluentes líquidos nas margens. "

Autores:

Maria da Graça Zepka Baumgarten1

Vivian Freitas Aguiar2

Lucas Almeida3

1 Mestre em Oceanologia Biológica (FURG, 1987)
2 Graduada em Oceanologia pela Universidade do Rio Grande, 2015
3 Mestre em Oceanografia Física, Química e Geológica (FURG, 2016).

I. "Porto do Rio Grande (Estuário da Lagoa dos Patos - RS): identificação e caracterização dos locais de lançamento de efluentes líquidos nas margens. "

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas portuários, em geral, estão localizados na interface entre ecossistemas terrestres e aquáticos. Isso resulta em que, naturalmente, os portos sejam zonas de riscos ambientais, devido às características dos produtos e dos seus procedimentos operacionais.

Por isso, nas áreas de influências diretas e indiretas das atividades portuárias é importante a execução de monitoramentos e a geração de diagnósticos do estado da qualidade ambiental. Estas estratégias permitem que sejam identificados os limites de responsabilidades técnicas e jurídicas das autoridades portuárias com relação a possíveis contaminações detectadas em algum compartimento.

Contemplando estes aspectos, o diagnóstico aqui apresentado foca o porto da cidade do Rio Grande (RS), principalmente as suas margens e águas. Apresenta uma metodologia inédita, sendo viabilizado pelo convênio firmado em 2014 entre o Porto do Rio Grande (SUPRG) e a Universidade Federal do Rio Grande (FURG)- contrato nº 668. Este Contrato apresentou as seguintes justificativas descritas na sua Cláusula Primeira: - a necessidade do Porto do Rio Grande de atender às recomendações ambientais feitas pelo IBAMA (2013), no parecer referente à renovação da sua Licença de Operação nº 03/1997 (PAR. 007077-COPAH/IBAMA); - a busca do porto pela adoção de uma ampla política de preservação das suas águas; - a proposta de usar este diagnóstico como uma etapa do seu Plano de Gestão Ambiental Integrada Portuária (PGAI).

Os objetivos técnicos deste diagnóstico somam-se a estas justificativas, sendo eles: - identificar, mapear e caracterizar os locais de lançamentos de efluentes líquidos nas margens do Porto do Rio Grande; - identificar os efluentes contaminados, para que eles sejam posteriormente monitorados quantitativamente e, então, ser avaliado o nível de conformidade das concentrações de seus constituintes, com o recomendado pela legislação referente a lançamento de efluentes (Resolução nº 430, CONAMA/2011).

Portanto, este diagnóstico é uma ferramenta para uma efetiva gestão e para a maior proteção das áreas do Porto do Rio Grande, pois identifica aquelas mais impactadas e as mais críticas com aglomeração de lançamento de efluentes contaminados.

Vários estudos já foram realizados nos canais do Porto de Rio Grande, identificando desequilíbrios na qualidade da água de algumas áreas. Dentre estes são citados alguns, como o de Baumgarten e Niencheski (1998), que evidenciaram a contaminação em compostos nitrogenados e fosfatados, óleos e graxas nas águas da margem da área portuária ao norte de Rio Grande. Constataram resíduos de escamas nos sedimentos superficiais dessa área, atribuídos aos efluentes oriundos de indústrias pesqueiras.

Barbosa et al. (2012) verificaram que, em regime de enchente nas águas do porto, com entrada de águas costeiras menos poluídas, as concentrações de metais originados pelos aportes antrópicos, decresceram devido à diluição. Marreto et al. (2017) verificaram que os desequilíbrios tróficos (excesso de nutrientes e de produtores primários) são maiores nas margens das áreas portuárias de menor hidrodinâmica, onde são lançados efluentes. Estes trabalhos foram baseados em dados analíticos obtidos no Programa de Monitoramento Ambiental do Porto de Rio Grande (setor Hidroquímica). Neste monitoramento foram feitas coletas sazonais das águas dos eixos dos canais portuários, desde 2006 até 2012 (Convênio FURG/SUPRG), atendendo, na época, às demandas previstas no licenciamento ambiental do porto. A partir de 2012, este convênio não teve continuidade no que se refere ao monitoramento hidroquímico.

Além destes trabalhos, cita-se o de Costa e Wallner-Kersanach (2013), que detectaram acréscimos de cobre e zinco em frações lábeis na água de áreas próximas aos estaleiros do Porto de Rio Grande.

Segundo SEP e UFRJ (2014), existe a geração de efluentes no Porto do Rio Grande, com variados fluxos e estruturas de tratamento. Alguns terminais locais enfrentam desafios na destinação de seus efluentes cloacais e na geração de efluentes pluviais potencialmente contaminados. Relataram que, onde existem tratamentos de efluentes, estes nem sempre são satisfatórios, sendo em muitos casos, apenas em nível primário. Foram constatadas falhas em alguns sistemas de gestão de efluentes oleosos, como exemplo, a geração de resíduos oleosos em áreas sem drenagem segregada.

Diante dessa realidade, a proposta do presente diagnóstico vem ao encontro do princípio de que, para se tratar, remediar ou solucionar um problema ambiental, é preciso antes conhecê-lo e caracterizá-lo tecnicamente.

A cidade do Rio Grande e sua área portuária

Esta cidade possui cerca de 200.000 habitantes, tendo uma forma peninsular e está situada ao sul do Estuário da Lagoa dos Patos (RS) (Fig. 1). Este estuário tem grande sensibilidade e complexidade ecológica, sendo criadouro de muitas espécies comercializáveis, que sustentam a importante atividade pesqueira da região.

Em Rio Grande, apenas cerca de 46% dos efluentes são coletados e tratados, sob a responsabilidade da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), sendo que a rede de coleta está em expansão. Isso é problemático, porque Rio Grande tem forma peninsular, o que facilita os lançamentos de efluentes clandestinos nas águas das margens. Muitos destes efluentes são lançados em áreas de pouca visibilidade, sendo ignorados até pelos órgãos oficiais ambientais fiscalizadores (Almeida et al., 1993).

O Porto do Rio Grande é o escoadouro natural da bacia hidrográfica da Lagoa dos Patos. Consolidou-se como o Porto do Conesul, estando entre os mais importantes do continente americano em produtividade, oferecendo serviços ágeis e de qualidade. Dotado de uma boa infraestrutura operacional, é considerado o segundo mais importante do país para o desenvolvimento do comércio internacional brasileiro (SUPRG, 2011). Está dividido em 4 áreas ou zonas: Porto Velho, Porto Novo, Superporto, inseridas no município de Rio Grande. Inclui ainda, a área portuária da cidade São José do Norte, que fica na margem do estuário oposta à Rio Grande (Fig. 1), mas esta não foi investigada neste trabalho. O Canal do Rio Grande atravessa o Porto Novo e o Superporto. O Canal do Norte, que é uma extensão lateral do Canal do Rio Grande, circunda a área do Porto Velho, ao norte\nordeste da cidade.

Na área portuária de Rio Grande, ao sul da cidade, existe um importante Distrito Industrial e um Polo Naval, ambos concentrados no Superporto.

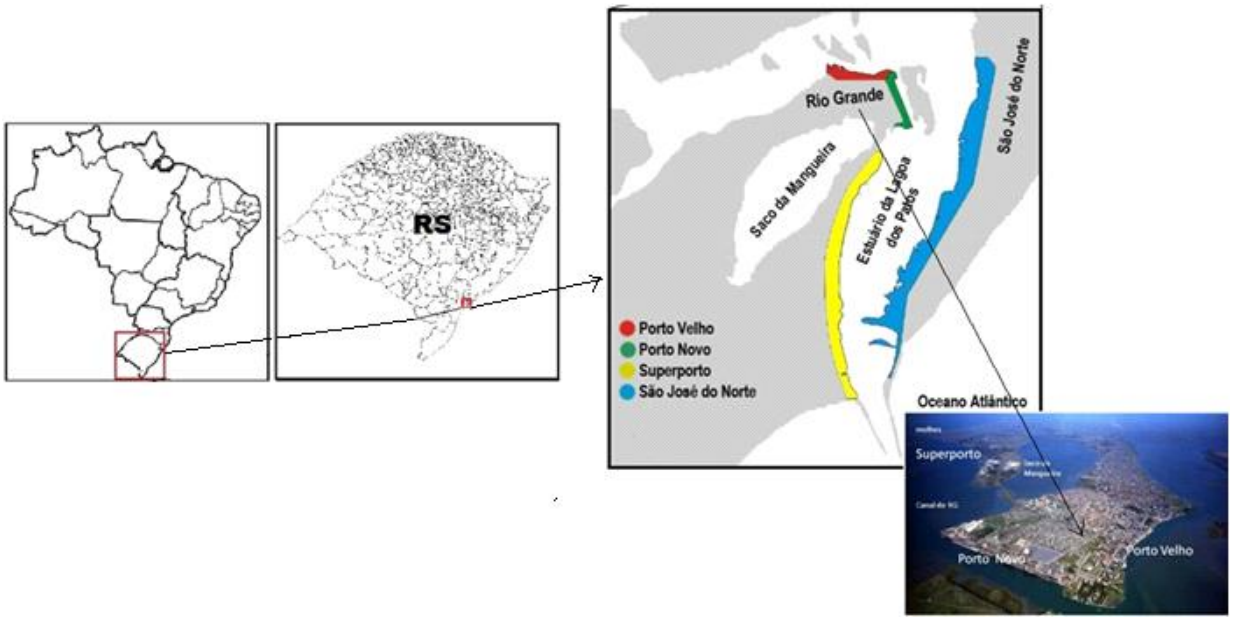

Figura 1 - Sul do estuário da Lagoa dos Patos e as áreas portuárias de Rio Grande (RS) (Fonte: adaptado de SUPRG, 2011).

Este diagnóstico identificou os locais de lançamento de efluentes nas 3 áreas portuárias de Rio Grande (Fig. 1).

2. METODOLOGIA

Identificação e caracterização dos locais de lançamentos de efluentes

A partir de agosto de 2014, usando um pequeno barco, foi percorrida a margem do Porto Velho e do Porto Novo. Nas águas de maior profundidade do Superporto foram usadas duas embarcações, sendo uma maior e outra menor rebocada para permitir o acesso às margens. Cada local de lançamento de efluente visualizado foi georreferenciado com um GPS GARMIN digital portátil, fornecendo a latitude e a longitude para posterior mapeamento. Depois, cada local foi fotografado e as suas informações e características foram tabeladas.

Além do efluente, foi amostrada a água do seu deságüe e a do estuário, numa distância de 3 metros da margem. Isso proporcionou a informação da magnitude preliminar do impacto do lançamento e no seu nível de dispersão.

Na frente de cada efluente foi feita a identificação do tipo de efluente lançado, seguindo a seguinte caracterização (Almeida et al., 1993):

- efluente doméstico: lançado em emissários colocados pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), concessionária que atende à cidade. Se o efluente não estiver tratado e sendo lançado clandestinamente por canos de concreto, de PVC, de ferro ou por valetas que desaguam no estuário, é considerado clandestino. Este último tipo de efluente tem aparência escura, presença de gorduras, detritos orgânicos como restos de comida ou de fezes e odor de gases fétidos reduzidos (sulfetos, metano ou amoníaco).
- efluente pluvial: lançado por emissários de concreto instalados como parte da rede de escoamento pluvial do município de Rio Grande, os quais não têm emissão em período de estiagem ou emitem água com característica pluvial em período de chuva. Se o efluente apresentar características de um esgoto, é identificado como pluvial com ligação clandestina de esgoto;
- efluente industrial: lançado na área de uma indústria. Se não for suficientemente tratado, ele tem resíduos ou produtos oriundos do processo industrial;

- efluente da indústria naval: lançado em emissários ou galerias instalados na área portuária do Pólo Naval de Rio Grande. Se não tratado, pode conter óleos e graxas.
-efluente sem caracterização: canos ou emissários sem vazão.

As coletas de cada efluente e de sua água receptora foram feitas com um amostrador tipo "braço" de madeira, com dois metros de comprimento com um frasco coletor na extremidade. As amostras foram analisadas qualitativamente no próprio ambiente quanto ao seu nível de contaminação por matéria orgânica, com base na dosagem do fósforo. Assume-se que esse parâmetro pode ser usado como quimioindicador e traçador deste tipo de contaminação da água, considerando que o fósforo tem significativa presença em efluentes domésticos, de indústrias alimentícias e de fertilizantes, pois é um dos principais constituintes da matéria orgânica e é um nutriente.

Em cada amostra foram também medidos o pH e a salinidade e, no estuário foi medida a profundidade. A quantificação da salinidade e da profundidade informa o potencial de diluição ou autodepurador da água receptora do efluente.

Produtos gráficos apresentados
Com o Programa Arcgis foi realizado um sistema de informações geográficas (SIG). Foram demarcados os locais de lançamento de efluentes no Porto Velho, Porto Novo e Superporto, referenciando cada local à sua respectiva latitude e longitude,

O mapeamento foi gerado através de ferramentas de vetorização, marcando linhas de costa e as ruas. A rede de coleta de esgotos de Rio Grande foi digitalizada a partir de dados fornecidos pela CORSAN. Os mapas territoriais do Rio Grande do Sul foram obtidos no site do IBGE, no formato *shapefile.*

Nas figuras 4, 10, 14, 21 e 22, correspondentes respectivamente ao Porto Velho, ao Porto Novo, ao Superporto e ao conjunto destas áreas, cada efluente, seu deságüe e a sua água receptora estão identificados com um círculo colorido na tonalidade azul. Quanto mais escuro o tom, maior a contaminação. Nos mapas, os números colocados sobre as identificações dos efluentes repetem-se nas Tabelas 1, 2 e 3 (primeira coluna), associando as características de cada efluente com a sua posição no mapa.

Métodos analíticos
Em cada amostra do efluente e da água estuarina, a salinidade foi medida com condutivímetro digital USI e o pH, com um potenciômetro Digimed DM-22. A profundidade da água do estuário foi medida com um cabo métrico.

Para as avaliações qualitativas da contaminação por matéria orgânica do efluente e das águas receptoras, foi usado um kit analítico (Fig. 2) baseado na dosagem colorimétrica do fósforo presente na amostra. O resultado do nível de contaminação da amostra é fornecido após 10 minutos de reação.

O kit tem provetas transparentes (5 ml) para colocar as amostras. Em cada amostra são adicionadas 15 gotas de uma mistura de 4 reagentes químicos, previamente preparados em laboratório, seguindo protocolos descritos em Baumgarten *et al*. (2010), onde também consta o procedimento do preparo da mistura visando análise do fósforo. Os reagentes são: molibdato de amônio (reagente básico desta colorimetria), ácido sulfúrico diluído, ácido ascórbico (redutor da reação) e tartarato de potássio e antimônio (catalizador). A mistura destes reagentes já deve estar disponível no kit durante a análise, e precisa ser preparada antes de cada expedição ao ambiente, pois se conserva por um dia. Os reagentes individuais são conservados no refrigerador, para que alíquotas deles sejam usadas para o posterior preparo da mistura.

Se a amostra tem muito fósforo, assume-se que está contaminada. Depois da reação, forma-se um composto azul (fosfomolibdato reduzido), cuja intensidade da cor é proporcional à concentração de fósforo na amostra e ao seu nível de contaminação. A partir disso, compara-se a amostra colorida com uma cartela impressa contendo uma tabela com tons de azul. Cada tom corresponde a um dos seis níveis de contaminação por fósforo (Fig. 2). São eles: Nível A - sem contaminação; Nível B – contaminação muito fraca; Nível C – contaminação fraca; Nível **D** – contaminação média; Nível **E** – contaminação forte e Nível **F** – contaminação muito forte.

A cartela de cores do kit analítico foi montada com base em análises quantitativas de fósforo, feitas previamente no laboratório em vários padrões. As concentrações dos padrões variaram de zero (sem formação de cor após a reação) até 1,2 mg/l (azul muito forte, indicado na cartela como contaminação muito forte) (Fig. 2).

Por recomendação na Resolução n˚ 357 de CONAMA (2005), as águas doces das Classes 2 e 3 devem ter no máximo 0,15 mg/l de fósforo. Uma amostra com esta concentração, depois da reação, adquire um fraco tom de azul, que na cartela de cores equivale a contaminação fraca ou nível C. Dessa forma, concentrações maiores que 0,15 mg/l e crescentes são identificadas nesta cartela como contaminação média, forte e muito forte, respectivamente níveis D, E e F, todos indicados por tons de azul muito intensos, gradativos, mas com um limite de classificação no nível F, mesmo para as máximas concentrações. Portanto, a partir de concentrações de 1,2 mg/l, a contaminação identificada sempre será “muito forte”.

Figura 2 – Kit analítico do fósforo contendo o frasco da mistura de reagentes, o manual de uso e a cartela com a tabela de cores de diferentes tons de azul (no detalhes os 6 níveis de contaminação). Sobre a cartela da foto estão amostras reagidas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Porto Velho

É uma área com 640 metros de cais acostáveis. Uma parte de suas margens é ocupada por prédios antigos, alguns destinados a atividades portuárias e outros para fins comunitários (como os museus). A outra parte tem ocupações urbanas.

O Porto Velho tem 7 setores (áreas) (Fig. 3) de acordo com o zoneamento do Porto (SUPRG, 2011), onde foram identificados 19 locais de lançamentos de efluentes, denominados de Local 1 até Local 19 (Fig. 4, Tabela 1).

Figura 3- **Porto Velho -** Rio Grande (RS)**:** setores (áreas) do atendimento à navegação (Fonte: SUPRG, 2011)

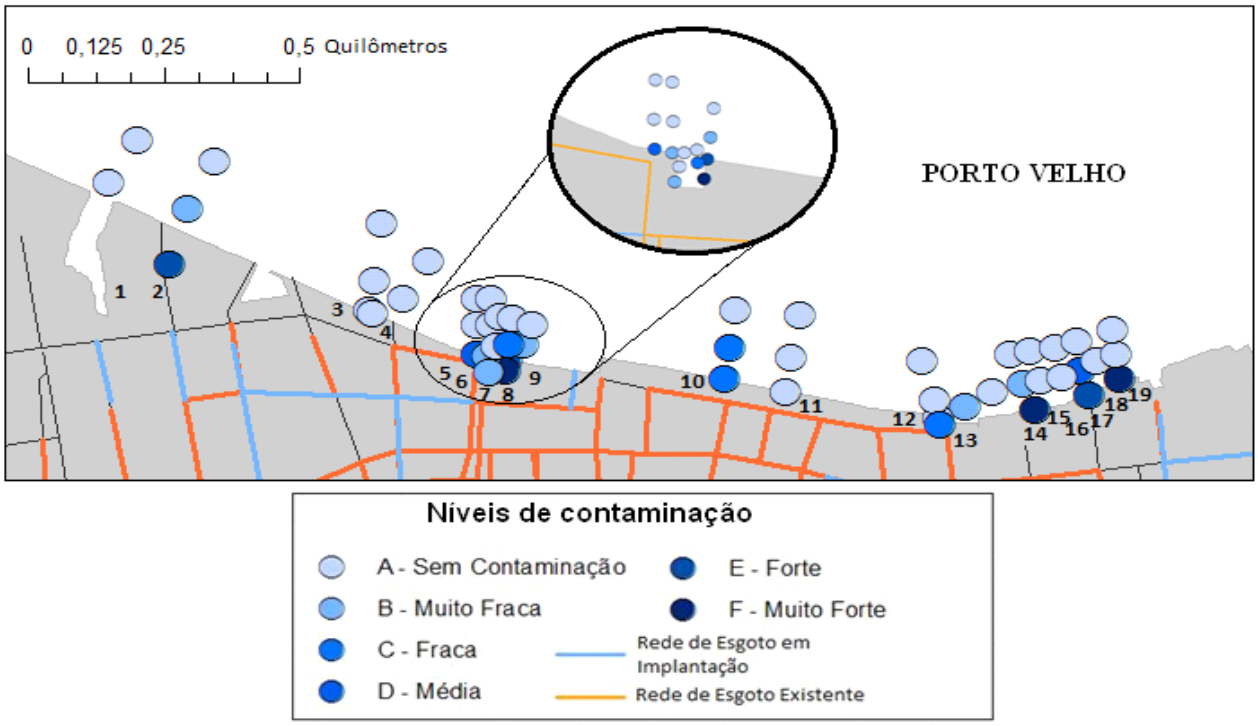

Figura 4 - **Porto Velho -** Rio Grande (RS): identificação dos 19 locais de lançamento de efluentes**. Obs.:** ponto na margem: nível de contaminação de cada efluente; segundo ponto: água do seu deságue; terceiro ponto: água receptora, distante a 3 metros do efluente.

Tabela 1 – Localização, datas de caracterização e níveis de contaminação por fósforo dos efluentes identificados no **Porto Velho** e das suas águas receptoras.
Legendas: Locais de amostragem: a = efluente b = água receptora do seu deságue c = água distante de cerca de 3 metros do deságue.
Níveis de contaminação: A - sem contaminação; B - contaminação muito fraca; C - cont. fraca;
D – cont. média; E – cont. forte; F – cont. muito forte. SV – sem vazão.

Locais/datas/ ruas e setores portuários	**Latitude**	**Longitude**	**Profundidade (m)**		**Salinidade**			**pH**			**Níveis de contaminação**			**Tipo de efluente**
			b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
1 (26/09/2014) Rua Gen. Canabarro. **Setor 2**	32° 01.651 S 32° 01.617 S	52° 06.207 W 52° 06.189 W	1,3	2	0,4	0,2	0,2	7,1	7,1	7,2	**E**	**B**	**A**	Doméstico. Valeta de 70 cm de profundidade e 3 m de largura.
2 (26/09/2014) Rua Gen. Neto. **Setor 3**	32° 01.753 S	52° 05.851 W	0,6	0,9	0,1	0,2	0,2	7,1	6,9	7,0	**D**	**A**	**A**	Pluvial, com ligação de esgoto. Emissário de 1 m de diâmetro.
3 (26/09/2014) Rua Gen. Neto. **Setor 3**	32° 01.754 S	52° 05.843 W	0,6	1,0	0,1	0,2	0,2	6,7	6,9	7,0	**B**	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de 1 m de diâmetro.
4 (26/09/2014) Rua Gen. Neto. Lateral ao Mercado Público. **Setor 3**	32° 01.779 S	52° 05.828 W	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	6,7	6,7	6,9	**B**	**A**	**A**	Pluvial, com provável ligação de esgoto. Não contínuo.
5 (26/09/2014) Rua Gen. Neto. Lateral ao Mercado Público. **Setor 3**	32° 01.778 S	52° 05.809 W	0,4	0,4	0,7	0,2	0,2	6,9	6,8	6,8	**F**	**C**	**A**	Pluvial, com provável ligação clandestina de esgoto. Emissário com 30 cm de diâmetro.
6 (26/09/2014) Rua Gen. Neto. Lateral ao Mercado Público. **Setor 3**	32° 01.760 S	52° 05.804 W	0,7	1,2	0,3	0,2	0,2	6,8	6,9	6,9	**E**	**B**	**A**	Pluvial, com provável ligação clandestina de esgoto. Emissário com 15 cm de diâmetro.
7 (21/10/2014) Final da Travessa Afonso. **Setor 3**	32° 01.792 S	52° 05.499 W	2,3	4	0,2	0,2	0,2	7,0	6,9	6,9	**A**	**A**	**A**	Pluvial. Emissário com 50 cm de diâmetro.

8 (21/10/2014) Final da Rua Almirante Barroso. **Setor 5**	32° 01.830 S	52° 05.296 W	0,2	0,4	0	0	0,1	5,8	5,7	6,8	**A**	**A**	**A**	Pluvial. Emissário com 50 cm de diâmetro.
9 (21/10/2014) Final da Rua Almirante Barroso. **Setor 5**	32° 01.830 S	52° 05.296 W	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	7,0	6,8	6,8	**C**	**B**	**A**	Pluvial, com ligação clandestina de esgotos (deságue do canalete pluvial).
10 (14/10/2014) Entre o final da Rua João Pessoa e a Rua Bento Martins. **Setor 5**	32° 01.818 S	52° 05.191 W	6	6,3	2,4	0,1	0,1	7,2	7,6	7,3	**F**	**B**	**A**	Industrial. Pescal S/A. Efluente gerado pela lavagem de peixes desembarcados.
11 (07/11/2014) Final da Rua Bento Martins. **Setor 5**	32° 01.805 S	52° 05.136 W	0,2	2	0,9	0,4	0,2	7,3	7,3	7,5	**E**	**D**	**A**	Pluvial, com ligação clandestina de esgotos urbanos e industriais. Fica sob um trapiche.
12 (24/10/2014) Finalda Rua Bento Martins. **Setor 5**	32° 01.808 S	52° 05.132 W	8,0	—	SV	0,1	—	SV	7,1	—	SV	**A**	—	Industrial. Jaú Ind. e Com. de Pescados. Efluente gerado pela lavagem de peixes desembarcados.
13 (24/10/2014) Entre o final da Rua Bento Martins e a Rua Alte Garnier. **Setor 5**	32° 01.789 S	52° 05.100 W	7	9	3,4	0,1	0,1	7,3	7,4	7,7	**F**	**A**	**A**	Industrial. Torquato Pontes Pescados S/A. Efluente gerado pela lavagem de peixes desembarcados.
14 (13/03/2015) Rua Portinho. **Setor 1**	32° 01.703 S	52° 06.275 W	0,1	0,6	SV	16,9	15,2	SV	7,8	7,9	SV	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de 1 m de diâmetro.
15 (25/03/2015) Final da Rua Cons. Pinto Lima. **Setor 3**	32° 01.717 S	52° 05.953 W	3	3	17,9	18,5	18,4	7,7	7,6	7,7	**A**	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de 1 m de diâmetro.
16 (25/03/2015)	32° 01.725 S	52° 05.928 W	2	3	18,5	18,3	18,1	7,6	7,7	7,7	**A**	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de 1 m de diâmetro.

Final da Rua Cons. Pinto Lima **Setor 3**														
17 (25/03/2015) Rua Benjamim Constant. **Setor 3**	32° 01.785 S	52° 05.555 W	4	4	14,8	14,4	18,2	7,3	7,1	7,7	**C**	**C**	**A**	Pluvial. Abertura no cais com 50 cm de largura.
18 (24/03/2015) Entre o final da Rua João Pessoa e a Rua Bento Martins. **Setor 5**	32° 01.817 S	52° 05.160 W	0,3	1,5	SV	19,8	19,1	SV	7,6	7,6	SV	**A**	**A**	Indefinido. Cano de concreto com 20 cm de diâmetro.
19 (25/03/2015) Entre o final da Rua João Pessoa e a Rua Bento Martins. **Setor 5**	32° 01.815 S	52° 05.149 W	0,2	2	SV	19,1	18,6	SV	7,6	7,6	SV	**A**	**A**	Indefinido. Cano de PVC. Tem 10 cm de diâmetro.

O pH (acidez ou alcalinidade) dos efluentes no Porto Velho variou entre 5 e 9, estando em conformidade com as legislações (Tabela 1, coluna "a"), (Resoluções n° 357 de CONAMA, 2005, capítulo IV e n° 430 de CONAMA, 2011). A salinidade dos efluentes foi predominantemente nula (<0,4), embora nos Locais 15, 16 e 17 ela variou de 14 a 18,5, sendo similar a da água receptora. Isso ocorreu porque a água mais salina do estuário adentrou no cano que estava emitindo o efluente. Os efluentes das indústrias de pescado estavam mais salinos em função de conter a água residual de lavagem do pescado desembarcado, que estava conservado com sal e gelo.

Dos 19 locais de lançamentos de efluentes no Porto Velho, em 7 os efluentes apresentaram contaminação (36,8% do total) (níveis D, E ou F, marcados em vermelho na Tabela 1).

Os 19 locais de lançamento de efluentes são descritos a seguir:
- 4 emissários sem vazão de efluentes: Locais 14, 18 e 19, sendo que no Local 12 está uma indústria de processamento de pescados.
- 1 efluente aparentemente doméstico: Local 1 (Fig. 5) - com nível E: contaminação forte. A rede de coleta de esgotos não atinge a última quadra da Rua Canabarro, onde está a valeta que recebe o efluente, mas isso não justifica o lançamento de contaminantes a céu aberto na direção do estuário.

Figura 5 – Porto Velho (Rio Grande - RS): efluente doméstico (?) contaminado, desaguando numa valeta que desemboca no estuário.

- 12 efluentes pluviais: Locais 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15, 14, 16 e 17. Destes, em 5 locais estavam sendo lançados efluentes pluviais contaminados por ligações clandestinas de esgotos domésticos ou urbanos ou industriais: Locais 2, 5, 6, 9 e 11 (Figuras 6 e 7). A real origem do efluente do Local 11 precisa ser investigada, pois esse pode ter sido gerado nas indústrias pesqueiras das adjacências. No Local 8 havia vazamento irregular de água potável.

Figura 6 – Porto Velho (Rio Grande - RS): Locais 2, 5, 6 e 9 possuem efluentes pluviais contaminados com provável ligação clandestina de esgoto.

Figura 7 – Porto Velho (Rio Grande - RS): emissário pluvial por onde escoa fracamente um efluente contaminado com esgoto, possivelmente industrial/urbano.

- 2 efluentes industriais: Locais 10 e 13 ficam no Terminal Pesqueiro Portuário (Fig. 8 - Setor 5) e neles deságuam efluentes contaminados. Nessa área não há rede de coleta de esgotos. Estes efluentes são gerados nos trapiches que ficam nos fundos das indústrias de processamento de pescados, por ocasião do desembarque dos peixes. A vazão destes efluentes não é contínua e está na dependência da atracação de barcos pesqueiros. Portanto, não são efluentes do processo interno da indústria (filetagem, industrialização, entre outros), mas deveriam fluir para as Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) que cada indústria deveria ter para cumprir as exigências legais ambientais de licenças operacionais.

Em uma das indústrias (Pescal – Local 10) foi constatado que uma canalização externa da sua ETE estava entupida (cheia), resultando em que o efluente gerado nas lavagens do peixe desembarcado no cais escorresse para o estuário. Nas indústrias Jahú e Torquato Pontes (Locais 12 e 13, Fig. 8) não foi obtida a informação da existência de uma ETE funcionando no local.

Figura 8 – Porto Velho (Rio Grande - RS): efluentes industriais não contínuos contaminados (vazamento da lavagem do pescado desembarcado), oriundos de duas indústrias do Terminal Pesqueiro, instaladas nos Locais 10 e 13 (Setor 5). No Local 12 o efluente não estava vazando.

Quanto à água receptora dos efluentes lançados no Porto Velho, não foi constatada a sua contaminação. Apenas no Local 11 (Fig. 7) a água junto ao deságue estava contaminada (Tabela 2), porque este local foi aterrado e é raso (0,2 m), retendo o efluente. Isso evidenciou a importância da alta hidrodinâmica do Canal do Norte, que atravessa o Porto Velho, na autodepuração e na diluição dos efluentes nele lançados e inadequação em lançar efluentes em margens rasas.

Porto Novo

É uma área com 1952 metros de cais acostável de atendimento à navegação, abriga a sede administrativa do porto e operações de cargas/descargas de granéis e mercadorias. O Porto Novo está dividido em 7 setores (áreas) (SUPRG, 2011).

Figura 9 - **Porto Novo** - Rio Grande (RS): setores de atendimento à navegação (Fonte: SUPRG, 2011).

O Porto Novo fica ao leste de Rio Grande, onde está o cais sequencial ao do Porto Velho (norte da cidade). É banhado pelo Canal do Rio Grande, com profundidade desde 5 metros até em torno de 15 metros, permitindo o acesso de navios de grande porte. Na área da extremidade do Porto Novo está incluída a margem da enseada Coroa do Boi. Esta enseada está na área de ligação do estuário com outra enseada, o Saco da Mangueira, que fica ao sul de Rio Grande. Na sequência do Porto Novo está o Superporto (Fig. 1).

Os 36 locais de lançamento de efluentes identificados no Porto Novo estão numerados na sequência aos 19 do Porto Velho, ou seja: do Local 20 até o Local 55 (Fig. 10, Tabela 2).

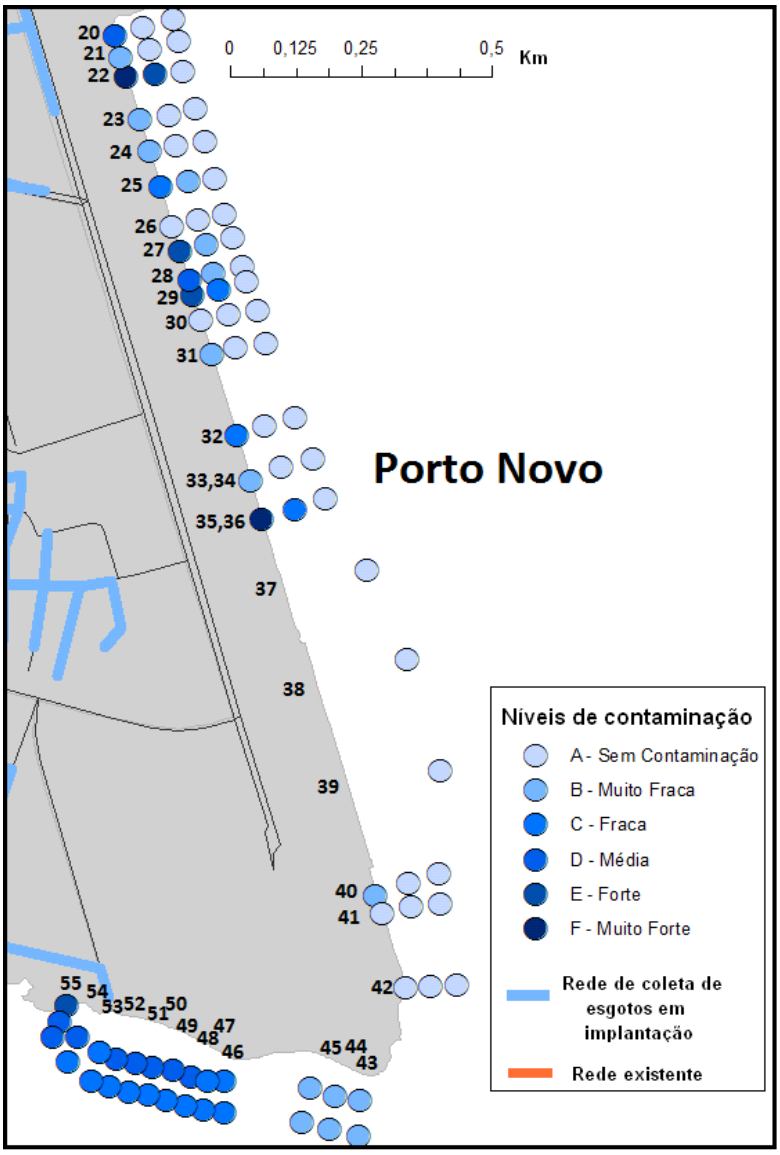

Figura 10 – Porto Novo - Rio Grande (RS): identificação dos 36 locais de lançamento de efluentes**. Obs.:** ponto na margem: nível de contaminação de cada efluente; segundo ponto: água do seu deságue; terceiro ponto: água receptora, distante a 3 metros do efluente.

Tabela 2 – Localização, datas de caracterização e níveis de contaminação por fósforo dos efluentes identificados no **Porto Novo** e das suas águas receptoras.
Legendas: Locais de amostragem: a = efluente b = água receptora do seu deságue c = água distante de cerca de 3 metros do deságue.
Níveis de contaminação: A - sem contaminação; B - contaminação muito fraca; C - cont. fraca;
D – cont. média; E – cont. forte; F – cont. muito forte. SV – sem vazão.

Locais/datas/ ruas e setores portuários	*Latitude*	*Longitude*	*Profundidade (m)*		*Salinidade*			*pH*			*Níveis de contaminação*			*Tipo de efluente*
			b	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	
20** (07/11/2014) Final da Rua Alm. Anfilóquio Réis e da Av. Dom Pedro II. **Setor 3	*32° 02.108 S*	*52° 04.637 W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*0,1*	*0,1*	*0,1*	7,4	7,2	7,1	***D***	***A***	***A***	*Pluvial. Emissário com abertura no concreto do cais de cerca de 1 m de diâmetro.*
21** (07/11/2014 Final da Av. Dom Pedro II. **Setor 3	*32° 02.179 S*	*52°04.605 W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*0,1*	*0,1*	*0,1*	6,9	7,1	7,2	***B***	***A***	***A***	*idem*
22** (07/11/2014) Final da Av. Dom Pedro II. **Setor 3	*32° 02.183 S*	*52°04.604 W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*1,6*	*1,7*	*1,8*	7,2	7,0	6,7	***F***	***E***	***A***	*idem*
23** (07/11/2014) Final da Av. Dom Pedro II. **Setor 3	*32° 02.183 S*	*52°04.604 W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*1,8*	*1,8*	*1,8*	6,7	6,9	6,8	***B***	***A***	***A***	*idem*
24** (07/11/2014) Final da Av. Dom Pedro II. **Setor 3	*32° 02.209 S*	*52°04.593 W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*0,1*	*0,1*	*0,1*	7,3	7,1	7,1	***B***	***A***	***A***	*idem*
25** (28/11/2014) Final da av. Dom Pedro II e da Rua Marciano Espíndola. **Setor 4	*32° 02.265 S*	*52°04.577 W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*1,6*	*1,7*	*1,7*	6,9	6,9	6,7	***C***	***B***	***A***	*idem*
***26** (28/11/2014) Final da Av. Dom Pedro II e da Rua*	*32° 02.265 S*	*52°04.577 W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*1,7*	*1,7*	*1,7*	6,7	6,7	6,8	***A***	***A***	***A***	*idem*

Marciano Espíndola. ***Setor 4***														
27 *(07/11/2014) Final da Av. Dom Pedro II e da Rua Marciano Espíndola.* ***Setor 4***	*32° 02.281 S*	*52°04.571 W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*0,0*	*1,6*	*1,6*	*7,3*	*7,0*	*6,9*	***E***	***B***	***A***	*idem*
28 *(07/11/2014) Final da Av. Dom Pedro II e da Rua Marciano Espíndola.* ***Setor 4***	*32° 02.347 S*	*52°04.549 W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*1,1*	*1,5*	*1,4*	*7,1*	*7,0*	*7,1*	***D***	***B***	***A***	*idem*
29 *(07/11/2014) Final da Av. Dom Pedro II e da Rua Marciano Espíndola.* ***Setor 4***	*32° 02.347 S*	*52°04.549 W*	*mais de 10*	*mais de 10*	1,4	0,0	1,5	7,2	7,0	7,1	**E**	***C***	***A***	*idem*
30 *(07/11/2014) Final da Av. Dom Pedro II e da Rua Marciano Espíndola.* ***Setor 4***	*32° 02.349 S*	*52°04.546 W*	*mais de 10*	*mais de 10*	1,6	1,6	1,5	6,8	6,8	6,9	**A**	***A***	***A***	*idem*
31 *(14/11/2014) Final da Av. Dom Pedro II e da Rua Marciano Espíndola.* ***Setor 4***	*32° 02.362 S*	*52°04.544 W*	*0,2*	*mais de 10*	1,5	1,4	1,2	6,8	6,9	7,0	**B**	***A***	***A***	*idem*
32 *(14/11/2014) Final da Av. Pres. Juscelino e Rua*	*32° 02.529 S*	*52°04.486 W*	*0,3*	*mais de 10*	1,6	1,5	1,4	6,8	6,8	6,9	**C**	***A***	***A***	*idem*

Heitor Barcelos. ***Setor 5***														
33 *(14/11/2014) Entre a Av. Pres. Juscelino e a Rua Heitor Barcelos.* ***Setor 5***	*32° 02.556 S*	*52° 04.497' W*	*0,5*	*mais de 10*	1,4	1,4	1,4	6,9	6,9	6,9	**B**	**A**	***A***	*idem*
34 *(14/11/2014) Entre a Av. Pres. Juscelino e a Rua Heitor Barcelos.* ***Setor 5***	*32° 02.556 S*	*52° 04.497' W*	*0,5*	*mais de 10*	1,4	1,4	1,4	6,9	7,9	6,9	**B**	**A**	***A***	*idem*
35 *(14/11/2014) Entre a Av. Pres. Juscelino e a Rua Heitor Barcelos.* ***Setor 5***	*32° 02.614 S*	*52° 04.463' W*	*0,2*	*mais de 10*	1,3	1,3	1,4	7,4	7,2	7,0	**F**	**C**	***A***	*Idem*
36 *(14/11/2014) Entre a Av. Pres. Juscelino e a Rua Heitor Barcelos.* ***Setor 5***	*32° 02.614 S*	*52° 04.463' W*	*0,2*	*mais de 10*	1,4	1,4	1,4	7,2	7,1	7,0	**D**	**B**	***A***	*Idem*
37 *(14/11/2014) Entre a Av. Pres. Juscelino e a Rua Heitor Barcelos.* ***Setor 5***	*32° 02.655 S*	*52° 04.445' W*	*—*	*mais de 10*	SV	SV	1,6	SV	SV	6,8	SV	SV	***A***	*idem*
38 *(14/11/2014) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua*	*32° 02.733 S*	*52° 04.417' W*	*—*	*mais de 10*	*SV*	*SV*	*1,5*	*SV*	*SV*	*6,9*	SV	SV	***A***	*idem*

Nilo C. Fonseca. ***Setor 6***														
39 *(14/11/2014) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 6***	*32° 02.832 S*	*52° 04.371' W*	*—*	*mais de 10*	*SV*	*SV*	*1,5*	*SV*	*SV*	*7,1*	SV	SV	***A***	*idem*
40 *(11/12/2014) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 6***	*32° 02.886 S*	*52° 04.378' W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*18,3*	*19,3*	*19,1*	*7,4*	*7,6*	*7,6*	***B***	***A***	***A***	*idem*
41 *(11/12/2014) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 6***	*32° 02.904 S*	*52° 04.360' W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*24,0*	*19,4*	*19,3*	*7,6*	*7,6*	*7,7*	***A***	***A***	***A***	*idem*
42 *(11/12/2014) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 6***	*32° 02.990 S*	*52° 04.331' W*	*mais de 10*	*mais de 10*	*21,1*	*19,4*	*19,4*	*7,6*	*7,7*	*7,7*	***A***	***A***	***A***	*idem*
43 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 7***	*32° 03.086 S*	*52° 04.425' W*	*0,2*	*1*	SV	*19,6*	*19,8*	SV	*7,8*	*7,8*	SV	***B***	***B***	*Industrial – QGI Brasil /Polo Naval. Cano de PVC com cerca de 20 cm de largura. Enseada Coroa do Boi.*
44 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua*	*32° 03.080 S*	*52° 04.487' W*	*0,2*	*0,5*	SV	*19,4*	*18,9*	SV	*7,8*	*7,8*	SV	***B***	***B***	*Industrial – QGI Brasil/Polo Naval. Cano de PVC com 10 cm de largura. Enseada Coroa do Boi.*

Nilo C. Fonseca. ***Setor 7***														
45 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 7***	*32° 03.086 S*	*52° 04.517' W*	*0,2*	*0,4*	SV	*19,5*	*19,5*	SV	*7,9*	*7,9*	SV	***B***	***B***	*Industrial- QGI Brasil/Polo Naval. Cano de PVC com cerca de 10 cm de largura. Enseada Coroa do Boi.*
46 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 7***	*32° 03.062 S*	*52° 04.593' W*	*0,1*	*0,5*	SV	*19,1*	*19,3*	SV	*7,9*	*7,9*	SV	***C***	***C***	*Industrial- QGI Brasil/Polo Naval. Emissário de concreto com 1 m de largura. Enseada Coroa do Boi.*
47 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 7***	*32° 03.056 S*	*52° 04.600' W*	*0,2*	*0,5*	SV	*19,4*	*19,3*	SV	*7,9*	*8,0*	SV	***C***	***C***	*Industrial - QGI Brasil/Polo Naval. Cano de PVC. Enseada Coroa do Boi.*
48 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 7***	*32° 03.052 S*	*52° 04.609' W*	*0,1*	*0,5*	SV	*19,7*	*19,2*	SV	*7,9*	*7,8*	SV	***D***	***C***	*Industrial. QGI Brasil/Polo Naval Cano PVC com cerca de 10 cm de largura. Enseada Coroa do Boi.*
49 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 7***	*32° 03.052 S*	*52° 04.615' W*	*0,1*	*0,5*	SV	*19,7*	*19,4*	SV	*7,9*	*7,9*	SV	***D***	***C***	*Industrial – QGI Brasil/Polo Naval. Cano de PVC com 15 cm de largura. Enseada Coroa do Boi.*
50 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua*	*32° 03.045 S*	*52° 04.625' W*	*0,1*	*0,5*	SV	*19,5*	*19,3*	SV	*7,9*	*7,9*	SV	***D***	***C***	*Industria – QGI Brasil/Polo Naval. Emissário de concreto com 1 m de largura. Enseada Coroa do Boi.*

Nilo C. Fonseca. ***Setor 7***														
51 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 7***	*32° 03.046 S*	*52° 04.638' W*	*0,2*	*0,5*	SV	*18,3*	*19,0*	SV	*8,0*	*8,0*	SV	***D***	***C***	*Industrial- QGI Brasil/Polo Naval. Cano de PVC comcerca de 10 cm de largura. Enseada Coroa do Boi.*
52 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 7***	*32° 03.043 S*	*52° 04.647' W*	*0,1*	*0,4*	SV	*19,5*	*19,3*	SV	*7,9*	*8,0*	SV	***D***	***C***	*Industrial - QGI Brasil/Polo Naval. Cano de PVC com 20 cm de largura. Enseada Coroa do Boi.*
53 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 7***	*32° 03.036 S*	*52° 04.651' W*	*0,1*	*0,5*	SV	*19,3*	*19,6*	SV	*8,0*	*8,0*	SV	***C***	***C***	*Industrial - QGI Brasil/Polo Naval. Cano de PVC com cerca de 20 cm de largura. Enseada Coroa do Boi.*
54 *(24/03/2015) Final da Rua Heitor Barcelos e da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 7***	*32° 03.036 S*	*52° 04.668' W*	*0,2*	*0,5*	SV	*18,7*	*19,4*	SV	*8,0*	*8,0*	SV	***D***	***C***	*Industrial-,QGI Brasil/Polo Naval. Emissário de concreto com 1 m de largura. Enseada Coroa do Boi.*
55 *(13/03/2015) Final da Rua Nilo C. Fonseca.* ***Setor 7***	*32° 03.029 S*	*52° 04.690' W*	*0,1*	*0,2*	*0,1*	*14,2*	*14,1*	*6,8*	*7,9*	*8,1*	***E***	***D***	***D***	*Pluvial. Emissário de concreto com cerca de 1 m de largura. Enseada Coroa do Boi.*

Repetindo o que foi constatado no Porto Velho, o pH dos efluentes do Porto Novo apresentou resultados em conformidade com a legislação (pH entre 5 e 9) (Tabela 2). A salinidade dos efluentes foi praticamente à mesma daquela da água estuarina receptora, que estava penetrando na maioria dos emissários, canos ou valetas, o que favorece a diluição do efluente antes do seu deságue.

Dos 36 locais de lançamento de efluentes no Porto Novo (Fig. 10), 23 locais estão ao longo do cais banhado pelo Canal do Rio Grande. Os outros 13 locais ficam na área sequencial, banhada pelas águas rasas da enseada Coroa do Boi. Em 8 locais estavam sendo lançados efluentes contaminados (22,2% do total) (Locais 20, 22, 27, 28, 29, 35, 36 e 55, com níveis de contaminação D, E e F, marcados em vermelho na Tabela 2).

Os 36 locais de lançamento de efluentes são descritos a seguir:
- 23 efluentes pluviais: Locais desde o 20 até o 42, onde existem emissários antigos inseridos no cais acostável ou expostos em margens aterradas. São integrantes da drenagem pluvial da área do Porto Novo. Dentre estes, em 3 locais não vazava efluente (Locais 37, 38 e 39). Esse número pode ser maior, porque foi construído um novo cais de cerca de 1 km na frente do antigo, deixando os emissários não visíveis ou acessíveis para amostragem nesse local. Entretanto, em 7 locais o efluente escoava contaminado (30,4%) (Locais 20, 22, 27, 28, 29, 35 e 36) (Fig. 11, Tabela 2), devido a ligações clandestinas de efluentes na rede pluvial. A origem destas ligações deve ser investigada: se vem das instalações do Porto Novo (administrativas ou operacionais), ou das vilas adjacentes. No Local 22, o efluente contaminado contaminou a água junto ao seu deságue.

Figura 11 – Porto Novo (Rio Grande – RS): detalhes de 3 efluentes pluviais contaminados com provável ligação clandestina de esgotos.

- 12 emissários industriais sem vazão de efluentes: Locais desde o 43 até o 54, situados na margem da Coroa do Boi. Nessa área há uma indústria pertencente ao Polo Naval: o Estaleiro do Consórcio Queiroz Galvão e IESA Óleo e Gás (QGI Brasil, antiga QUIP), cuja estrutura é destinada a construções navais e montagens de plataformas. Entretanto, as atividades desta empresa estão atualmente reduzidas, devido ao relativo declínio do Polo Naval, justificando a ausência de efluentes.
- 1 efluente misto (doméstico ligado oficialmente na rede pluvial): Local 55 (Fig. 12), onde escoa constantemente o efluente para as águas da enseada Coroa do Boi.

Figura 12 – Porto Novo (Rio Grande – RS): vista frontal do Local 55, onde há o lançamento do efluente misto na margem da enseada Coroa do Boi. Presença de habitações e uma indústria naval.

O resultado é a contaminação generalizada das águas rasas desta enseada (Fig. 12 e Tabela 2: Locais 43 até 54). Isso mostra a inadequação ambiental deste efluente, resultante de ligações oficiais de esgoto das casas na rede pluvial do Bairro Santa Teresa, que fica nas margens da enseada. Portanto, é necessário que sejam adotadas medidas pela Prefeitura do Rio Grande e pela CORSAN que culminem com a solução desta poluição causada pelo lançamento deste efluente, o que afeta intensamente a qualidade de vida dos moradores das margens desse local.

Quanto às águas mais profundas do eixo do Canal do Rio Grande ao longo do Porto Novo, não ocorreram significativas contaminações causadas pelo lançamento dos efluentes contaminados, da mesma forma que o constatado para o Canal do Norte no Porto Velho. Portanto, o impacto se concentra nas margens, e isso evidencia a grande capacidade de autodepuração das águas de maior profundidade dos canais portuários, pelo menos em superfície: Locais 20 a 41 com profundidade maior que 10 metros e muita hidrodinâmica, com ondas batendo no cais e entrando nos emissários e os diluindo.

Superporto

O Superporto também é banhado pelo Canal do Rio Grande que atravessa o estuário, sendo contínuo ao Porto Novo. É uma área com intensa atividade industrial, naval e portuária. Inserido na área do Superporto está o “Molhes da Barra” (Fig. 13), que são 2 “braços” paralelos estruturados de grandes pedras de até 10 ton. O molhe oeste tem 2,2 km. Os molhes fixam a barra do Canal do Rio Grande e a protegem da ação das ondas e do assoreamento natural, garantindo a navegação segura nos canais portuários na direção do Oceano Atlântico.

Antes do início dos molhes está a Vila da Quarta Seção (Vila da Barra – Setor 11). Na extremidade norte do Superporto está a Vila Pontal da Mangueira (Setor 1), que fica nas proximidades do deságue da enseada Saco da Mangueira, ao sul de Rio Grande. Entre as duas vilas existem vários terminais (maioria privados), a Estação Naval (área militar próxima aos molhes), o Estaleiro Rio Grande (grande porte) e o Estaleiro Santos (menor porte), e mais alguns postos de abastecimento e pequenos reparos de embarcações, entre outras instalações portuárias, todas distribuídas em 13 setores integrantes do Superporto (Fig. 13).

Os 52 locais de lançamento de efluentes identificados no Superporto estão numerados na sequência: do Local 56 até o Local 107 (Fig. 14, Tabela 3).

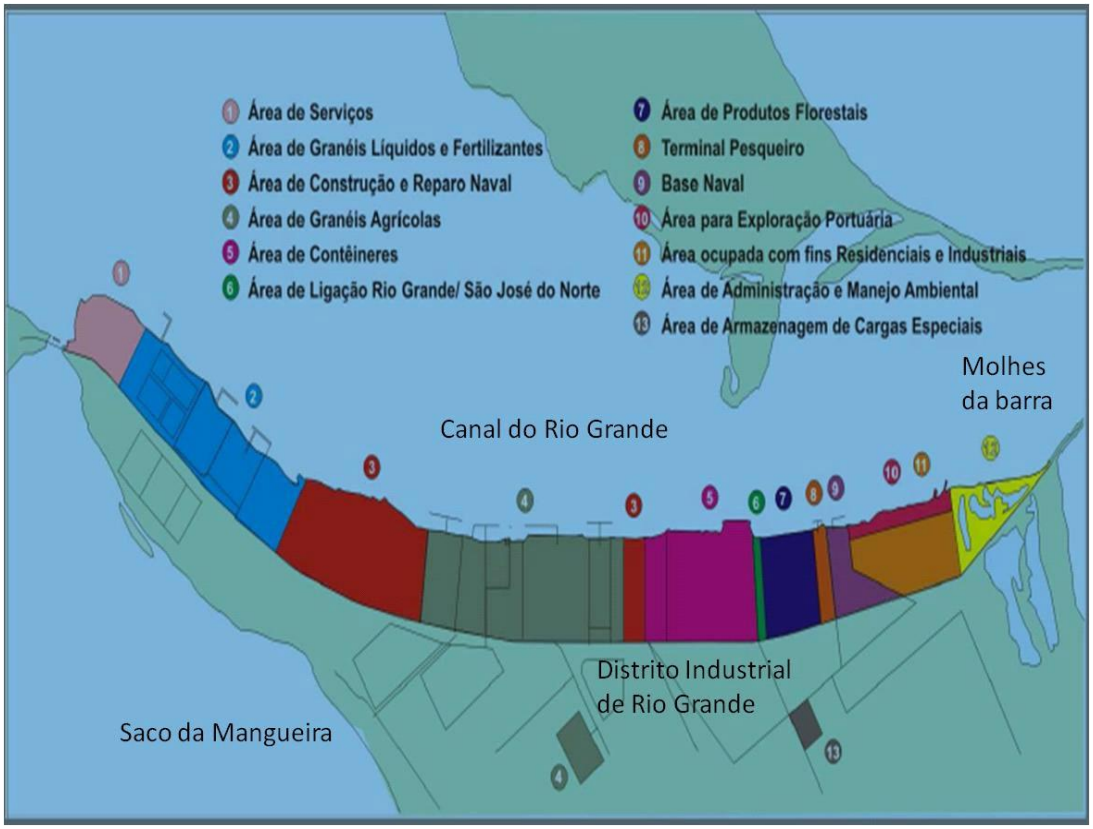

Figura 13 – **Superporto** – Rio Grande (RS): setores (áreas) de atendimento à navegação (Fonte: SUPRG, 2011).

O Estaleiro Rio Grande é um importante integrante do Polo Naval da região, possuindo um Dique Seco onde é feita a construção, conversão e reparo de emergência de plataformas de produção e de perfuração de petróleo. Atualmente este estaleiro está com declínio das atividades.

Nas margens do Superporto tem várias indústrias, e a maioria delas possui seus terminais de carga e descarga. Essa aglomeração industrial integra o Distrito Industrial de Rio Grande. Além disso, existem terminais retroportuários (Fig. 13).

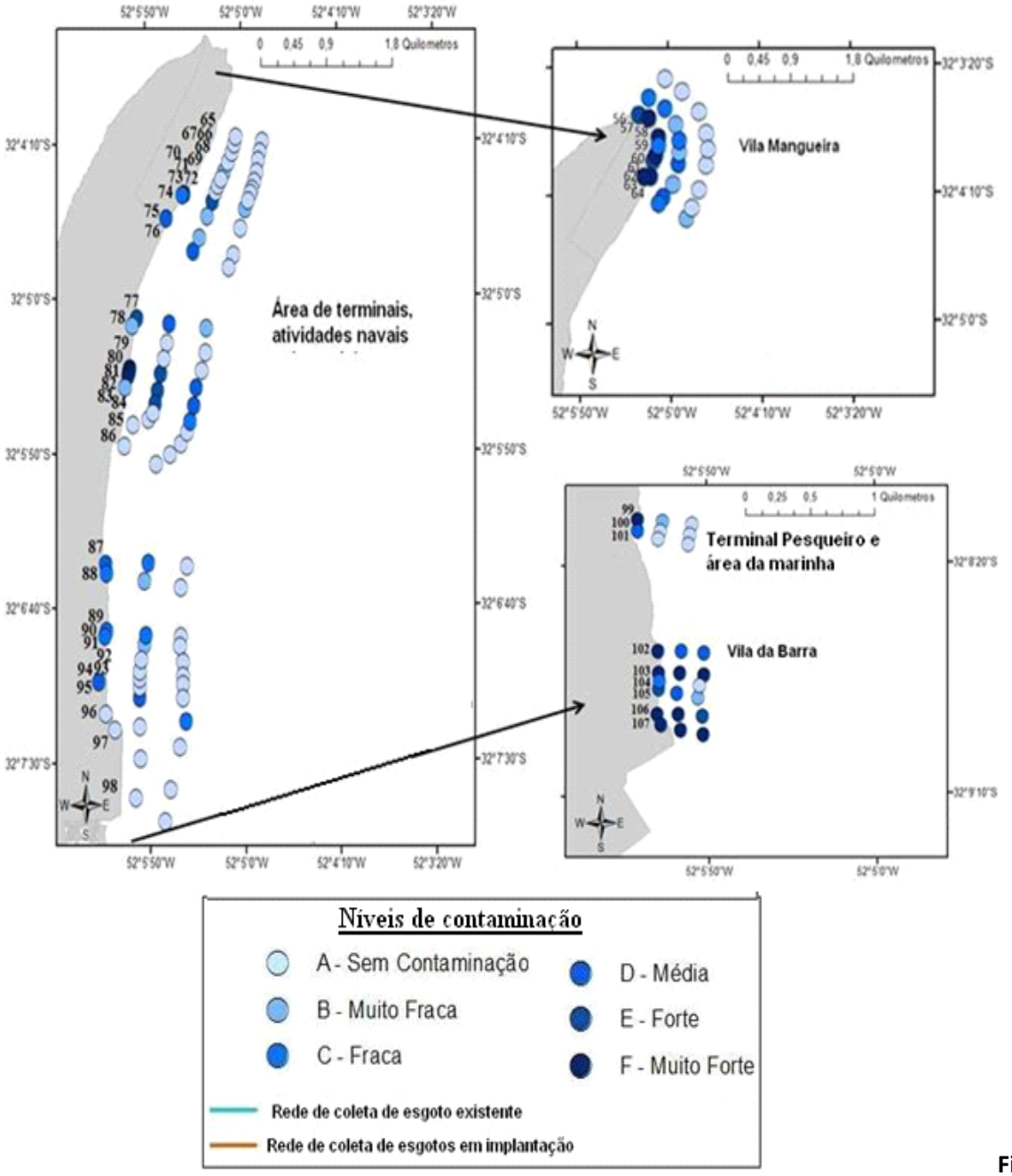

Figura 14 – Superporto – Rio Grande (RS): identificação dos 52 locais de lançamento de efluentes**. Obs.:** ponto na margem: nível de contaminação de cada efluente; segundo ponto: água do seu deságue; terceiro ponto: água receptora, distante a 3 metros do efluente.

Tabela 3 – Localização, datas de caracterização e níveis de contaminação por fósforo dos efluentes identificados no **Superporto** e das suas águas receptoras.
Legendas: Locais de amostragem: a = efluente b = água receptora do seu deságue c = água distante de cerca de 3 metros do deságue.
Níveis de contaminação: A - sem contaminação; B - contaminação muito fraca; C - cont. fraca;
D – cont. média; E – cont. forte; F – cont. muito forte. SV – sem vazão.

Locais/datas/ruas e setores portuários	Latitude	Longitude	Profundidade (m)		Salinidade			pH			Nível de contaminação			Tipo de efluente
			b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
Vila Mangueira														
56 (29/07/2015) Entre a Rua Dona França e a Av. Beira Mar. **Setor 1**	32° 03.642'S	52° 05.272'W	0,3	0,7	0,3	0,8	1,1	6,6	6,6	6,6	E	C	A	Pluvial, com ligação clandestina de esgoto. Valeta de 1,5 m de largura.
57 (29/07/2015) Entre a Rua Dona França e a Av. Beira Mar. **Setor 1**	32° 03.666' S	52° 05.178'W	0,3	0,7	1,1	1,1	1,1	6,5	6,6	6,6	F	C	A	Pluvial. Emissário de concreto com ligação clandestina de esgoto, com 30 cm de diâmetro.
58 (29/07/2015) Entre Rua Manoel José e a Rua Maria Francisca. **Setor 1**	32° 03.794' S	52° 05.094'W	0,3	0,7	0,1	1,0	1,0	6,3	6,5	6,7	F	B	A	Doméstico. Cano de ferro de 20 cm de diâmetro.
59 (29/07/2015) Rua Maria Francisca. **Setor 1**	32° 03.844' S	52° 05.089'W	0,3	0,7	1,0	1,0	1,0	6,7	6,7	6,7	C	C	A	Pluvial, com possível ligação clandestina de esgoto. Emissário pluvial de 40 cm de diâmetro.
60 (29/07/2015) Rua Maria Francisca/ Rua Dona França. **Setor 1.**	32° 03.910'S	52° 05.118'W	0,3	0,6	1,1	1,0	1,0	6,8	6,8	6,8	F	B	A	Doméstico. Valeta.
61 (29/07/2015) Final da Rua Dona França. **Setor 1**	32° 03.945'S	52° 05.139'W	0,3	0,5	0,1	1,0	1,0	6,8	6,4	6,7	E	D	A	Pluvial. Valeta com ligação clandestina de esgoto contendo

														galeria de 40 cm de largura.
62 (29/07/2015) Entre a Rua Dona França e a Av. Beira Mar. **Setor 1**	32° 04.050'S	52° 05.168'W	0,3	0,5	0,3	1,0	1,0	7,0	6,9	6,7	**F**	**B**	**A**	Pluvial, com ligação clandestina de esgoto. Emissário de 40 cm de diâmetro.
63 (30/07/2015) Entre a Rua Dona França e a Av. Beira Mar. **Setor 1**	32° 04.048 S	52° 05.227'W	0,3	0,5	0,3	0,9	1,0	6,4	6,5	6,6	**F**	**D**	**A**	Pluvial. Emissário de 40 cm de diâmetro.
64 (30/07/2015) Entre a Rua Dona França e a Av. Beira Mar. **Setor 1**	32° 04.050' S	52° 05.227'W	0,3	0,5	SV	1,0	1,1	SV	6,2	6,4	SV	**C**	**B**	Pluvial. Emissário pluvial de 50 cm de diâmetro.
Área de terminais e atividades navais														
65 (30/07/2015) Terminal Amoniasul-Copesul-Brasken. **Setor 2**	32° 04.178'S	52° 05.289'W	17	2	SV	1,1	1,0	SV	6,6	6,7	SV	**A**	**A**	Sem caracterização. Cano PVC de 20 cm de diâmetro.
66 (30/07/2015) Terminal Amoniasul-Copesul-Brasken. **Setor 2**	32° 04.186'S	52° 05.287'W	1,7	2	SV	1,0	1,1	SV	6,7	6,8	SV	**A**	**A**	Sem caracterização. Cano PVC de 20 cm de diâmetro.
67 (30/07/2015) Terminal Amoniasul-Copesul-Brasken **Setor 2**	32° 04.186'S	52° 05.289'W	1,7	2	SV	1,1	1,1	SV	6,7	6,7	SV	**A**	**A**	Sem caracterização. Cano PVC de 15 cm de diâmetro.
68 (30/07/2015) Terminal Amoniasul-Copesul-Brasken. **Setor 2**	32° 04.205'S	52° 05.308'W	1,7	2	SV	1,1	1,1	SV	6,6	6,7	SV	**A**	**A**	Pluvial. Galeria de 50cm de diâmetro.
69 (30/07/2015) Terminais Amoniasul-Copesul-Brasken. **Setor 2**	32° 04.250'S	52° 05.351'W	2	2	SV	1,1	1,1	SV	6,7	6,2	SV	**B**	**A**	Pluvial. Emissário de 30 cm de diâmetro.
70 (30/07/2015) Terminal da Petrobrás. **Setor 2**	32° 04.298'S	52° 05.381'W	2,5	2,5	SV	1,1	1,0	SV	6,7	6,6	SV	**A**	**A**	Pluvial. Galeria de 40cm de diâmetro.

71 (30/07/2015) Terminal da Petrobrás. **Setor 2**	32° 04.304'S	52° 05.388'W	2,5	2,5	SV	1,1	1,1	SV	6,6	6,6	SV	**A**	**A**	Pluvial. Galeria de 50 cm de diâmetro.
72 (30/07/2015) Terminal da Petrobrás. **Setor 2**	32° 04.420'S	52° 05.485'W	2,5	2,5	SV	1,0	1,0	SV	6,7	6,8	SV	**A**	**A**	Pluvial. Galeria de 40 cm de diâmetro.
73 (30/07/2015) Terminal da Petrobrás. **Setor 2**	32° 04.439 S	52° 05.502 W	2,5	2,5	0,3	0,5	1,0	6,7	6,6	6,7	**F**	**E**	**B**	Pluvial, com ligação clandestina de esgoto. Emissário de concreto de 60 cm de diâmetro.
74 (30/07/2015) Terminal da Petrobrás. **Setor 2**	32° 04.449'S	52° 05.512'W	2,5	2,5	1,1	1,1	1,1	6,6	6,6	6,6	**C**	**B**	**A**	Pluvial. Emissário de concreto de 50 cm de diâmetro.
75 (07/08/2015) Terminal da Petrobrás. **Setor 2**	32° 04.573'S	52° 05.655'W	0,5	1,0	0,6	1,0	1,0	6,7	6,6	6,7	**D**	**B**	**A**	Pluvial. Emissário de 60 cm de diâmetro.
76 (07/08/2015) Àrea do Terminal Petrobrás e do Terminal Yara Brasil.**Setor 2**	32° 04.613'S	52° 05.690'W	0,5	1,0	SV	0,9	1,0	SV	6,5	6,6	SV	**D**	**A**	Pluvial. Emissário de concreto de 50 cm de diâmetro.
77 (07/08/2015) Área entre o Terminal Yara e o Estaleiro RG. **Setor 2**	32° 05.105'S	52° 05.963'W	0,2	0,5	0,2	0,2	0,8	6,6	6,4	6,5	**E**	**D**	**B**	Pluvial. Valeta com ligação de esgoto ou de drenagem de um pântano.
78 (07/08/2015) Área lateral do Est. RG.**Setor 3**	32° 05.148'S	52° 05.958'W	1,5	1,5	0,3	0,6	0,7	6,8	6,9	6,9	**B**	**A**	**A**	Pluvial. Galeria de concreto de 1 m de largura.
79 (07/08/2015) Área lateral do Est. RG.**Setor 3**	32° 05.227'S	52° 05.981'W	0,3	0,5	SV	0,6	0,7	SV	6,8	6,7	SV	**A**	**A**	Indústria Naval. Cano de ferro de 50cm de diâmetro.
80 (07/08/2015)	32° 05.371'S	52° 06.025'W	0,4	0,7	0,4	0,5	0,5	6,8	6,7	6,7	**F**	**E**	**D**	Pluvial. Galeria de concreto com ligação

Área lateral do Est. RG.**Setor 3**														clandestina de esgoto, com 1,5 m de largura.
81(07/08/2015) Área lateral do Est. RG.**Setor 3**	32° 05.371'S	52° 06.025'W	0,4	0,7	0,5	0,5	0,5	6,9	6,7	6,7	**F**	**E**	**D**	Indústria Naval/doméstico. Cano PVC de 10 cm de diâmetro.
82 (07/08/2015) Estaleiro Rio Grande. **Setor 3**	32° 05.380'S	52° 06.021'W	0,5	1,0	0,3	0,4	0,5	7,0	6,9	6,8	**F**	**E**	**C**	Pluvial. Emissário de concreto de 60 cm de diâmetro com ligação clandestina de esgoto.
83 (07/08/2015) Estaleiro Rio Grande. **Setor 3**	32° 05.394'S	52° 06.027'W	1,5	1,5	SV	0,4	0,5	SV	6,7	6,7	SV	**A**	**A**	Indústria Naval. Cano PVC de 10 cm de diâmetro.
84 (07/08/2015) Estaleiro Rio Grande. **Setor 3**	32° 05.469'S	52° 06.049'W	15	15	1,3	0,6	0,6	7,2	7,2	7,0	**B**	**A**	**A**	Indústria Naval. Cano de ferro de 40 cm de diâmetro.
85 (07/08/2015) Estaleiro Rio Grande. **Setor 3**	32° 05.469'S	52° 06.049'W	15	15	SV	0,6	0,6	SV	6,8	6,8	SV	**A**	**A**	Indústria Naval. Três canos de ferro de 1 m de diâmetro, no cais do Estaleiro RG.
86 (14/08/2015) Estaleiro Rio Grande. **Setor 3**	32° 05.747'S	52° 06.121'W	4	10	SV	0,3	0,2	SV	5,8	6,2	SV	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de concreto de 40 cm de diâmetro.
87 (14/08/2015) Terminal da Tergrasa. **Setor 4**	32° 06.421'S	52° 06.264'W	2	3	0,3	0,3	0,4	6,9	6,8	6,9	**D**	**C**	**A**	Pluvial. Galeria de concreto de 70 cm de diâmetro.
88 (14/08/2015) Terminal da Tergrasa. **Setor 4**	32° 06.421'S	52° 06.264'W	2	3	0,3	0,3	0,4	6,8	6,8	6,9	**C**	**B**	**A**	Pluvial. Galeria de concreto de 70 cm de diâmetro.
89 (14/08/2015) Terminal da Tergrasa. **Setor 4**	32° 06.776' S	52° 06.251'W	1	2	0,3	0,3	0,4	6,7	6,8	6,7	**C**	**C**	**A**	Pluvial. Galeria de concreto de 60 cm de diâmetro.

90 (14/08/2015) Terminal Tergrasa. **Setor 4**	32° 06.776'S	52° 06.251'W	1	2	0,3	0,4	0,4	6,8	7,0	6,7	**C**	**B**	**A**	Pluvial. Galeria de concreto de 60 cm de diâmetro.
91 (14/08/2015) Área entre os Terminais Tergrasa e Termasa. **Setor 4**	32° 06.809'S	52° 06.272'W	2	2	SV	0,3	0,4	SV	6,9	6,9	SV	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de concreto de 50 cm de diâmetro.
92 (14/08/2015) Terminal Termasa. **Setor 4**	32° 06.868'S	52° 06.274'W	2	2	SV	0,3	0,3	SV	6,6	6,6	SV	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de concreto de 50 cm de diâmetro.
93 (14/08/2015) Terminal Termasa. **Setor 4**	32° 06.890'S	52° 06.274'W	1	1,5	SV	0,3	0,3	SV	6,6	6,6	SV	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de concreto de 30c m de diâmetro.
94 (14/08/2015) Terminal Termasa. **Setor 4**	32° 06.921'S	52° 06.274'W	1	1,5	SV	0,3	0,3	SV	6,5	6,5	SV	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de concreto de 40 cm de diâmetro.
95 (14/08/2015) Área entre os Terminais Termasa e o Tecon. **Setor 3**	32° 07.065'S	52° 06.270'W	1	1,5	0,3	0,3	0,3	6,4	6,5	6,5	**D**	**D**	**C**	Fluvial (indefinido). Vala de 1,5 m de largura podendo ser a drenagem de um pântano.
96 (14/08/2015) Área entre os Terminais Termasa e Tecon. **Setor 5**	32° 07.236'S	52° 06.283'W	1	1,5	SV	0,4	0,4	SV	6,4	6,6	A	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de concreto de 30 cm de diâmetro.
97 (14/08/2015) Área entre os Terminais Termasa e Tecon. **Setor 5**	32° 07.236'S	52° 06.283'W	1	1,5	0,6	0,4	0,4	6,6	6,5	6,5	**A**	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de concreto de 60 cm de diâmetro.
98 (14/08/2015) Lado do Tecon. **Setor 5**	32° 07.332'S	52° 06.177'W	1	1,5	SV	0,3	0,3	SV	6,6	6,5	SV	**A**	**A**	Pluvial. Emissário de concreto de 50 cm de diâmetro.
99 (25/08/2015) Estaleiro Santos. **Setor 7**	32° 08.214'S	52° 06.252'W	-	-	0,3	13,4	14,0	6,9	6,8	6,8	**F**	**B**	**A**	Indústria Naval. Canalete para o

														escoamento de 20 cm de largura.
Terminal Pesqueiro, área de atividades da marinha e Vila da Barra														
100 (27/08/2015) Terminal Pesqueiro. **Setor 8**	32° 08.239'S	52° 06.216'W	1	1	SV	3,5	3,7	SV	6,5	6,5	SV	**A**	**A**	Industrial. Leal Santos Pescados S/A. Cano PVC de 15 cm de diâmetro.
101 (27/08/2015) Terminal Pesqueiro. **Setor 8**	32° 08.273'S	52° 06.213'W	1	1,2	0,1	3,6	3,6	5,9	6,2	6,5	**D**	**A**	**A**	Industrial. Leal Santos pescado S/A. Cano de concreto de 40 cm de diâmetro.
102 (27/08/2015) Entre a Rua 5 e a Rua 11. **Setores 10 e 11**	32° 08.649'S	52° 06.162'W	0,2	0,3	0,2	0,4	0,5	7,1	6,9	6,9	**F**	**D**	**D**	Indústrial. Processamento de pescados. Abertura no muro com 15 cm de diâmetro.
103 (04/08/2015) Final da Rua 15. **Setores 10 e 11**	32° 08.732'S	52° 06.156'W	0,2	0,4	0,9	0,9	0,6	7,2	7,1	7,1	**F**	**F**	**F**	Industrial. Processamento de pescados. Canalete de concreto para escoamento do efluente.
104 (04/08/2015) Final da Rua 15. **Setores 10 e 11**	32° 08.743'S	52° 06.164'W	0,2	0,4	0,6	SV	0,5	6,9	SV	6,9	**C**	SV	**A**	Pluvial. Emissário de 50 cm de diâmetro.
105 (04/08/2015) Final da Rua 13. **Setores10 e 11**	32° 08.770'S	52° 06.161'W	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	7,0	7,0	7,0	**E**	**D**	**B**	Pluvial, com ligação clandestina de esgoto. Presença de 2 emissários pluviais de 50 cm de diâmetro cada um.
106 (04/08/2015)	32° 08.887'S	52° 06.173'W	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	6,9	7,0	7,0	**F**	**F**	**E**	Pluvial, com ligação clandestina de esgoto.

Entre a Rua Rádio Farol e a continuação da Rua Bloco dezenove. **Setores 10 e 11**														Valeta que finaliza num emissário de 60 cm de diâmetro.
107 (04/08/2015) Entre a Rua Rádio Farol e a continuação da Rua Bloco 19. **Setores 10 e 11**	32° 08.916'S	52° 06.159'W	0,2	0,3	0,6	0,6	0,6	6,8	6,8	6,9	**F**	**F**	**F**	Pluvial, com ligação clandestina de esgoto. Valeta que finaliza num emissário de 60 cm de diâmetro.

Repetindo o que foi constatado nas outras áreas portuárias, os valores do pH dos efluentes e da água receptora do Superporto estão em conformidade com a legislação (pH entre 5 e 9) (Tabela 3), caracterizando leve acidez.

As insignificantes salinidades dos efluentes também não se diferenciaram daquelas da água receptora. Essa condição salina é consequência da dominância de águas continentais no estuário durante as amostragens (regime de vazante), entrando nos emissários/canos e diluindo os efluentes. A exceção foi no Local 99, junto ao Estaleiro Santos, onde a água do estuário estava mixohalina por estar represada pontualmente, com salinidade entre 13 e 14

Dos 52 locais de lançamento de efluentes identificados ao longo do Superporto (descritos a seguir para cada uma das suas 4 áreas), em 22 locais havia lançamento de efluentes contaminados (42,3%), que estão registrados em vermelho na Tabela 3 (níveis de contaminação D, E e F).

Superporto - Vila Mangueira

Esta vila está situada no Setor 1 - área de prestação de serviços às atividades marítimas e portuárias (Fig. 13). É ocupada por construções simples de pequeno e médio porte, residenciais e comerciais, em ruas que terminam junto às margens da enseada Coroa do Boi.

Do total de 9 locais de lançamento de efluentes na Vila Mangueira (Local 56 até o Local 64), em 7 locais haviam efluentes contaminados (Tabela 3). Isso é motivado pela ausência de rede de coleta de esgotos e proximidade das construções com o estuário.

Os 9 locais de lançamento de efluentes na Vila Mangueira são descritos a seguir:

- 7 efluentes aparentemente pluviais: Locais 56, 57, 59, 61, 62, 63 e 64. Dentre estes locais, em 5 haviam lançamento de efluentes contaminados por ligações clandestinas de esgotos (Locais 56, 57, 61, 62 e 63) (Fig. 15).

Figura 15 – Superporto (Rio Grande – RS): locais de lançamento de efluentes pluviais com ligação clandestina de esgotos na Vila Mangueira.

- 2 efluentes domésticos: Locais 58 e 60, onde os efluentes contaminados escoam com baixa vazão (Fig. 16), a partir de construções na margem da água.

Figura 16 - Superporto (Rio Grande – RS): efluentes domésticos clandestinos lançados contaminados na margem da Vila Mangueira.

Superporto - área de terminais portuários e área de atividades navais.
Esta área está nos Setores 2 a 7, sendo contínua à Vila Mangueira. É a mais extensa do porto, com 3520 metros de cais acostável (Fig. 13).

Dos 35 locais de lançamento de efluentes identificados nesta área (Local 65 até o Local 99), em 9 locais os efluentes estavam contaminados.

Descrevendo os 35 locais, tem-se:
- 3 efluentes sem caracterização e sem vazão: Locais 65, 66 e 67.
- 3 efluentes não avaliados: Locais 96, 97 e 98, que ficam na área do Terminal Tecon (movimentação comercial de contâineres), sob pilares de concreto. Por falta de acesso, não puderam ser amostrados. Entretanto, se espera que não estejam contaminados e sejam pluviais, porque foi obtida a informação no local de que há uma política ambiental neste terminal e uma estação de tratamento mecânico e químico (ETE) da água usada nas lavagens diárias das máquinas operacionais, sendo esta água reutilizada (reuso). Há também captação de água da chuva para economizar água potável e gerar menos efluentes (Programa Água Limpa).
- 22 efluentes aparentemente pluviais: Locais 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93 e 94, evidenciando a ampla rede de drenagem pluvial no Superporto. Dentre estes locais, em 6 os efluentes estavam contaminados (24%) (Locais 73, 75, 77, 80, 82 e 87). Na maioria dos outros o efluente não estava vazando. O destaque foi para o Local 80 (Fig. 17), situado na margem do Estaleiro Rio Grande, onde existe uma galeria de concreto, teoricamente usada para escoamento pluvial, mas por ela escoava um efluente contaminado.
- 6 efluentes da indústria naval: Locais 79, 81, 83, 84, 85 e 99. Somente no Local 81 o efluente estava contaminado, apresentando cheiro de resíduos cloacais e cor esbranquiçada. Escoava por um cano de PVC suspenso numa parede construída junto à margem. A situação se agrava porque ele fica ao lado do efluente do Local 80 (Fig. 17). As origens destes efluentes contaminados devem ser investigadas, e ser avaliada a possível existência de uma inadequada ligação clandestina de esgoto, seja a partir do estaleiro ou da indústria Yara Fertilizantes, que fica na área lateral.

Figura 17 – Superporto (Rio Grande – RS): efluentes contaminados lançados na margem da área entre o Estaleiro Rio Grande e a Yara Brasil Fertilizantes.

No Local 99 está situado o Estaleiro Santos (Fig. 18), de menor porte que o Estaleiro Rio Grande, mas aí foi constatada a geração de um efluente contaminado migrando para o estuário.

Figura 18 – Superporto (Rio Grande – RS): efluente contaminado oriundo do Estaleiro Santos.

<u>- 1 efluente aparentemente fluvial</u>: Local 95, na divisa entre o Terminal Graneleiro Termasa e o Terminal Tecon. Apesar da cor escura do córrego que escoa livremente nesse local, há a possibilidade de que a contaminação nele detectada seja de origem natural, a partir da decomposição de matéria orgânica de pântanos locais. Nesse processo, há liberação de ácidos húmicos e fúlvicos, que escurecem a água e aumentam os níveis de fósforo, que foram identificados nesse diagnóstico.

<u>Superporto - área do Terminal Pesqueiro, área de atividades da marinha e a da Vila da Barra</u>

Esta área localiza-se na interface entre a área dos terminais portuários, terminando na Vila da Barra. Foram identificados 8 locais de lançamento de efluentes, sendo eles numerados desde o Local 100 até o Local 107, dos quais, 6 apresentaram efluentes contaminados.

Os 8 locais de lançamento de efluentes nestas áreas são descritos a seguir:

<u>- 4 efluentes industriais de processamento de pescado</u>: Locais 100, 101, 102 e 103. Nos Locais 100 e 101 está a Indústria Leal Santos (processamento de pescados) (Fig. 19), na área que precede a Vila da Barra. No Local 100 não havia lançamento de efluentes durante a amostragem, possivelmente porque não estava sendo desembarcados os pescados. No Local 101 e efluente contaminado estava vazando com pouco fluxo, possivelmente oriundo do processo desta indústria, embora foi informado que nela os efluentes são tratados numa ETE particular.

Figura 19 - Superporto (Rio Grande – RS): emissários da Indústria Leal Santos Pescados. Área do Terminal Pesqueiro. No Local 101 escoa um efluente contaminado. No Local 100 o efluente não estava vazando, pois não estava desembarcando pescados durante a amostragem.

Nos Locais 102 e 103 são lançados efluentes contaminados originados em 2 indústrias de pequeno porte que processam pescados, sendo que no Local 103 o efluente vazava por uma canaleta de concreto que termina no estuário (Fig. 20).

Figura 20 – Superporto (Rio Grande - RS): efluentes de indústrias de processamento de pescados de pequeno porte instaladas na Vila da Barra.

- 4 efluentes pluviais na Vila da Barra: Locais 104, 105, 106 e 107. Dentre eles, em 3 locais o efluente estava contaminado (Locais 105, 106 e 107).

Considerando todas as áreas do Superporto, foi constatada a contaminação das águas junto aos deságües dos efluentes contaminados nos seguintes locais: na Vila Mangueira: Locais 61 e 63; na Vila da Barra: Locais 102, 103, 105, 106 e 107; na margem do Estaleiro Rio Grande: Locais 80, 81 e 82; na margem do Terminal da Petrobrás: Local 73; na margem entre o Terminal da Indústria Yara Brasil e o Estaleiro Rio Grande: Local 77. Em todos estes locais o efluente se acumulou na margem, onde a profundidade estava baixa (menos de 0,5 m, com exceção do Local 73, Tabela 3) e a hidrodinâmica era muito fraca, em comparação com o eixo do canal, onde a diluição é favorecida. São, portanto, locais não adequados para receber efluentes contaminados.

No caso da contaminação das águas das margens das vilas, grande parte da rede de drenagem pluvial é constituída por valetas estreitas que percorrem as ruas, a maioria não asfaltada. Essa

estrutura precária de escoamento pluvial facilita as ligações clandestinas dos esgotos das casas nestas valetas, culminando com o deságüe no estuário.

Nos outros locais do Superporto, onde não foi identificada a significativa contaminação da água receptora de efluentes contaminados, em geral, existem cais de atracação nos mesmos e a profundidade é alta. Isso resulta em menor diluição dos efluentes e nas suas maiores dispersões.

4. CONCLUSÕES

Locais de lançamento de efluentes no Porto Velho, Porto Novo e Superporto

Nestas 3 áreas do Porto do Rio Grande foram caracterizados 107 locais de lançamento de efluentes. Dentre estes, em 39 locais o efluente não estava vazando (36% do total) por canos ou emissários ou valetas, que estavam secos, sendo 4 no Porto Velho, 15 no Porto Novo e 20 no Superporto. Obviamente, a maioria destes tem origem pluvial e não fluem em épocas de estiagem.

Portanto, em 68 locais no Porto do Rio Grande foi identificado o lançamento de efluentes (Fig. 21) e, dentre estes, em 37 locais (54,4%) havia lançamento de efluentes contaminados (Fig. 22, detalhados nas Tabelas 1, 2 e 3), ou seja, mais da metade dos efluentes que escoam para o estuário estão contaminados, o que é bastante grave, sendo eles:

- **Porto Velho**: dos 19 locais onde há lançamento de efluentes, em 7 os efluentes estavam contaminados (36,8%): Local 1 (doméstico); Locais 2, 5, 6, 11 (pluviais com ligação clandestina de esgoto) e Locais 10 e 13 (industriais).
- **Porto Novo**: dos 36 locais onde há o lançamento de efluentes, em 8 locais os efluentes estavam contaminados (22,2%): Locais 20, 22, 27, 28, 29, 35, 36 e 55.
- **Superporto**: dos 52 locais onde há o lançamento de efluentes, em 22 os efluentes estavam contaminados (42,3%), sendo assim distribuídos:
- 7 locais na Vila Mangueira: Locais 56, 57, 58, 60, 61, 62 e 63.
- 9 locais na área de terminais e de atividades navais: Locais 73, 75, 77, 82, 87 e 99, se destacando os Locais 80 e 81 e o Local 95.
- 3 locais no Terminal Pesqueiro e de atividades da marinha: Locais 101, 102 e 103.
- 3 locais na Vila da Barra: Locais 105, 106 e 107.

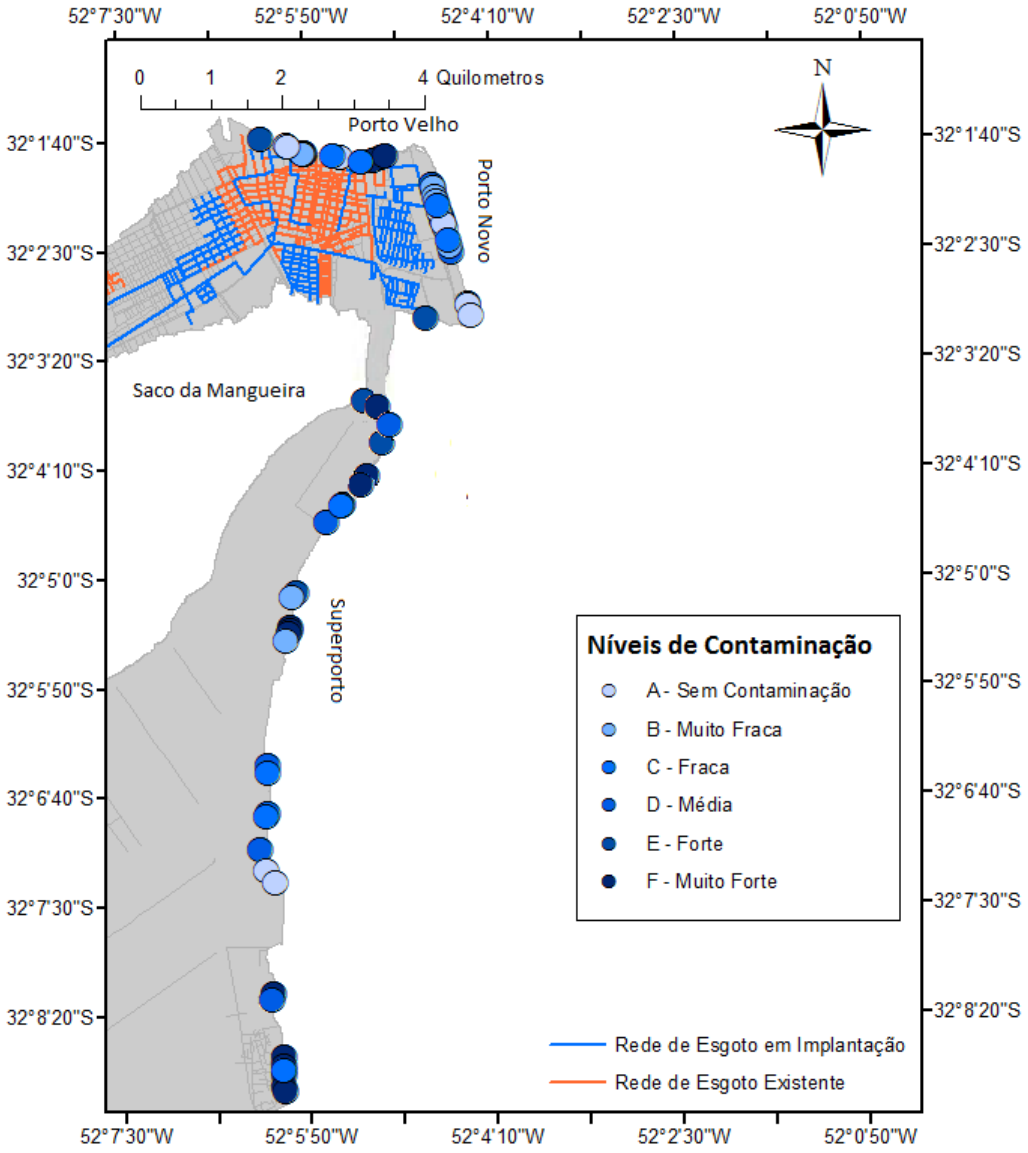

Figura 21 – Porto do Rio Grande (RS): caracterização dos 68 locais onde são lançados efluentes no Estuário da Lagoa dos Patos, com os respectivos níveis qualitativos de contaminação. O total de locais identificados foi 107, mas em 39 os efluentes não estavam vazando (possivelmente pluviais em época de estiagem).
Obs.: Na área urbana de Rio Grande consta a rede de coleta de esgotos.

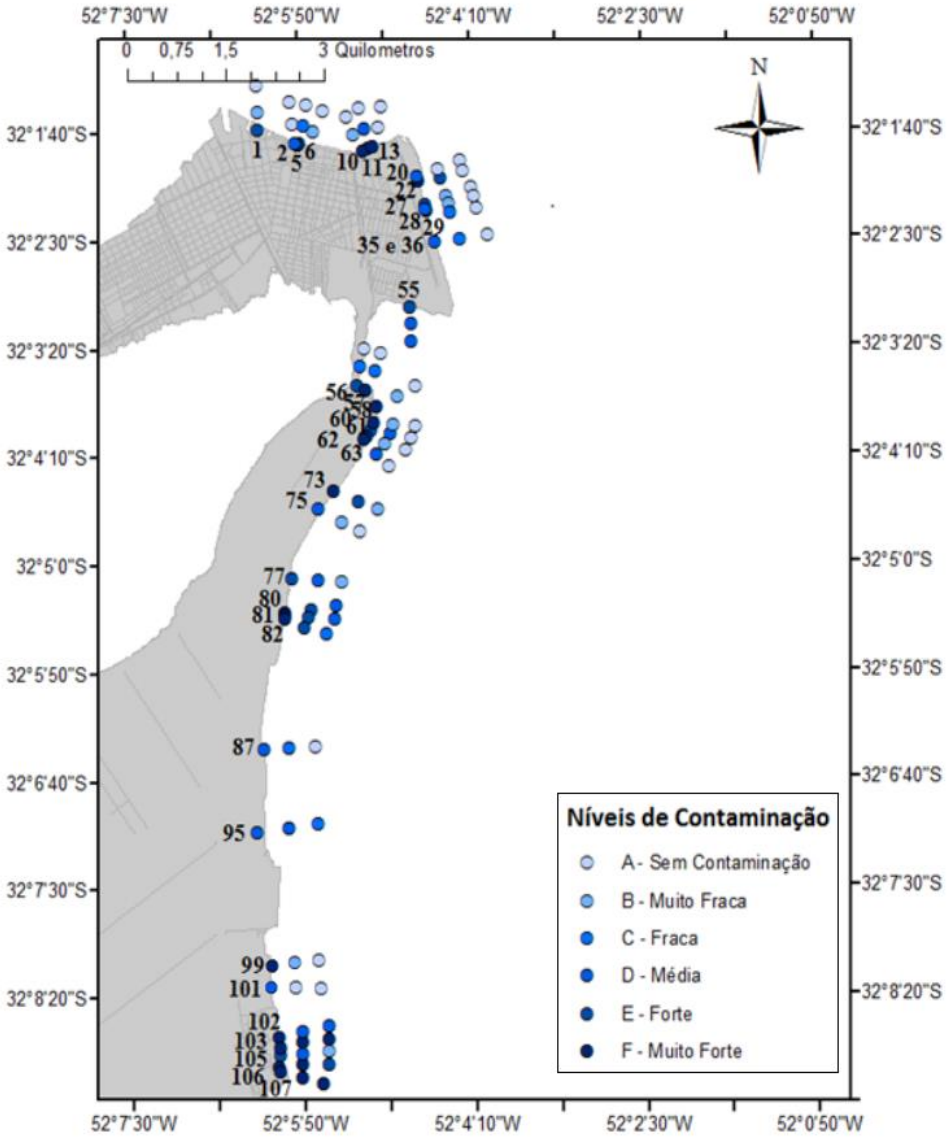

Figura 22 - Porto do Rio Grande (RS): identificação dos 37 locais de lançamento de efluentes contaminados e seus níveis qualitativos de contaminação. Obs.: primeiro ponto na margem: efluente; segundo ponto: deságüe; terceiro ponto: água receptora.

Dos 37 locais onde foram identificados efluentes contaminados, em 17 locais (45,9%) a água junto ao deságüe se contaminou, sendo 1 no Porto Velho, 2 locais no Porto Novo e em 14 no Superporto, principalmente nas 2 vilas (Tabelas 1, 2 e 3). Essa contaminação da água receptora dos efluentes ocorreu em locais com águas de baixa profundidade e fraca hidrodinâmica, como as que margeiam as vilas implantadas nas áreas portuárias. Estas condições diminuem a capacidade de autodepuração dos efluentes lançados, acumulando o efluente e tornando o impacto antrópico maior. Mas o problema se agrava porque são exatamente estas águas as mais usadas pela população, que sofre com essa contaminação, principalmente os moradores que vivem da pesca. Isso gera um sério problema de saneamento básico para a comunidade local. Há necessidade de uma maior fiscalização na construção das casas e exigência de fossas adequadas e maior rigor na liberação da licença de habitação, o que poderia amenizar este problema.

No eixo do Canal do Norte e do Canal do Rio Grande se constatou o contrário, pois a alta profundidade, a alta vazão dos canais e a hidrodinâmica acentuada (baixo tempo de residência

da água) resultou em que, dos 37 locais que recebem efluentes contaminados, na maioria os efluentes já chegaram diluídos nas águas distanciadas de 3 metros do deságue.

A partir da identificação qualitativa dos níveis de contaminação dos efluentes lançados na margem do Porto do Rio Grande e daqueles que impactam a água receptora, é necessário que os 37 efluentes contaminados (7 no Porto Velho, 8 no Porto Novo e 22 no Superporto) sejam submetidos a programas de avaliações químicas quantitativas de suas composições e de seus níveis de conformidade com as legislações referentes a lançamentos de efluentes (monitoramentos).

A grande incidência de ligações clandestinas de esgotos na rede pluvial é consequência da insuficiente rede de coleta de esgotos de Rio Grande em termos de áreas portuárias e da proximidade com o estuário das edificações e casas construídas nas margens dessas áreas. Entretanto, no Porto Velho, estas ligações clandestinas são mais inaceitáveis, porque a maior parte da sua área fica no centro da cidade, onde há rede de coleta de esgotos.

No Porto Novo e no Superporto, onde não há rede de coleta de esgotos na maioria da área, é necessário que sejam avaliados os atuais destinos que estão sendo dados aos esgotos gerados em cada construção, administrativa; operacional ou naval. Os prédios presentes no Porto Novo são muito antigos e avizinhados por vilas e bairro de relativo baixo poder aquisitivo, com visível rotina de construções de pequenas casas sem fossas.

Outra possível causa de contaminação da rede pluvial da área portuária são as perdas de materiais durante as atividades de cargas e descargas. Devem ser evitados os acúmulos e descartes dessas cargas perdidas no solo das áreas portuárias, pois, nas épocas de chuvas, eles serão carreados para a rede pluvial, contaminando as águas com posterior migração para o estuário.

Nas vilas inseridas nas áreas portuárias e adjacências e nas áreas ocupadas por prédios da marinha e de atividades administrativas portuárias (sem rede de coleta de esgotos, pelo menos sem previsão de ampliação), seria necessária a exigência legal de fossas adequadas, para que os esgotos não sejam descartados na rede pluvial que atravessa a área do Porto Novo e Superporto e deságua no estuário. Este problema de frequentes ligações clandestinas de esgotos na rede pluvial da cidade precisa ser administrado, revisado e, dentro do possível, corrigido pelos órgãos públicos a ele relacionados, como a CORSAN e a Prefeitura de Rio Grande. A rede de coleta de esgotos da cidade prevista para expansão na cidade precisa ser concluída e, ainda, ser mais ampliada para as áreas periféricas da cidade, incluindo as portuárias.

Quanto às indústrias e terminais portuários, é importante considerar o fato de que eles também não estão instalados em áreas com rede de coleta de esgotos. Citam-se assim as dos Terminais Pesqueiros do Porto Velho e do Superporto; as de fertlizantes e as de processamento de grãos vegetais no Superporto, entre outras, incluindo os terminais de grande porte. Por isso, é importante que os órgãos ambientais, como a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM/RS), reforcem a avaliação e a fiscalização de como está sendo feito o tratamento dos efluentes gerados em todas as etapas industriais e operacionais, antes dos seus descartes no estuário.

Estas indústrias e terminais precisam ter uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) individual ou comunitária planejada para o tratamento integral dos efluentes gerados, com incentivo de programas de reuso de água tratada. Nos casos de indústrias que já tenham sua ETE, é necessário o incremento da fiscalização para as avaliações das condições de manutenção, conservação e de operacionalidade do sistema de tratamento. O resultado desta sugerida

avaliação deveria ser considerado nas renovações e nas liberações de licenças ambientais emitidas pela FEPAM para a instalação e a continuidade da operação e do funcionamento de cada indústria/terminal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto à geração do diagnóstico

Foi louvável a iniciativa dos gestores do Porto de Rio Grande, em especial da Divisão de Meio Ambiente, Saúde e Segurança (DMASS), em viabilizar e incentivar a aplicação do conhecimento acadêmico da universidade local, na busca da melhor qualidade ambiental do Estuário da Lagoa dos Patos. A preservação desse estuário é fundamental para a região, em especial, para a comunidade que vive às suas margens, que o usa para atividades pesqueiras, de navegação, turísticas, para deslocamentos, entre outros usos.

A geração de um diagnóstico descritivo como esse, é o início dessa busca, porque ele não soluciona o problema: ele o identifica e o caracteriza tecnicamente. É conhecendo o problema, que se pode tratá-lo adequadamente. Este diagnóstico foi entregue para a direção do porto, que disponibilizou publicamente o resumo dos resultados no site para consulta: http://www.portoriogrande.com.br/site, link: responsabilidade ambiental (links devem ser acessados 2 vezes), seguindo para o link: monitoramento de efluentes.

A entrega desse diagnóstico para o IBAMA pela direção do porto resultou no Parecer n° 2719/2016-76 COPAH (IBAMA, 2016), no qual está descrito que foi atendido o item “Monitoramento dos Efluentes”, requerido para a renovação da Licença de Operação do Porto do Rio Grande. O texto deste parecer é: "O relatório recomenda que os efluentes sejam averiguados e fiscalizados pelos órgãos ambientais competentes, de forma a estabelecer as responsabilidades quanto as irregularidades apontadas. Considerando que a qualidade da água é matéria ambiental de competência local ou estadual, sugerimos oficiar a FEPAM e a Prefeitura do Rio Grande quanto aos resultados obtidos, solicitando providências".

Diante disso, ficou evidente que este diagnóstico cumpriu sua meta de revelar tecnicamente e bem documentada, a localização e o nível de contaminação dos efluentes líquidos lançados na área portuária. Foram revelados os locais de lançamentos de efluentes camuflados, escondidos, clandestinos e irregulares/ilegais.

Mas, convém ressaltar que a fonte geradora de cada efluente não foi comprovada, ficando em hipóteses. Além disso, não foi investigada a presença ou não de fossas ou de ETE nas instalações industriais, portuárias ou navais e nos terminais, porque este estudo não foi feito por terra e sim por mar com uso de barcos. Entretanto, a maioria dos efluentes que deságua no estuário por canos ou emissários, não é vista por terra. Fica assim, a indicação da necessidade de ações sequenciais a esse diagnóstico, com relação ao aumento da fiscalização e da investigação sobre a origem dos efluentes lançados contaminados no estuário.

Resta à comunidade de Rio Grande aguardar que estas providências sejam efetivamente viabilizadas pelos órgãos públicos e/ou pelos responsáveis pela geração de efluentes contaminados não tratados, na busca da preservação da qualidade ambiental mínima necessária para as águas do estuário.

Por fim, entende-se que este diagnóstico representa uma ferramenta para a otimização da execução de programas de gestão ambiental, voltados para as soluções dos problemas gerados pelos lançamentos de efluentes contaminados.

Quanto a metodologia usada neste diagnóstico

A inédita estratégia de mapeamento georreferenciado dos efluentes lançados num ambiente aquático (percorrendo a margem com um barco, metro a metro), com a caracterização e a avaliação do nível de contaminação do efluente, do seu deságüe e da sua água receptora mostrou-se necessária. Pode servir de modelo para ações similares (geração de diagnósticos descritivos) em outros portos ou áreas industrializadas ou urbanizadas que margeiam ambientes aquáticos, principalmente em áreas com deficiência de rede de coleta de esgotos.

Em termos de análises químicas, o uso de um kit analítico para a identificação dos níveis de contaminação dos efluentes e das suas águas receptoras foi bastante satisfatório, apesar de fornecer resultados apenas qualitativos. É de baixo custo, de fácil manuseio e fornece resultados no local e em poucos minutos. Entretanto, ele indica apenas os níveis de contaminação por matéria orgânica, fertilizantes ou outros contaminantes que tenham fósforo. Não identifica quantitativamente contaminações por metais, óleos, pesticidas, hidrocarbonetos. No caso de interessados em reproduzir este kit analítico, o procedimento para o preparo dos reagentes e mistura dos mesmos para a dosagem colorimétrica do fósforo (na forma de ortofosfato) estão descritos em Baumgarten et al. (2010). Mais detalhes podem ser obtidos através de contato com os autores desse diagnóstico (fone e E-mail).

A grande vantagem para a gestão ambiental do uso deste kit é a possibilidade da seleção dos efluentes que realmente precisam de posterior monitoramento, por serem problemáticos ou potencialmente contaminantes da água estuarina receptora. Isso resulta na otimização de recursos orçamentários e de mão de obra técnica e operacional. Essa etapa sequencial a este diagnóstico foi intensamente recomendada para ser agilizada pelas autoridades que receberam esses dados, por ocasião da entrega deste diagnóstico em 2015, mas isso não foi efetivado até o momento. A obtenção das concentrações quantitativas dos constituintes de cada efluente forneceria uma mais definida indicação do processo que o originou (fonte geradora), ajudando a identificar os responsáveis pela sua geração e tentar buscar soluções ou ações mitigadoras. Além disso, estas concentrações avaliadas no efluente e na sua água receptora permitem avaliar o nível de conformidade legal do lançamento e de seu impacto na água estuarina, ou seja, se estas concentrações não ultrapassam o valor máximo permitido (CONAMA, Resolução n 547/2005 e Resolução n 430/ 2011).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, MTA; BAUMGARTEN, MGZ & RODRIGUES, RMS. Identificação das possíveis fontes de contaminação das águas que margeiam a cidade do Rio Grande – RS. Livreto da Série Documentos Técnicos 06 – Oceanografia. Editora da FURG. Rio Grande. 36p. 1993.

BAUMGARTEN, MGZ & NIENCHESKI, LFH. Avaliação da qualidade hidroquímica da área portuária da cidade do Rio Grande – RS. Livreto da Série Documentos Técnicos 09 – Oceanografia. FURG. Rio Grande. 66p. 1998.

BAUMGARTEN, MGZ; WALLNER-KERSANACH, M & NIENCHESKI, LFH. Manual de Análises em Oceanografia Química – Segunda edição. Editora da FURG. Rio Grande, 160p. 2010.

BARBOSA, F; WALLNER-KERSANACH & BAUMGARTEN, MGZ. Metais traço nas águas portuárias do Estuário da Lagoa dos Patos. *Braz. J. Aquat. Technol*., 16 (2): p: 27-36. 2012.

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.

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.

COSTA, L & WALLNER-KERSANACH, M. Assessment of the labile fractions of copper and zinc in marinas and port areas in Southern Brazil. Environ. Monit. Assess. Vol. 185 (8), p: 6767-6781. 2013.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2013. Parecer n° 7077/2013 COPAH/IBAMA. Atendimento às Condicionantes Específicas da Licença de Operação n°03/1997- Renovação. 36p.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente42 e dos Recursos Naturais Renováveis. Parecer n°2719/2016-76 COPAH/IBAMA. Atendimento às Condicionantes Específicas da Licença de Operação n°03/1997. Renovação. 26p. 2016.

MARRETO, RN; BAUMGARTEN, MGZ & WALLNER-KERSANACH, M. Trophic quality of waters in the Patos Lagoon estuary: a comparison between its margins and the port channel located. Rio Grande, RS, Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia. Vol. 29. *No prelo*. 2017.

SEP/PR - SECRETARIA ESPECIAL DOS PORTOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA e UFRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. MANUAL DE BOAS PRÁTICAS PORTUÁRIAS: PORTO DO RIO GRANDE. Programa de conformidade de gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos nos Portos Marítimos Brasileiros. Cap. 2: Panorama e boas práticas de efluentes líquidos. Governo Federal – PAC II. 117p. 2014.

SUPRG - SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DO RIO GRANDE. Plano de zoneamento das áreas do porto organizado de Rio Grande. Vol. 2. Disponível em: http://www.portoriogrande.com.br/site/estrutura_zoneamento_do_porto.php. 2011.