

1033 – DESASSOREAMENTO E DRAGAGEM DE RECURSOS HÍDRICOS URBANOS: REQUISITOS PARA OPERAÇÃO, NO ÂMBITO MUNICIPAL, NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Fernanda da Silva Bicoski⁽¹⁾

Engenheira Química pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Técnica química no Serviço Municipal de Água e Esgotos de São Leopoldo/RS.

Patrick Kramer de Souza⁽²⁾

Químico Industrial pela Universidade Luterana do Brasil. Técnico química no Serviço Municipal de Água e Esgotos de São Leopoldo/RS.

Cristiano Poletto⁽³⁾

Engenheiro Civil (1996), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Univ. Estadual de Maringá (2002), Mestre em Engenharia Civil com ênfase em Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais pela Univ. Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003), Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2007) com sanduíche na *United States Geological Survey (USGS)* de Atlanta - EUA e Pós-Doutorado pela *Coventry University* da Inglaterra (2009).

Endereço⁽¹⁾: Av. Feitoria, 6008 - Feitoria – São Leopoldo - RS - CEP: 93055-000 - Brasil - Tel: (51) 35796178 - e-mail: fernanda.bicoski@semae.rs.gov.br

Endereço⁽²⁾: Av. Feitoria, 6008 - Feitoria – São Leopoldo - RS - CEP: 93055-000 - Brasil - Tel: (51) 35796178 - e-mail: patrick.kramer@semae.rs.gov.br

Endereço⁽³⁾: Av. Bento Gonçalves, 9500 - Agronomia – Porto Alegre - RS - CEP: 91501-970 - Brasil - Tel: (51) 33089569 – e-mail: cristiano.poletto@ufrgs.br

RESUMO

Os processos erosivos que levam ao assoreamento de recursos hídricos urbanos ocorrem principalmente pelo uso inadequado do solo e ocupações irregulares no seu entorno. O grande problema que envolve o assoreamento destes recursos é sentido de forma mais drástica na época de chuvas intensas, quando os canais principais dos arroios, córregos e rios não conseguem escoar livremente a vazão acrescida, culminando em enchentes. Uma das formas para evitar estes eventos é através de operações de desassoreamento/dragagem destes cursos d'água, porém são temporárias e envolvem custos frequentes, visto que a raiz do problema envolve a eliminação da geração do sedimento, necessitando de uma reestruturação de uso e ocupação do solo, tratamento de efluentes sanitários, recomposição das margens, etc. Embora a titularidade dos recursos hídricos seja estadual, exceto as águas definidas pelo artigo 20 da Constituição Federal, os custos sociais de um evento de enchente, recaem sobre os municípios. Como forma de estimular à limpeza e desassoreamento dos corpos hídricos superficiais de dominialidade do Estado do Rio Grande do Sul foi criado um programa através do Decreto Estadual N° 52.701/2015, onde os municípios são beneficiários de instrumentos para esta intervenção nos recursos hídricos. Além de linhas de crédito e convênios, o programa agiliza o processo do cadastro que resultará em certidão de licenciamento ambiental e de dispensa de outorga de uso de águas superficiais, também prevê a utilização benéfica do material removido. Este trabalho procurou apresentar de forma clara e objetiva, através de uma ferramenta de consulta rápida, os requisitos legais vinculados às soluções para as dificuldades de projeto, exigidos para operações de desassoreamento e de dragagem, no âmbito municipal, para recursos hídricos urbanos localizados no estado do Rio Grande do Sul e que ocasionam interferência no escoamento de sistemas de drenagem urbana, aumentando o risco de enchentes recorrentes, em períodos de chuvas intensas.

PALAVRAS-CHAVE: Desassoreamento/ dragagem, Equipamentos de dragagem, Legislação ambiental RS, Destinação de sedimento.

INTRODUÇÃO

A produção de sedimentos em recursos hídricos urbanos pode ser devida a causas naturais, como por exemplo, processos erosivos, porém, associa-se principalmente às atividades antrópicas no entorno das bacias hidrográficas, quer seja pela ocupação de áreas naturais ou pelo uso inadequado do solo.

O desmatamento, a ocupação irregular e desordenada do território, a impermeabilização do solo e a canalização dos recursos hídricos acarretam diversos efeitos sobre os recursos hídricos urbanos e são sentidos pela população, principalmente através das enchentes (SMITH, SILVA e BIAGIONI, 2019).

Como forma mais comum de resolver o problema de enchentes e alagamentos, o poder público recorre ao desassoreamento dos recursos hídricos, como forma de aumentar o escoamento da água. De maneira sucinta o desassoreamento consiste na operação de remoção de material (vegetação, areia, lodo e outros sedimentos) depositados no leito de recursos hídricos. Esta ação pode ser realizada através de equipamentos específicos, como as dragas, retroescavadeiras ou até mesmo de forma manual, e constitui uma ação drástica e paliativa, uma vez que não atinge a causa do problema, normalmente relacionada à falta de cobertura vegetal, altos níveis de impermeabilização do solo, ocupação de áreas de margens (SMITH, SILVA e BIAGIONI, 2019).

A escolha correta do equipamento é uma etapa essencial, porém complexa. Deve-se levar em consideração a finalidade do projeto, a profundidade do corpo hídrico, os tipos e quantidade dos sedimentos que serão dragados e as condições da área.

Um dos métodos de engenharia utilizado como solução mais imediata para desassoreamento em recursos hídricos urbanos é a dragagem, através de equipamentos chamados dragas, que possuem diferentes configurações e são capazes de remover grandes volumes de sedimentos, com diferentes características físico-químicas.

De acordo com Góes Filho (1979), a escolha das dragas e dos equipamentos de dragagem é complexa e determinada pelas condições fisiográficas da área que requer a intervenção. Os principais tópicos a serem analisados, quando da escolha dos equipamentos são os seguintes:

- Características físicas do material a ser dragado;
- Volume do material a ser dragado;
- Distância da área de despejo do material;
- Condições ambientais da área a ser dragada e da área de despejo;
- Agitação do nível d'água;
- Nível de contaminação dos sedimentos a serem dragados;
- Método do despejo do material dragado;
- Produção estimada dos equipamentos empregados; e,
- Tipo de equipamentos disponíveis.

Dentre os equipamentos utilizados em atividades de desassoreamento e dragagem de arroios urbanos, o mais comumente encontrado é a draga escavadeira de braço longo, conforme Ilustrado nas Figuras 1 e 2.



Figura 1- Dragagem escavadeira de braço longo operando no Arroio João Corrêa – São Leopoldo / RS

Fonte: Arquivo SEMAE, de 07/04/2021



Figura 2- Escavadeiras demonstrando a versatilidade de operação dentro e fora do canal.

Fonte: LF Ambiental, 2021

A escavadeira braço longo, também conhecida por escavadeira *long reach*, é ideal para limpeza de rios, açudes, canais, córregos e dragagens que necessitam maior alcance e escavações profundas. É um equipamento que permite o trabalho de escavações até 12 metros de profundidade com total agilidade e segurança, é extremamente versátil, fácil de transportar e, principalmente, de grande produtividade (LF AMBIENTAL, 2021).

As operações de desassoreamento e dragagem, no entanto, devem ser planejadas de forma a cumprir com os dispositivos legais relativos à sua finalidade, desde a constituição do projeto até o transporte e destinação do material dragado e, também, devem considerar a jurisdição do recurso hídrico a receber a intervenção.

No estado do Rio Grande do Sul, a Resolução CONSEMA 372/2008, e suas alterações posteriores, especifica a atividade de desassoreamento (limpeza e dragagem) de cursos d'água natural como de potencial poluidor

alto, devendo a atividade ser licenciada pelo órgão estadual (SEMA, 2018). O licenciamento para a atividade de dragagem no Estado do Rio Grande do Sul deve, portanto, ser requerido junto à Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) com o atendimento aos requisitos definidos para sua obtenção.

De forma equivalente, os requerimentos para realização de desassoreamento em recursos hídricos no âmbito da esfera municipal devem seguir as instruções do Decreto Nº 52.701, de 11 de novembro de 2015 que permite a obtenção da dispensa de outorga e de uma licença por adesão a procedimentos bem definidos. Ao aderir aos requisitos da legislação, a regularidade da atividade fica devidamente registrada junto à Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e à FEPAM (SEMA, 2015).

Este trabalho, portanto, procurou apresentar de forma clara e objetiva, através de uma ferramenta de consulta rápida, os requisitos legais exigidos para operações de desassoreamento e de dragagem, no âmbito municipal, em recursos hídricos urbanos localizados no estado do Rio Grande do sul, que ocasionam interferência no escoamento de sistemas de drenagem urbana, aumentando o risco de enchentes recorrentes, em períodos de chuvas intensas. Também foram apontadas possíveis soluções para alguns gargalos identificados em algumas etapas de elaboração do projeto.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é demonstrar, através de uma ferramenta de consulta rápida, os requisitos legais para operações de desassoreamento e dragagem em recursos hídricos urbanos que sofrem influência dos sistemas de drenagem urbana municipal e indicar soluções para os gargalos identificados em algumas etapas da realização do projeto básico.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia baseou-se em uma revisão bibliográfica de leis e normas que regem as ações de desassoreamento e dragagem em recursos hídricos do Estado do Rio Grande do Sul e na avaliação de ações executadas e noticiadas pelas prefeituras municipais do Estado. Um compilado dos dispositivos legais segue apresentado no Quadro 1.

Quadro 1- Dispositivos legais para ação de desassoreamento/dragagem no Estado do Rio Grande do Sul

Fonte: Elaborado pelos autores

DISPOSITIVO LEGAL	FINALIDADE
DECRETO ESTADUAL Nº 52.701/2015	Estimular à limpeza e desassoreamento dos corpos hídricos superficiais de dominialidade do Estado do Rio Grande do Sul com o objetivo de reduzir os danos causados por cheias e enchentes
PORTARIA FEPAM Nº 85/2014	Dispõe sobre o estabelecimento de Valores de Referência de Qualidade (VRQ) dos solos para 09 (nove) elementos químicos naturalmente presentes nas diferentes províncias geomorfológicas/geológicas do Estado do Rio Grande do Sul
Resolução CONSEMA Nº 372/2018	Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental.
ABNT NBR 10.004: 2004	Resíduos sólidos – Classificação
ABNT NBR 10.157:1987	Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação
ABNT NBR 13.896:1997	Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação

O Quadro 1 apresentou as principais leis e normas que orientam quanto ao atendimento dos itens necessários para realização de desassoreamento ou dragagem através de ação do poder público municipal e estadual. Independente da dispensa de outorga e licenciamento previstos no Decreto Estadual Nº 52.701/2015, é, também, necessário o cumprimento de uma série de pré-requisitos para obtenção de autorização legal.

RESULTADOS OBTIDOS

De acordo com o levantamento dos requisitos legais estabelecidos para atividade de desassoreamento e dragagem, segue apresentado na Figura 3, o fluxograma das etapas envolvidas no processo e os gargalos identificados através de atividades previstas ou já realizadas e noticiadas pelos municípios Rio-Grandenses. O fluxograma foi construído considerando grandes volumes de sedimento que inviabilizariam a operação de forma manual.

Os “gargalos” foram identificados a partir do acompanhamento de discussões entre empresas de saneamento e Secretarias Municipais que noticiaram a realização de desassoreamento ou necessitam realizar esta operação em seus canais de drenagem e arroios.

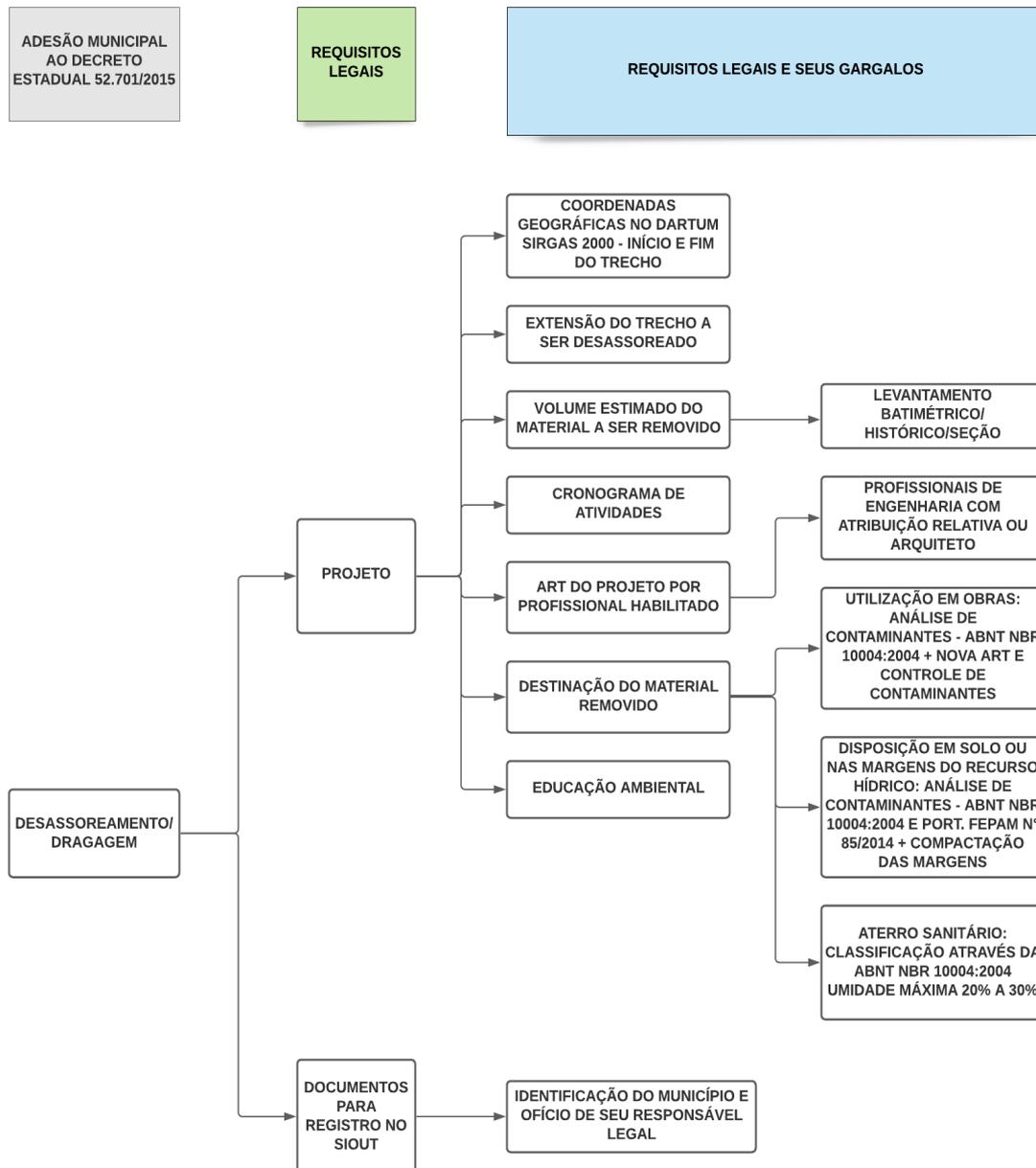


Figura 3- Fluxograma dos requisitos do projeto de desassoreamento de recursos hídricos urbanos, no âmbito municipal, e seus gargalos

Fonte: Elaborado pelos autores

Um dos gargalos identificados foi o levantamento estimado do volume de assoreamento, onde identificou-se 3 possibilidades usuais: em canais construídos, onde o município esteja fazendo seu próprio projeto e não possua equipamentos tecnológicos para este levantamento, poderia ser estimado através da medição *in loco* da altura da coluna de sedimento em relação à profundidade do canal, em alguns pontos, *versus* a área da seção transversal do canal (utilizando um referencial de altura do canal) e do comprimento do trecho, resultando em volume médio de sedimento; em diferentes tipos de recursos hídricos pode-se utilizar o levantamento batimétrico através de equipamentos específicos; ou ainda, através de dados históricos de outros períodos em que a atividade foi realizada.

Outro gargalo trata-se da necessidade de um profissional responsável pela elaboração do projeto com habilitação e registro em Conselho Profissional para Anotação de Responsabilidade Técnica contemplando o projeto e sua execução. Se o município não dispõe de profissional habilitado, necessita contratar um responsável.

A destinação do material deve ser precedida de análise e classificação do sedimento como forma de reduzir custos de transporte, armazenamento e geração de outros impactos ambientais. Deve-se atentar que a utilização de dragas escavadeiras, pode ocasionar grande movimentação de material e consequente ressuspensão de partículas. Essas partículas podem alterar, mesmo que temporariamente, a classe de enquadramento do recurso hídrico, prejudicando os usos a jusante. Como forma de se obter maior segurança ambiental, recomenda-se o monitoramento contínuo, de alguns parâmetros de interesse, durante a operação.

Por fim, os projetos de educação ambiental, segundo o Decreto Estadual, devem contemplar ações de prevenção em conformidade com as diretrizes da Políticas de Educação Ambiental do Rio Grande do Sul, de modo a ampliar e conscientizar a comunidade no entorno dos recursos hídricos para o correto manejo e uso do solo, da água e manejo dos resíduos (SEMA, 2015).

Este último requisito legal, tem uma influência importante sobre o custo das ações de limpeza e desassoreamento, atingindo a causa de alguns dos problemas que contribuem para o assoreamento de recursos hídricos urbanos.

DISCUSSÕES

No município de Santa Maria, a execução de um projeto de desassoreamento está sendo realizada por meio do consórcio formado pelas empresas FZ, Cotrel e Della Pasqua, vencedoras da licitação. O investimento foi de R\$ 2.708.584,63 com recurso do Fundo Pró-Saneamento. Os serviços tiveram início em agosto de 2020, onde foram desobstruídos arroios e sangas, contemplados com licenças ambientais para tais práticas, e possuem previsão de um ano para o término. A Figura 4 apresenta algumas destas ações. Durante os serviços já realizados de desassoreamento, foram retirados cerca de 80.881,47 m³ de materiais, ou seja, aproximadamente 161.762,94 toneladas, destes, mais de 13 mil toneladas são de resíduos encaminhados ao aterro sanitário da cidade.



Figura 4- Dragagem e transporte de sedimentos, no município de Santa Maria/RS.

Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Maria, 2021

No Distrito de Arroio Grande, em Santa Maria/RS, também foi realizado, no leito do Rio Arroio Grande, um desassoreamento com o propósito de corrigir o leito natural. O material retirado desse local é considerado nobre, basicamente composto por seixo rolado (um tipo de pedra). Com isso, a Prefeitura está utilizando esse material em várias demandas, como no reaterro da drenagem de ruas, no reforço do subleito da pavimentação

de algumas avenidas, no empedramento das estradas do interior e no reaterro de vala da obra de macrodrenagem no Bairro Camobi (SANTA MARIA, 2021).

No município de Camaquã/RS, a parceria ocorreu entre as secretarias de Transportes, em conjunto com a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, a qual cedeu a escavadeira para realizar trabalhos de desassoreamento, limpeza de vegetação e resíduos sólidos descartados no curso d'água no Passo do Galdino.

Este trabalho está incluso no projeto de limpeza daquela localidade, possibilitando um maior fluxo da água em sua caixa, amenizando os problemas enfrentados em dias de fortes chuvas. Todo o serviço ocorre dentro da legalidade, autorizada pela Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura e a Fundação Estadual de Proteção Ambiental, com a Portaria DRH N° D-000.196/2019, sendo que a areia retirada será utilizada na pavimentação das ruas da cidade, conforme ilustrado na Figura 5.



Figura 5- Desassoreamento no município de Camaquã/RS, com uso benéfico do material.

Fonte: Prefeitura Municipal de Camaquã, 2021

No município de Maratá/RS, com o objetivo de diminuir os impactos das cheias do Arroio Maratá, que geralmente acontece no inverno e nos primeiros meses da primavera, a Prefeitura realizou o desassoreamento de uma parte da extensão do arroio, conforme ilustrado na Figura 6. Além dessa medida, a Administração Municipal decidiu colocar mais galerias para despachar o fluxo da água na região da Trilha Turística. O município buscou apoio técnico para a elaboração do projeto e das licenças ambientais necessárias para a realização da atividade. Nos últimos anos, por diversas vezes o Arroio Maratá transbordou, gerando transtornos aos moradores do centro da cidade. Quando chove muito, a força da água também forma bancos de areia no leito, impedindo que a água faça o seu curso normal, tornando o desassoreamento necessário para dar mais vazão durante as cheias (JÚLIO HANAUER, 2021).



Figura 6- Desassoreamento de trecho de arroio, no município de Maratá/RS.

Fonte: Prefeitura Municipal de Maratá/RS, 2021

Em São Leopoldo, a eficácia do trabalho de desassoreamento realizado, em abril de 2021, no Arroio João Corrêa pode ser verificado através da Figura 7. Estas ações fazem parte do projeto de macrodrenagem, que contempla a limpeza de arroios e valas do município de São Leopoldo. O projeto, orçado em cerca de R\$ 3 milhões, é uma realização da prefeitura municipal, com o apoio técnico da autarquia e da Secretaria de Obras (SEMOV).



Figura 7- Dragagem do Arroio João Corrêa – São Lepoldo / RS

Fonte: Arquivo SEMAE(2021)

De acordo com as ações detalhadas anteriormente, podemos observar que um projeto elaborado detalhadamente por um profissional habilitado e executado de forma a cumprir com as ações previstas, pode trazer economia em horas contratadas de equipamentos, no transporte do sedimento, economia com a utilização do material removido quando compatível com alguma nova finalidade, além de gerar economia com a disposição adequada de acordo com a classificação do sedimento, além da economia através da melhoria da qualidade da água e da saúde e bem-estar da população local.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Os recursos hídricos urbanos sofrem, principalmente, com o problema de assoreamento causado pela erosão e pelo uso e ocupação inadequada do solo, com isso, a dragagem faz-se necessária para o desassoreamento

desses corpos d'água, estabilizando sua profundidade e diminuindo o problema com as enchentes provocadas geralmente por chuvas intensas e contínuas.

De acordo com pesquisa realizada, recomenda-se que na elaboração de um projeto de desassoreamento/dragagem, leve-se em consideração todas as legislações que orientam cada ação, pois garantem além do cumprimento do dispositivo legal, economias em custos, manutenção, além da redução dos prejuízos ambientais e dos problemas de saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004 : 2004 : Resíduos sólidos-classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10157 : 1987 : Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1987. 13 p.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13896 : 1997 : Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 12 p.
4. DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS (DMAE). Acervo de registros fotográficos do serviço de drenagem do Arroio Dilúvio. Porto Alegre, 2019.
5. GOES FILHO, H. A. Planejamento de Dragagem. In: Boletim Técnico da Associação Latino-Americana de Dragagem, n. 2, p. 9-20, dez 1979.
6. LF AMBIENTAL. Dragagem com draga de sucção. In: LF Ambiental. Disponível em: <https://www.lfambiental.com.br/locacao/escavadeiras-braco-longo>. Acesso em: 18 abr. 2021.
7. PORTARIA FEPAM N.º 85/2014. Dispõe sobre o estabelecimento de Valores de Referência de Qualidade (VRQ) dos solos para 09 (nove) elementos químicos naturalmente presentes nas diferentes províncias geomorfológicas/geológicas do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/Portaria085-2014.pdf>. Acesso em: 21 abr 2021.
8. PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMAQUÁ. Disponível em: <https://www.camaqua.rs.gov.br/portal/noticias/0/3/4978/secretaria-da-agricultura-e-transporte-comecam-o-desassoreamento-do-galdino>. Acesso em: 21 abr. 2021.
9. PREFEITURA MUNICIPAL DE MARATÁ. Disponível em: <https://www.marata.rs.gov.br/noticias/index/1141/>. Acesso em: 21 abr. 2021.
10. PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA. Disponível em: <https://www.santamaria.rs.gov.br/infraestrutura/noticias/22651-prefeitura-trabalha-na-segunda-etapa-de-desassoreamento-de-arroios-e-sangas-do-municipio>. Acesso em: 21 abr. 2021.
11. RIO GRANDE DO SUL. Decreto N° 52.701, de 11 de novembro de 2015. Institui o Programa Estadual de Estímulo à Limpeza e Desassoreamento dos corpos hídricos superficiais de dominialidade do Estado do Rio Grande do Sul com o objetivo de reduzir os danos causados por cheias e enchentes. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.701.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2021.
12. SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (Rio Grande do Sul). Resolução CONSEMA N° 372/2018 e suas alterações. Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201909/17101650-372-2018-atividades-licenciaveis-compilada.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2021.
13. SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS (SEMAE- RS). Disponível em: <https://semae.rs.gov.br/?p=311020169314>. Acesso em: 20 ago. 2021.
14. SMITH, W. S.; SILVA, F. L.; BIAGIONI, R. C. Desassoreamento de rios: quando o poder público ignora as causas, a biodiversidade e a ciência. *Ambient. soc.* [online]. vol.22, 2019. ISSN 1809-4422. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/asoc/v22/pt_1809-4422-asoc-22-e00571.pdf. Acesso em: 8 mar. 2021.