

ANALISE DO PROCESSO DE DRAGAGEM NO PORTO DE VITÓRIA, ES

*Drielly Corrêa Beltrame¹,
Jhonathan Chagas Silva¹,
Joãozito Cabral Amorim Junior²*

RESUMO

O artigo possui como objetivo primordial o esclarecimento da dragagem e derrocagem (que consiste em um processo de retirada ou destruição de pedras ou rochas submersas, que impedem a plena navegação), demonstrando a realização do processo que impede as condições náuticas para o porto de Vitória, o qual vem sofrendo há uma década pela deficiência operacional. Uma vez que, inibi de receber navios com maior calado e conseqüentemente, maior capacidade de carga, o que contribuiria bastante para a redução da carga em virtude do acréscimo da entrega de carga por tonelada. Demonstraremos por meio de estudos, as características do porto de Vitória, considerando a evolução da última obra de dragagem realizada neste. Expondo os tipos de dragas e as operações utilizadas na obra de aprofundamento e resultando numa comparação do antes e depois da execução desta obra.

Palavras-chaves: dragagem, derrocagem, porto de Vitória, aumento do calado.

¹ Acadêmico de Engenharia Civil da Faculdade Capixaba da Serra - MULTIVIX

² Orientador do projeto de pesquisa. Docente da Faculdade Capixaba da Serra – MULTIVIX

1. INTRODUÇÃO

O Porto é o conjunto de instalações com atribuições de abrigo, atracação, armazenagem e circulação em terra e mar. Os portos modernos são logísticos devido ao fluxo de cargas e informações. (PORTO; TEIXEIRA, 2002).

Contudo o porto de Vitória vem sofrendo a mais de dez anos com a deficiência operacional, não podendo competir com outras instalações portuárias, já que não recebe navios com grande capacidade de carga. (BRASIL, 2017). O avanço das técnicas de dragagem proporcionou uma ação de uma maior esfera. Uma forma para solucionar esse problema é a dragagem, que é o processo que realiza a limpeza ou desobstrução, remoção ou derrocamento, a escavação de material do fundo de rios, lagos, mares, baías e canais, removendo rochas e sedimentos. (MARINHA DO BRASIL, 1998).

Foi realizado um projeto, que visou aprofundar determinadas regiões do porto. Entretanto, o porto de Vitória e todo o complexo portuário s encontram em uma região de grande sensibilidade ecológica e importância social, histórica, cultural, arquitetônica e científica, fazendo-se necessário de mecanismos modernos de Gestão Ambiental Portuária. Essa gestão é uma forma de garantir o progresso econômico com a preservação do patrimônio natural.

O objetivo deste trabalho é mostrar por meio de estudos, as características do porto de Vitória, considerando a evolução da última obra de dragagem realizada no porto. Expondo os tipos de dragas e operações utilizados na obra de aprofundamento e a deliberação comparativa da execução desta obra.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. DRAGAGEM DO PORTO DE VITÓRIA

A dragagem consiste no processo de remoção e/ou relocação de solos e sedimentos do fundo de um curso d'água qualquer. Atua não só na necessidade contínua de aprofundamento e alargamento de canais, portos, lagos ou rios, mas também em aterrar pântanos, charcos e áreas alagadas, para serem empregados como terra

firme; e utilizando um tipo especial de embarcação, denominada draga. (OLIVEIRA, 2010).

2.2. TIPOS DE DRAGAS UTILIZADAS NO PROCESSO DE DRAGAGEM NO PORTO DE VITÓRIA

A draga é um tipo de embarcação, elaborada para cumprir várias funções ao fundo de um indeterminado curso de água, não muito profundo e para limpar a água. Sua função mais comum é a de adentrar portos e vias atravessáveis, retirando parte das profundezas do mar. (BRAY; BATES; LAND, 1997).

Dragas do tipo Mecânicas são usadas para deslocar cascalho, areia e sedimentos muito coesivos, como argila, turfa, e silte. Sem depender de sua densidade as dragas removem os sedimentos através da sua força mecânica, assim escavando o material. A Figura 1 representa a draga do tipo mecânica.



Figura 1: Imagem de uma draga Mecânica.
Fonte: FADDA, 2012.

Uma draga do tipo mecânica foi utilizada para remoção de areia e sedimentos na dragagem realizada no porto de Vitória.

Já as dragas hidráulicas removem e transportam o sedimento de forma líquida. Estas, geralmente, são bombas centrífugas que funcionam por meio de motores a diesel ou elétricos, montadas sobre barcas e que descarregam o material dragado através de tubulações que podem variar de 0,15 m a 1,2 m de diâmetro. (PEREIRA, 2015). A Figura 2 representa a draga hidráulica.



Figura 2: Imagem de uma draga hidráulica.
Fonte: FADDA, 2012.

A draga do tipo hidráulica também foi utilizada para remoção de sedimentos do porto de Vitória. Existem dois tipos de draga de sucção: as aspiradoras e as cortadoras. A draga utilizada na obra de dragagem do porto de Vitória foi à draga aspiradora, que trabalham por meio de um grande bocal de aspiração, funcionam como um aspirador de pó. Essa draga é utilizada com apoio de jatos de água para desagregar o material. Este material é aspirado e levado junto com a água aos tubos de sucção. (TORRES, 2000).

A Figura 3 ilustra o tipo de draga de sucção que foi utilizada para desagregar o material no porto de Vitória.

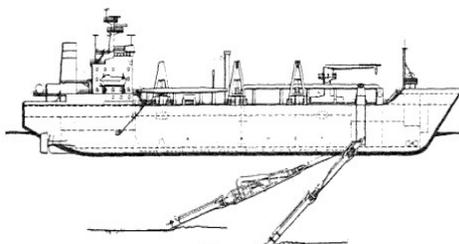


Figura 3: Imagem ilustrativa de uma draga de sucção.
Fonte: FADDA, 2012.

2.4. HISTÓRICOS DA DRAGAGEM REALIZADA NO PORTO DE VITÓRIA

Em dezembro de 1998 a CODESA e a empresa Enterpa Engenharia assinaram um contrato para realização da dragagem no porto de Vitória, A obra foi classificada como irregular pelo TCU (Tribunal de Contas da União), e em 2001 a CODESA assinou a repactuação do contrato após ser liberada a verba para conclusão da dragagem e ampliação da retroárea do porto. Em 2004 foi detectada uma rocha, que ficou exposta durante a retirada de sedimentos do fundo do mar, e alcançou a draga

que estava operando. As obras de explosão de rochas e derrocagem foram marcadas para serem realizadas entre 90 e 120 dias. (CODESA, 2017).

A dragagem foi dada como concluída em 2006, e ao ser feita a batimetria (medição de profundidade) constatou-se 12 pontos de restrição onde a profundidade de 12,5 m não foi atingida. A partir desse ponto um novo projeto foi licitado. Mas as obras foram interrompidas pelo TCU pelo aumento dos preços. (CODESA, 2017).

Em 2012 o projeto para dragagem foi retomado dentro do PAC2 (incorpora ações de infra-estrutura social e urbana, combatendo os problemas das grandes cidades brasileiras. Investe na urbanização de favelas e em saneamento ambiental, priorizando obras de pavimentação, drenagem e contenção de encostas), visando ampliar para 14,5 m a profundidade do porto e do canal de acesso. As obras seriam concluídas em dezembro de 2013, mas a data foi adiada para final de 2015, e novamente adiada para 1º semestre de 2016. (CODESA, 2017).

Os serviços de dragagem e derrocagem começaram pela remoção do material com maior resistência, foi utilizado o equipamento conhecido como Novadragamar. Era uma necessidade de ser retirado o volume de 4 mil metros cúbicos de pedra. O total de sedimentos a ser dragado era aproximado em 800 mil metros cúbicos, a dragagem foi concluída em 2017. (CODESA, 2017).

Na primeira etapa de execução dos serviços, foram identificados muitos materiais plásticos, como garrafas e sacolas, que não eram removíveis com os equipamentos envolvidos no projeto naquela ocasião. Na segunda etapa dos serviços, iniciada em agosto de 2016, e concluída, foram empregados novos equipamentos: uma draga do tipo Hopper e uma draga do tipo Backhoe. A draga tipo Hopper, apresentada na Figura 4, é utilizada para materiais arenosos. (CODESA, 2017).



Figura 4: Imagem da draga tipo Hopper operando.
Fonte: FADDA, 2012.

A draga do tipo Backhoe (escavadeira), mostrada na Figura 5, foi utilizada para retirada de materiais plasticos encontrados na primeira etapa.



Figura 5: Imagem ilustrativa da draga tipo Backhoe.
Fonte: FADDA, 2012.

2.5. LICENCIAMENTO PARA REALIZAÇÃO DA OBRA

O CONAMA é o órgão consultivo e deliberativo que assessora, estuda e apresenta orientações políticas governamentais para o meio ambiente e recursos naturais. A norma referente ao Planejamento Portuário – Aspectos Náuticos que estabelece os critérios a serem observados para projetos conceituais e projetos detalhados de dimensionamento geométrico de canal de acesso, bacia de evolução, fundeadouros e demais instalações para navios, no que diz respeito aos aspectos náuticos para um planejamento portuário. Alternativamente, esta Norma possibilita a avaliação da compatibilidade de um canal existente com uma proposta de mudança no tipo de navio ou de operação do acesso. (NBR 13246, 1995).

A NORMAM-11 (1998) estabelece que, o processo de licenciamento ambiental deve ser feito previamente, junto ao órgão ambiental competente, o empreendedor deverá solicitar por meio de requerimento via Delegacia ou Agência da Capitania da área de jurisdição da dragagem, um pedido para verificar se, a princípio, a obra de dragagem prejudicará a segurança náutica ou a organização do local aquaviário. (DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS, 2003).

3. METODOLOGIA

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo de pesquisa de campo deste trabalho será feito no porto de Vitória, situado no Centro de Vitória, Capital do Espírito Santo, na área da Baía de Vitória, abrangendo os municípios de Vitória e de Vila Velha, onde será feita a análise dos processos de dragagem realizado no porto. O Porto de Vitória está sob a jurisdição da CODESA. A Figura 6 é uma imagem do porto de Vitória.

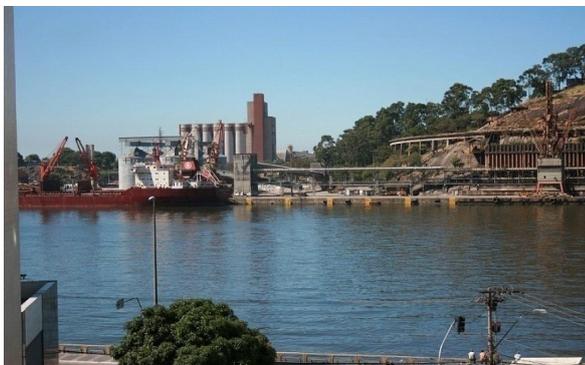


Figura 6: Imagem do Porto de Vitória, localizado no Espírito Santo.

Fonte: COMPANHIA DOCAS DO ESPÍRITO SANTO, 2017.

O complexo portuário do Espírito Santo contém sete terminais distribuídos, tem o total de 417 quilômetros de litoral, está entre os maiores da América Latina, movimentando em torno de 45% do PIB estadual e respondendo por 9% do valor exportado e por 5% da quantia importada pelo país. A Tabela 1 mostra as características do porto.

O Porto de Vitória possui canal de acesso com as seguintes medidas:					
Comprimento	Largura Máxima	Largura Mínima	Maré Média	Navio	Bacia de evolução
7.500m	215m	75m	1,04m	Panamax	Raio de 150m

Tabela 1: Medidas do canal de Vitória.

Fonte: COMPANHIA DOCAS DO ESPÍRITO SANTO, 2017.

Será feita uma análise estratégica, na qual se avaliou os pontos positivos e negativos do porto, contemplando seus ambientes internos e externos por intermédio de um check-list, conforme a tabela 2. Serão estabelecidas linhas estratégicas que devem nortear o seu desenvolvimento.

	POSITIVO	NEGATIVO
Ambiente interno		
Ambiente externo		

Tabela 2: Será feito um levantamento dos pontos positivos e negativos do porto, contemplando seus ambientes internos e externos.

Será feito uma comparação por meio de estudos do antes e depois da profundidade e calado do canal de acesso, bacia de evolução e os demais berços de atracação, conforme a Tabela 3.

Dragagem no Porto de Vitória:				
	Antes		Depois	
	Profundidade	Calado	Profundidade	Calado
Canal de acesso				

Continuação da Tabela 3				
Bacia de evolução				
Terminais Portuários	Antes		Depois	
	Berços	Calados	Profundidade	Calado
Cais Comercial de Vitória	101			
	102			
Cais de Capuaba	201			
	202			
	Antes		Depois	
	Profundidade	Calado	Profundidade	Calado
Cais de Atalaia	207			
Cais de Paul	905			
Terminal de Vila Velha	203			
	204			
Terminal de Peiú	206			

Tabela 3: Antes e depois da dragagem no porto de Vitória.

Será feita visitas ao porto para coletar dados, informações, fotos e documentos para a verificação de como e feita execução e o acompanhamento posterior do processo de dragagem, como eles são monitorados, utilizados, como o material dragado é transportado e encaminhado para descarte final, e se está de acordo com a resolução N ° 454/2012 do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente).

Será feito também um levantamento de dados dos materiais dragados durante a execução da obra. A coleta desses dados será feita através de um check-list que irá conter os tópicos necessários para este levantamento, conforme a Tabela 4.

Material Dragado	Quantidade

Tabela 4: Será feito um demonstrativo de material dragado ao longo dos 7 km do canal e da bacia de evolução do porto de Vitória.

Será analisado por meio de pesquisas o que é feito com os materiais dragados e o que eles trazem de benefício. Além de trazer um levantamento dos processos e custos realizados na obra.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. RESULTADO DO SERVIÇO

As análises estratégicas que foram propostas indicaram ações que a Autoridade Portuária deve empreender no sentido de sanar as fraquezas identificadas no ambiente interno bem como mitigar as ameaças que permeiam o ambiente externo e, também, visam investigar os pontos positivos e as possibilidades identificadas na análise, conforme a tabela 5.

	POSITIVO	NEGATIVO
AMBIENTE INTERNO	O porto é naturalmente abrigado	Limitações da infraestrutura aquaviária
	Especialização para atender ao mercado de petróleo e gás	Conflito porto x cidade
	Adequação e modernização de sua infraestrutura	Acesso rodoviário à hinterlândia do Porto saturado
	Existência de grandes retroáreas remotas bem como de estruturas de apoio logístico	Acesso ferroviário defasado

Continuação da Tabela 5		
	Estrutura organizacional da autoridade portuária bem definida, quantidade e qualificação de funcionários e da mão de obra portuária	Baixa produtividade na movimentação de contêineres, graneis líquidos e graneis sólidos
AMBIENTE EXTERNO	Localização estratégica em relação à Baía de Campo e novas fronteiras	Crescimento do porte dos navios
	Investimentos em acessos terrestres na hinterlândia de Vitória	Competidores potenciais
	Localização regional	Cessação dos incentivos fiscais para importa�o

Tabela 5: Estudo realizado a partir do levantamento dos pontos positivos e negativos do porto, contemplando seus ambientes internos e externos.

Os Pontos positivos e as oportunidades podem ser utilizados na capta o das opera es log sticas de offshore, na busca de solu es para os problemas de acesso terrestre, manter as condi es do acesso aquavi rio resultantes das a es de dragagem e derrocagem ora em curso, deve-se garantir que os novos contratos firmados pelo porto. Isso far  com que os tempos operacionais e n o operacionais sejam reduzidos, ampliando assim a capacidade portu ria.

4.2. COMPARATIVO DA EXECU O DA OBRA

4.2.1. QUANTO A DRAGAGEM

O tipo de dragagem realizada no porto de Vit ria foi a de manuten o, que consiste na remo o do assoreamento, que   feito durante o tempo em que n o se processa a dragagem, facilitando a remo o, devido   conex o entre as part culas assentadas no solo marinho n o terem tanta conex o. A dragagem de manuten o   um procedimento que resulta na dragagem de aprofundamento. (GOES FILHO, 2004).

Foram derrocados e dragados cerca de 1,8 milh es de m³ de sedimentos, s  na fase final foram 3,5 mil m³. O canal de acesso ao porto passa de 10,67 m de calado para

12,50 m e profundidade de 14 m, sem necessitar de readequação do traçado. Na bacia de evolução (local de manobra dos navios) a profundidade era de 11,20 m, com a operação concluída passou a ter 13m de profundidade e calado de 12,50 m.

A Tabela 6 mostra o resultado da dragagem realizada, comparando com a situação anterior á obra.

Dragagem no Porto de Vitória:				
	Antes		Depois	
	Profundidade	Calado	Profundidade	Calado
Canal de acesso	11,70m	10,67m (com maré)	14m	12,50m (sem maré)
Bacia de evolução	11,70m	11,20m (com maré)	13m	12,50m (sem maré)
	Antes		Depois	
	Berços	Calados	Profundidade	Calado
Terminais Portuários				
Cais Comercial de Vitória	101	8m	13m	12,50m
	102	7,80m	10m	9m
Cais de Capuaba	201	10,70m	13m	12,50m
	202	10,10m	13m	12,50m
	Antes		Depois	
	Profundidade	Calado	Profundidade	Calado
Cais de Atalaia	207	10,10m	14m	12,50m
Cais de Paul	905	10,40m	11m	10,70m

Continuação da Tabela 6				
Terminal de Vila Velha	203	11m	14m	12,50m
	204	11,20m	14m	12,50m
Terminal de Peiú	206	10,10m	11m	10,70m

Tabela 6: Antes e depois da dragagem no porto de Vitória.

A tabela 7 é um demonstrativo dos sedimentos que foram dragados, nos últimos dias de serviço, foram homologados a batimetria da parte interna (canal e berços), os documentos necessários foram enviados à Capitania dos Portos do Espírito Santo.

Material Dragado	Quantidade
Entulho	1.800.000 m ³
Pedra	115.000 m ³

Tabela 7: Demonstrativo de material dragado ao longo dos 7 km do canal e da bacia de evolução do porto de Vitória.

A Figura 7 demonstra diferentes tipos e tamanhos de calados, a obra de dragagem foi de tamanha importância, o porto ganha a possibilidade de transportar mais, transportar maiores cargas, aumentando o fluxo logístico no porto.



Figura 7: Imagem ilustrativa de diferentes tamanhos de calados.

Fonte: Engenharia Naval e Oceânica, 2017.

4.3. UTILIZAÇÃO BENÉFICA DO MATERIAL DRAGADO

Ao analisar a Resolução CONAMA n° 344/04, Andrade (2009) destacou que o Espírito Santo pouco explorava as possibilidades de utilização benéfica do material dragado. Nesse sentido, a Resolução CONAMA n° 454/12 inovou, quando determinou a obrigação de o empreendedor considerar, previamente à decisão sobre a disposição, a possibilidade de aproveitamento benéfico do material proveniente de dragagens. O material dragado no porto de Vitória foi utilizado de forma benéfica em vários exemplos como:

- Nas obras de engenharia (criação e melhoramento do terreno, recomposição e engordamento artificial de praias, controle de erosão, material de capeamento, aterros para portos, aeroportos, ancoradouros, rodovias, entre outras);
- Em construção civil e nas indústrias;
- Em usos na agricultura; e
- Nas melhorias ambientais (a restauração e a instauração de áreas úmidas, recuperação de solo, de áreas degradadas e de margem erodida, entre outras).

O uso benéfico foi considerado e classificado, bem como a avaliação ambiental e a análise da viabilidade econômica e operacional das opções de disposição atendida às regulamentações específicas e pertinentes. A avaliação quanto ao uso benéfico dos materiais provenientes de dragagens ajuda a evitar ou mitigar as influências ambientais negativas decorrentes dessas atividades. (SOARES, 2006).

4.4. APERFEIÇOAMENTO E MEDIDAS PARA REDUZIR OS CUSTOS

Para aperfeiçoar o processo de operações de dragagem no porto de Vitória foram utilizados quatro pontos básicos, que começaram pela seleção do projeto apropriado, depois realizando um estudo para a identificação do potencial de demanda e desenvolvimento futuro, foi feita uma pesquisa para se ter uma estimativa de custos e benefícios que a obra traria para o porto, e por último foi feita uma seleção de opções para se definir qual seria a mais eficaz economicamente.

Os custos com o desenvolvimento dos projetos de dragagem realizados no porto de Vitória foram: os custos da dragagem inicial, realizada para a obtenção de uma nova configuração, seguido pelos custos de dragagens e de manutenção, os custos causados pela interrupção ou atraso na entrada de navios no porto devido ao menor calado causado pelo assoreamento e à própria operação de dragagem, custos envolvidos em operações portuárias e melhorias que proporcionam a movimentação de navios maiores e em maior número.

4.5. PROGRAMAS AMBIENTAIS PARA ACOMPANHAMENTO DO CANAL

A CODESA vem realizando um acompanhamento ambiental de dragagem através de programas. O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, teve como resultado acompanhar alterações que possam ocorrer devidos, às operações e dragagem. São analisados critérios físico-químicos correspondentes à água do mar de acordo com a resolução 357 do CONAMA. (CONAMA Nº. 357, 2005).

A CODESA realiza um monitoramento da bioacumulação de Metais Pesados, resultando na análise da bioacumulação ativa em mexilhões oriundos que se originam de ambientes não contaminados, aparecendo nos berços de atracação do porto. É feito um monitoramento batimétrico na área de dragagem e de bota-fora, teve como resultado o monitoramento da morfometria do canal de drenagem para analisar possíveis deposições sedimentares que possam vir a ocorrer. Esses programas foram feitos para acompanhar evitar possíveis interferências que a obra de dragagem possa vir a obter no porto de Vitória.

O resultado da obra de dragagem foi a exploração de toda a capacidade do porto de Vitória, fundamental na consolidação de uma rede de transporte confiável e que assegure a frequência das linhas navegáveis para atender a crescente demanda, tanto dos centros de produção quanto de consumo brasileiro, passando a receber navios de diversas dimensões. O porto de Vitória ganha a capacidade operacional e logística para receber a demanda crescente de cargas e embarcações, passando a evitar os altos custos de demurrage (que consiste em multa por atrasos), e o aumento dos custos de fretes e seguros, ganhando competitividade.

5. CONCLUSÃO

Infere-se, a partir do presente trabalho, que a dragagem não é apenas uma ferramenta utilizada para expandir os corpos aquáticos e garantir uma maior navegabilidade e segurança para as embarcações, mas também vem modificando estruturas achadas no meio ambiente, adequando-as a um mundo que evolui a cada dia.

As operações de dragagem contribuem para o porto de Vitória com a dinâmica do desenvolvimento gerado pelo impulso econômico, ou seja, moldando e construindo portos, canais e vias de acesso, acarretam ao meio ambiente uma série de impactos, indo de pequenas perturbações nos corpos d'água, até ao extermínio de grandes biotas, locais onde esta sendo realizadas as operações. Desta forma, faz-se imprescindível a realização de análises, estudos e pesquisas das áreas que se deseja modificar com o auxílio das dragas; deve-se considerar também a experiência dos profissionais nesse processo e da comparação de resultados obtidos com as devidas literaturas técnicas.

De acordo com o processo licitatório, o porto de Vitória passa a receber embarcações com calado de 12,5 m, tendo profundidade de 14 m no canal de acesso, o que concederá um ganho de capacidade de movimentação de aproximadamente 40%. Eram movimentadas seis milhões de toneladas e, após o término da obra, a expectativa é chegar a oito milhões de toneladas, por causa dos navios maiores.

REFERÊNCIAS

1. ANDRADE, I.C.R. (2009) **Fundamentos da resolução CONAMA 344/2004 e sua revisão**. p. 360-373.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13246: Planejamento Portuário – Aspectos Náuticos**. Rio de Janeiro, 1995.
3. BRASIL, ES. **Vocação portuária do Espírito Santo**. Disponível em: < <http://esbrasil.com.br/vocacao-portuaria-do-es/>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2017.

4. BRAY, R.N., BATES, A.D., LAND, J.M. **Dredging, a Handbook for Engineers**, John Wiley & Son, Inc. Second Edition. New York, USA, 434 p., 1997.
5. CODESA. **Monitoramento durante período de Dragagem**. Disponível em: <<http://www.codesa.gov.br/site/?p=meio-ambiente-dragagem>>. Acesso em: Dezembro de 2017.
6. COMPANHIA DOCAS DO ESPÍRITO SANTO. **Complexo portuário do espírito santo. Porto de Vitória/tubarão**. Disponível em: <<http://www.portodevitoria.com.br/site/>>. Acesso em: Junho de 2017.
7. DPC (Diretoria de Portos e Costas). **NORMAM-11**. 2003. Disponível em: www.dpc.mar.mil.br. Acesso em: Dezembro de 2017.
8. ENGENHARIA NAVAL E OCEÂNICA. **Avaliação do processo de dragagem por injeção de água em estuários**. Disponível em: <http://www.oceanica.ufrrj.br/>. Acesso em: Março de 2017.
9. FADDA, e. A. **Instrumentos legais aplicados à dragagem no brasil**. Revista direito aduaneiro, marítimo e portuários, n. 06, 2012.
10. GOES FILHO, h. **Dragagem e gestão dos sedimentos**. 2004. Tese de doutorado. Universidade federal do rio de janeiro.
11. MARINHA DO BRASIL. **NORMAM-11/DPC.Portaria Nº 27**, de 12 de maio de 1998. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/normam/N_01/normam01.pdf>. Acesso em: Dezembro de 2017.
12. OLIVEIRA, UBG de. **A dragagem e os impactos ao meio ambiente**. Rio de Janeiro. dez, 2010.
13. PAC2. **Balanco 2 eixo transportes**. Disponível em: <[HTTP://www.planejamento.gov.br/PAC2/2Balanco](http://www.planejamento.gov.br/PAC2/2Balanco). Acesso em: Dezembro de 2017.
14. PEREIRA, João. **A dragagem como método de recuperação de áreas degradadas, trabalho de conclusão de curso de bacharel em engenharia de minas**. Centro universitário de palmas, 2015.
15. PORTO, M. M.; TEIXEIRA, Sérgio Grein. **Portos e Meio Ambiente**. São Paulo: Aduaneiras, 2002.
16. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 344/2004 – **Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providencias**. – Data da legislação: 25/03/2004 – Publicado DOU nº 087, de 07/05/2004, págs. 56-57.
17. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005 – **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providencias**. – Data da legislação: 17/03/2005 – Publicado DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

18. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 454/2012 – **Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.** – Data da legislação: 01/11/2012 – Publicado DOU, de 08/11/2012, seção 1, pág. 66.

19. SOARES, C.R.L., **Avaliação do Processo de Dragagem por Injeção de Água em Estuários, Dissertação de Mestrado em Engenharia Oceânica.** COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 126 p, 2006.

20. TORRES, R.J., **Uma Análise Preliminar dos Processos de Dragagem do Porto de Rio Grande, RS, Dissertação de Mestrado em Engenharia Oceânica.** Fundação Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, 190p, 2000.