

PRODUÇÃO TÉCNICA ITV DS

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA:

MONITORAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO DA DISPERSÃO DO MATERIAL DRAGADO PELOS TERMINAIS PORTUÁRIOS NA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO

MARGARIDA ANGÉLICA DE MIRANDA

Relatório técnico científico apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável do Programa de Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais em Regiões Tropicais do Instituto Tecnológico Vale Desenvolvimento Sustentável (ITV)

Orientador: Paulo Antônio de Souza Júnior

Belém- PA

2018

Título: Monitoramento ambiental integrado da dispersão do material dragado pelos terminais portuários na Baía de São Marcos, Maranhão	
PROD. TEC. ITV DS - N008/2018	Revisão
Classificação: () Confidencial () Restrita (x) Uso Interno () Pública	00

Informações Confidenciais - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

Informações Restritas - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

Informações de Uso Interno - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço

Informações Públicas - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M672m

Miranda, Margarida Angélica de
 Monitoramento ambiental integrado da dispersão do material dragado pelos terminais portuários na Baía de São Marcos, Maranhão. / Margarida Angélica de Miranda – Belém, PA: ITV, 2018.
 121 f.: il.

Relatório Técnico Científico (Mestrado) -- Instituto Tecnológico Vale, 2018.
 Orientador: Paulo Antônio de Souza Júnior

1. Baía de São Marcos. 2. Dragagem 3. Monitoramento ambiental. I. Título.

CDD 23 ed. 363.7

Bibliotecária responsável: Nisa Gonçalves - CRB 2 - 525

MARGARIDA ANGÉLICA DE MIRANDA

**MONITORAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO DA DISPERSÃO DO MATERIAL
DRAGADO PELOS TERMINAIS PORTUÁRIOS NA BAÍA DE SÃO MARCOS,
MARANHÃO.**

Relatório técnico-científico apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável do Programa de Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais em Regiões Tropicais do Instituto Tecnológico Vale (ITV).

Data da aprovação: 17/8/2018

Banca examinadora:

Paulo Antônio de Souza Júnior, Dr. rer. nat.
Orientador – Instituto Tecnológico Vale – (ITV) e Commonwealth Scientific and Industrial Research
Organisation – (CSIRO)

José Aroudo Mota, PhD.
Membro interno – Instituto Tecnológico Vale – (ITV)

Gutemberg Hespânia Brasil, Dr.
Membro externo – Universidade Federal do Espírito Santo – (UFES)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, pela coragem e sabedoria que me concedeu na conclusão de mais uma etapa da vida.

À minha família, pelo exemplo, amor, força e compreensão.

A VALE, pela oportunidade que me concedeu para realizar esse mestrado.

Ao meu orientador, Professor Paulo Souza, pelos ensinamentos, estímulos a pesquisa e dedicação na orientação deste trabalho. Sou grata!

Ao Professor Aroudo Mota, pelo incentivo e apoio.

Ao colega Leon Cruz pelas contribuições na realização dos testes de correlação utilizados neste trabalho.

Ao meu líder, Vamberto Costa, pela confiança e incentivo.

A VALE, EMAP e SEMA pela disponibilidade de dados e informações para essa pesquisa.

Aos colegas que me ajudaram com dados, sugestões e estímulo, em especial ao Daniel Pereira, Paulo Cardoso e Mateus Morais.

Aos colegas do Mestrado pela troca de experiência.

À equipe do ITV, em especial a Maize Ferreira e Nisa Gonçalves.

Gratidão!

RESUMO EXECUTIVO

Dragagem é uma atividade inerente à operação portuária. Os terminais portuários da EMAP, VALE e ALUMAR vêm realizando, há mais de 30 anos, dragagem na Baía de São Marcos. Esta pesquisa propôs avaliar a eficiência do gerenciamento da dragagem e do monitoramento na Baía de São Marcos. Esta avaliação foi realizada por meio dos indicadores de monitoramento ambiental, tendo como base as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 454/2012, e pela caracterização da dragagem realizada pelos terminais portuários na região. O tipo de pesquisa foi exploratória e utilizou-se de estatística descritiva e teste de correlação para análise dos resultados. Os dados utilizados para o desenvolvimento do trabalho foram provenientes de estudos ambientais desenvolvidos na região e resultados de monitoramentos da qualidade das Águas Costeiras, Sedimentos e Biota Aquática executados pela VALE e pela EMAP, no período de 2014 a 2016, e que foram protocolados no órgão ambiental. Os resultados apontaram falta de interação entre os terminais no que diz respeito a gestão ambiental da atividade de dragagem. Cada terminal desenvolve uma gestão operacional sobre a atividade, mas muito voltada para questões técnicas e, certamente, econômica. Exceto a VALE, que nos últimos anos, vem desenvolvendo estudos para conhecer melhor os impactos da dragagem do Terminal Portuário de Ponta da Madeira- TPPM na região. A partir de informações técnicas da dragagem realizada na região, foram produzidos mapas com localização das áreas de dragagem e de descarte de material. Não foi identificado estudo de alternativas locais das áreas de descarte de material, que são utilizadas por esses terminais, demonstrando que essas áreas sejam as mais viáveis ambientalmente, considerando também a viabilidade operacional e econômica. Os dados do monitoramento apresentaram variações significativas, sendo que alguns parâmetros analisados da qualidade de água encontram-se acima do limite estabelecido pela legislação e outros abaixo do Limite de Quantificação do Método Analítico (LQM). Essas variações indicam a necessidade de realização de um diagnóstico ambiental da Baía de São Marcos, pois as informações disponíveis não são suficientes para entender a complexidade da região, visto que a qualidade das águas estuarinas envolve uma complexa interação de fatores, incluindo reações químicas, processos biológicos, índices pluviométricos, descargas de elementos antrópicos e a própria dinâmica natural da região. Com base no teste de correlação realizado para rede atual de monitoramento da VALE, sugere-se alteração na cobertura amostral dessa rede, com eliminação de um ponto e mudança da frequência de monitoramento de trimestral para semestral de três pontos, por apresentar redundância de parâmetros

analisados. Essa alteração não impactará na qualidade do monitoramento e trará uma economia na ordem de 200 mil reais/ano. Os conhecimentos produzidos nesta pesquisa representam um ponto de partida para se obter melhor entendimento no desempenho do gerenciamento ambiental da dragagem e do monitoramento na Baía de São Marcos, além de trazer recomendações para trabalhos futuros que poderão contribuir para o gerenciamento integrado.

RESUMO

Esta pesquisa propôs avaliar a eficiência do gerenciamento da dragagem e do monitoramento na Baía de São Marcos. Esta avaliação foi realizada por meio dos indicadores de monitoramento ambiental, tendo como base as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 454/2012, e pela caracterização da dragagem realizada pelos terminais portuários na região. A pesquisa foi exploratória e utilizou-se de estatística descritiva e teste de correlação para análise dos resultados. Os dados utilizados para o desenvolvimento do trabalho foram provenientes de estudos ambientais e resultados de monitoramento ambiental realizados no interior da Baía de São Marcos. Os resultados apontaram falta de interação entre os terminais no que diz respeito a gestão ambiental da atividade de dragagem. Além do mais, os dados do monitoramento apresentaram variações significativas, sendo que alguns parâmetros analisados da qualidade de água encontram-se acima do limite da legislação e outros abaixo do Limite de Quantificação do Método Analítico (LQM). Essas variações indicam a necessidade da realização de um diagnóstico ambiental da Baía de São Marcos para melhor compreensão dos processos que ocorrem na região. Sugere-se alteração da rede atual de monitoramento da VALE. Essa alteração não impactará na qualidade do monitoramento e trará uma economia na ordem de 200 mil reais/ano. Os conhecimentos produzidos nesta pesquisa representam um ponto de partida para se obter melhor entendimento no desempenho do gerenciamento ambiental da dragagem e do monitoramento na Baía de São Marcos, além de trazer recomendações para trabalhos futuros que poderão contribuir para o gerenciamento integrado.

Palavras-chave: Baía de São Marcos. Dragagem. Monitoramento Ambiental.

ABSTRACT

This research proposed an assessment of the efficiency of dredging management and monitoring at São Marcos Bay. This assessment was performed through environmental monitoring indicators, based on CONAMA Resolutions 357/2005 and 454/2012, and also through characterization of the dredging activity carried out by the companies managing port terminals in the region. The research was exploratory and used descriptive statistics and correlation tests to produce those results discussed here. The data available for this work were environmental studies and results of environmental monitoring conducted at São Marcos Bay. These results suggest there is a lack of interaction between the terminals in managing environmental assessments related to dredging activities. In addition, the monitoring data presented significant variations, with some water quality parameter above the limit of the legislation and others below the Limit of Quantification (LOQ) of the applied analytical method. These variations indicate the need to further assess an environmental diagnosis of São Marcos Bay to better understand the processes that occur in the region. It is suggested to change the current monitoring network of VALE. This change will not impact on the quality of monitoring and will save around 200,000 Reais annually. The knowledge produced in this research represents a starting point to better understand the performance of environmental management of dredging and monitoring at São Marcos Bay, as well as to provide recommendations for future work that may contribute to integrated management.

Key words: São Marcos Bay. Dredging. Environmental monitoring.