

4 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.1 HISTÓRICO DA ATIVIDADE

4.1.1 Histórico do empreendimento

O empreendimento objeto do presente Estudo refere-se à extração de depósitos de sedimentos biodetríticos marinhos em jazidas localizadas sobre a plataforma continental no litoral do Espírito Santo.

A Algadermis Indústria e Comércio Ltda., empresa estabelecida no município da Serra-ES desde setembro de 1988, desenvolve atividades de beneficiamento de sedimentos carbonáticos marinhos, baseadas na coleta de rodolitos e algas calcárias arribadas, em uma escala artesanal, com vistas às seguintes aplicações:

- Fabricação de alimentos para animais;
- Fabricação de adubos e fertilizantes;
- Fabricação de outros produtos alimentícios não especificados anteriormente e;
- Moagem e fabricação de outros produtos de origem vegetal não especificados anteriormente.

A partir do ano 2000, a empresa iniciou a realização de estudos visando à definição de áreas propícias para a extração de sedimentos carbonáticos depositados na Plataforma Continental do Espírito Santo face ao aumento da demanda do mercado por este tipo de produtos, sobretudo para a aplicação na indústria agrícola.

Em 2008 a empresa requereu ao DNPM alvarás de pesquisa para oito áreas, localizadas no litoral do município da Serra-ES, visando o levantamento dos recursos minerais existentes, sendo seis áreas com ênfase na atividade de extração de sedimentos biodetríticos marinhos (**Figura 4.1-1**). O **Quadro 4.1-1** relaciona os processos da empresa junto ao DNPM.

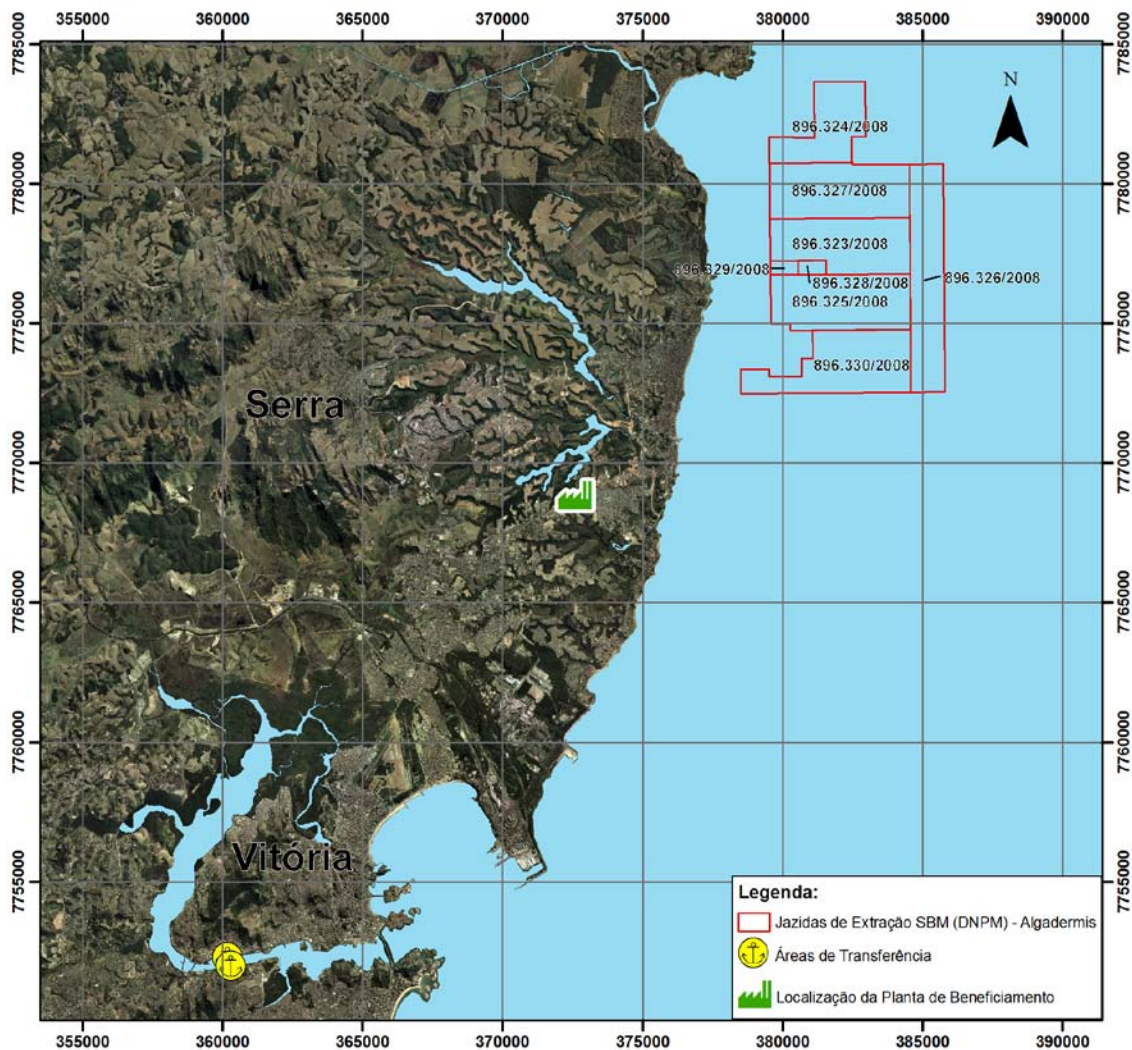


Figura 4.1-1: Localização do Empreendimento. Datum WGS 84.

Quadro 4.1-1: Processos da empresa Algardermis para extração de sedimento biotritico marinho junto ao DNPM.

Nº do Processo DNPM	Data do Processo	Alvará de Pesquisa	Data da Publicação	Validade a partir da publicação
896.323/2008	16/04/08	17.338/2008	03/12/08	3 anos
896.324/2008	16/04/08	940/2009	02/02/09	3 anos
896.325/2008	16/04/08	941/2009	02/02/09	3 anos
896.326/2008	16/04/08	942/2009	02/02/09	3 anos
896.327/2008	16/04/08	943/2009	02/02/09	3 anos
896.328/2008	16/04/08	956/2009	02/02/09	2 anos
896.329/2008	16/04/08	957/2009	02/02/09	2 anos
896.330/2008	16/04/08	944/2009	02/02/09	3 anos

Das oito áreas requeridas pela Algadermis foram selecionadas duas (896.325 e 896.330) para o processo de licenciamento ambiental junto ao IBAMA, por apresentarem sedimentos compatíveis com as especificações da matéria prima a ser utilizada pela empresa para beneficiamento e por estarem localizadas ao sul da área estudada, mais próximo a área de descarregamento, situada no município de Vitória.

Em 2009 a empresa iniciou os estudos de Diagnostico Ambiental da região como base para a elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental. Os resultados dos estudos realizados pela empresa e que nortearam a decisão pelas áreas descritas acima se encontram apresentados no **Capítulo 6 – Diagnóstico Ambiental – Meio Físico**.

4.1.2 Empreendimentos Associados, Decorrentes e Similares

A exploração dos recursos minerais marinhos localizados em águas territoriais brasileiras tem sido alvo de crescente interesse por parte da iniciativa privada bem como de pesquisa e regulamentações por parte do poder publico federal.

No que diz respeito à exploração dos recursos carbonáticos existentes no litoral e sobre a plataforma continental brasileira, podem ser relacionadas algumas iniciativas que, em geral, se apresentam de forma isolada e ainda em escalas reduzidas quando comparadas as reservas existentes. Outra característica marcante relacionada a esses empreendimentos é a ausência de uma normatização específica que estabeleça procedimentos quer seja quanto aos métodos de extração ou quanto ao processo de licenciamento ambiental, resultando em dificuldades tanto para os empreendedores quanto para os órgãos licenciadores.

Dentre os principais empreendimentos semelhantes ao apresentado pela Algadermis Mineração SA podem ser relacionados:

4.1.2.1 Empreendimentos Associados, Decorrentes e Similares no Espírito Santo

Fermisa Mineração S.A.

Como empresa pioneira no ramo de extração, industrialização e comercialização de algas calcárias marinhas no Brasil, a Fermisa Mineração S.A. realizou os primeiros levantamentos prospectivos apresentados no Relatório de Pesquisa em 1984 adquirindo concessão de lavra, junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, na área de Moleques I (1.000 ha), situada na zona costeira, ao largo do Município de Itapemirim, Espírito Santo.

A empresa desenvolveu atividades de extração nessa região por meio dragagem com *clam-shell* com vistas a utilização de nódulos de algas calcárias para fabricação de insumos para a agricultura.

Em 1999, a Fermisa Mineração S.A. entregou ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA os estudos ambientais, com base no EIA/RIMA da CEPEMAR encaminhado à SEAMA. Esses documentos foram analisados pelo IBAMA, que, por meio do Termo de Ajustamento de Conduta, datado de 21.12.2001 exigiu a complementação do EIA/RIMA.

Algarea Mineração Ltda.

Em 24.05.2000 a Algarea Mineração arrendou a Jazida Moleques I da Fermisa passando averbando o contrato de arrendamento junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM em 15.05.2001.

A Algarea apresentou a consolidação do EIA/RIMA, elaborado pela Empresa de Consultoria MRS Estudos Ambientais Ltda., a partir de levantamentos previamente realizados, e levou à apreciação do IBAMA em 02.09.2002. Foram realizadas reuniões técnicas entre representantes do Empreendedor e da Coordenação de Licenciamento do IBAMA que resultaram na formulação de novas exigências que constaram do Termo de Referência datado de 15-09-03 (Ofício no 511/2003 - CGLIQ/DILIQ/IBAMA), no qual ficaram determinados procedimentos e critérios para a elaboração da reformulação do EIA/RIMA. Após complementação do Estudo, a Algarea obteve a LO nº 601/2007, 08/02/2007 para a atividade de *extração de calcário biodetrítico marinho ao largo do litoral do Espírito Santo*.

A produção é destinada para o setor agropecuário abrangendo fertilizantes e complementos da indústria e rações para animais. Atualmente realiza o beneficiamento, mas não tem disponibilidade de equipamentos para extração havendo necessidade de terceirização.

Thotham Mineração S.A.

Em 1999, a empresa Thotham Mineração S.A. requereu junto ao DNPM duas áreas para pesquisa mineral, no litoral do município de Aracruz-ES, com vistas à exploração de sedimentos biodetríticos marinhos destinada para o setor agropecuário abrangendo fertilizantes e complementos da indústria de sal mineral e rações para animais. Em 2001 a empresa submeteu o estudo de Avaliação de Impacto Ambiental – AIA ao IBAMA e, em 2003 obteve a Licença de Operação nº192/2003, bem como a Guia de Utilização do DNPM. Esses documentos, entretanto, foram revogados no mesmo ano e atualmente a empresa não conta com equipamentos de extração e beneficiamento.

Talento Reciclagem Industrial.

Em abril de 2003 a Talento obteve 18 (dezoito) autorizações e licenças de pesquisas limítrofes na Plataforma Continental Brasileira defronte ao município de Serra-ES, para a substância Sedimento Biodetrítico.

Desde 2001, esta empresa vem desenvolvendo estudos necessários ao reconhecimento geológico da superfície e sub-superfície marinha, visando a exploração de sedimentos também destinados para o setor agropecuário (fertilizantes).

A empresa obteve aprovação do Termo de Referência em julho de 2005 e, em 2010, apresentou o Estudo de Impacto Ambiental ao IBAMA, que se encontra em fase de análise.

Associação dos Pescadores Extrativistas Marinhos

Outra atividade relacionada diz respeito à cata de algas arribadas no litoral do município de Aracruz, realizada pela Associação de Pescadores Extrativistas Marinhos - APEMAR da Colônia de Pesca Z-7 de Barra do Riacho, município de Aracruz-ES. Atualmente esta atividade está licenciada pelo IBAMA por meio da LO nº 925/2010 para a atividade de *exploração manual sustentável de algas calcárias arribadas (rodolitos)*. O uso predominante pretendido para o produto é a agricultura, nutrição animal e aplicação em potabilização de águas.

4.1.2.2 Empreendimentos Associados, Decorrentes e Similares no Brasil

No Brasil, as atividades de exploração de calcário marinho, similares à proposta pela Algadermis, merecem destaque nos estados de Pernambuco e Bahia que estão com a seguinte situação conforme a **Figura 4.1-2** a seguir.

Empreendimento	UF	LP				LI		LO
		TR	EIA-RIMA/RAS	AP	AF	PBA/PCA	AF	
Exploração de Calcário Marinho								
BBO Calcário Marinho RN	RN							
Coleta de nódulos e fragmentos de algas	PE							
Coleta de nódulos e fragmentos de algas calcárias - litoral nori	PE							
Exploração de Sedimento Biodetrítico Marinho - SBM (Litoral Nori)	ES							
Exploração manual sustentável de algas calcárias arribadas (r)	ES							
Extração calcário biodetrítico marinho - Plataforma continental M,	MA							
Extração de Algas Calcárias no litoral do Espírito Santo.	ES							
Extração de calcário biodetrítico - Litoral ES	ES							
Extração de calcário biodetrítico marinho - Tutóia / MA	MA							
Extração de Calcário Biogénico	BA							
Extração de calcário marinho - Maranhão - Biomar Mineração I	MA							
Extração de sedimentos Biodetríticos marinhos no estado do N								

Figura 4.1-2: Situação do Licenciamento Ambiental dos empreendimentos associados no Brasil.

Fonte: www.ibama.org.br

O empreendimento relacionado à coleta de nódulos e fragmentos de algas, localizado no estado de Pernambuco, refere-se à empresa Aderbal Cavalcanti Poroca Jr. Piscicultura - ME está em fase de execução integral da Licença de Operação.

O empreendimento relacionado à Coleta de nódulos e fragmentos de algas calcárias – litoral norte do estado de Pernambuco, localizado no município de Paulista, refere-se à empresa A.L.Amorim dos Santos está em fase de execução integral da Licença de Operação.

O empreendimento relacionado à Extração de Calcário Biogênico, localizado no estado da Bahia, refere-se à empresa Fertimar Mineração Ltda. A produtividade mensal é destinada para o setor agropecuário abrangendo fertilizantes e complementos da indústria de sal mineral e rações para animais. Atualmente não conta com equipamentos de extração e beneficiamento.

Uma empresa multinacional que sua presença no Brasil merece destaque é a TIMAC Agro Brasil que tem suas origens pertencentes ao grupo Francês Roullier. A empresa se dedica ao desenvolvimento, fabricação e comercialização de fertilizantes (especiais e comoditizados) e produtos de nutrição animal de alta performance e atualmente possui três unidades industriais (Rio Grande – RS, Candeias – BA e Santa Luzia do Norte – AL).

4.1.2.3 Empreendimentos Associados, Decorrentes e Similares no Exterior

Complexos industriais tais como Grupo Roullier, Algotharm, Almar, Biocean, Di Halg, Nature-Algues, Agrimer, Phytomer, Setalg, Vitalg, Cosmetalg, Algue Bretagne Atlantique, Seame, Letertre, Satia e muitas outras fazem da Europa e, em especial a França, o maior centro processador e exportador de calcárias marinhos do mundo.

Dentre as empresas internacionais transformadoras de produtos oriundos de sedimentos calcários marinhos, destaca-se um grupo de origem francesa, a qual se desenvolveu internacionalmente, dominando totalmente o mercado deste produto. Esse grupo, o GRUPO ROULLIER, engloba, além de outras fábricas de adubo, três das cinco usinas existentes na França.

Em 1997, a Roullier consolidou suas posições na Europa, América do Norte e América Latina. Suas atividades abrangem fertilização e fornecimento de produtos para a agricultura, agroquímica e outras especialidades químicas e agro-alimentar. O grupo engajou-se numa diversificação de atividades, produzindo e comercializando matérias-primas destinadas à nutrição animal, produtos de higiene

e detergentes destinados aos criadores e a indústria de laticínios e outras áreas da indústria alimentar;

Outra empresa de origem francesa que se destaca é a LETERTRE – SOLIDOR. Fundada em 1970, a empresa trabalha principalmente com material extraído dos Glénans, no entanto, a LETERTRE - SOLIDOR não explora diretamente a jazida. O principal fornecedor de matéria prima é a D.T.M e tem como principais produtos comercializados os adubos, corretivos de solos e produtos de higiene animal.

4.2 INFORMAÇÕES GERAIS

4.2.1 Localização do Empreendimento

O empreendimento caracteriza-se por duas etapas principais definidas como: dragagem dos sedimentos biodetríticos marinhos, que ocorre nas jazidas marinhas e, o beneficiamento do mineral extraído, realizado na unidade fabril. As jazidas da Algadermis estão localizadas ao norte do município da Serra/ES, abrangendo o litoral norte de Jacaraípe e o litoral sul de Nova Almeida, conforme detalhamento do **MAPA-PRT-CAEP-001-001** apresentado a seguir.

A área a ser explorada pela Algadermis constitui-se de duas áreas de pesquisa mineral requeridas ao Departamento Nacional de Pesquisa Mineral – DNPM sob números de processo 896.325/2008 e 896.330/2008, perfazendo uma área total de 1.979,18 ha (ou 19,79 km²).

O **Quadro 4.2-1** resume as principais informações das áreas de pesquisa selecionadas para exploração de sedimentos biodetríticos marinhos pela Algadermis.

Quadro 4.2-1: Informações das áreas de pesquisa.

Nº do Processo DNPM	Alvará de Pesquisa	Área Total (ha)	Área Total (Km ²)
896.325/2008	941/2009	982,97	9,83
896.330/2008	944/2009	996,21	9,96
Total		1979,18	19,79

Os **Quadro 4.2-2** e **Quadro 4.2-3** apresentam, respectivamente, as coordenadas dos vértices das áreas de pesquisa mineral referentes aos processos 896.325/2008 e 896.330/2008. No primeiro quadro, as coordenadas estão com o *Datum* em SAD69 para facilitar a comparação com as áreas delimitadas pelo DNPM, já o segundo quadro, as coordenadas estão com o *Datum* em WGS 84, tendo em vista a padronização adotada para o presente estudo.

Quadro 4.2-2: Coordenadas dos vértices das áreas de extração de sedimentos biotritícos marinhos da Algadermis. *Datum* SAD 69

Processo nº 896.25			Processo nº 896.330		
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Lat (S)	Long (W)		Lat (S)	Long (W)
1	20°06'07"774	40°06'14"124	1	20°07'12"841	40°06'14"077
2	20°06'07"774	40°06'14"150	2	20°07'12"870	40°08'14"737
3	20°06'07"788	40°06'14"150	3	20°07'45"388	40°08'14"732
4	20°06'07"808	40°07'57"420	4	20°07'45"390	40°08'28"504
5	20°06'07"788	40°07'57"420	5	20°08'06"690	40°08'28"501
6	20°06'07"798	40°09'06"241	6	20°08'06"693	40°09'08"165
7	20°07'05"030	40°09'06"241	7	20°07'57"913	40°09'08"166
8	20°07'05"030	40°08'41"970	8	20°07'57"914	40°09'43"663
9	20°07'12"834	40°08'41"970	9	20°08'26"043	40°09'43"663
10	20°07'12"811	40°06'14"104	10	20°08'26"008	40°06'14"042
11	20°06'07"774	40°06'14"124	11	20°08'25"952	40°06'14"042
			12	20°08'25"952	40°06'14"077
			13	20°07'12"841	40°06'14"077

Quadro 4.2-3: Coordenadas dos vértices das áreas de extração de sedimentos biotritícos marinhos da Algadermis. *Datum* WGS 84.

Processo nº 896.325			Processo nº 896.330		
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	Lat (S)	Long (W)		Lat (S)	Long (W)
1	20°06'09"532	40°06'15"515	1	20°07'14"600	40°06'15"468
2	20°06'09"532	40°06'15"541	2	20°07'14"629	40°08'16"130
3	20°06'09"546	40°06'15"541	3	20°07'47"147	40°08'16"125
4	20°06'09"566	40°07'58"812	4	20°07'47"149	40°08'29"897
5	20°06'09"546	40°07'58"812	5	20°08'08"449	40°08'29"894
6	20°06'09"556	40°09'07"634	6	20°08'08"452	40°09'09"558
7	20°07'06"788	40°09'07"634	7	20°07'59"672	40°09'09"559
8	20°07'06"788	40°08'43"363	8	20°07'59"673	40°09'45"560
9	20°07'14"592	40°08'43"363	9	20°08'27"802	40°09'45"570
10	20°07'14"570	40°06'15"495	10	20°08'27"767	40°06'15"434
11	20°06'09"532	40°06'15"515	11	20°08'27"711	40°06'15"434
			12	20°08'27"711	40°06'15"469
			13	20°07'14"600	40°06'15"468

O polígono formado pelas duas áreas de pesquisa possui uma geometria irregular com dimensões máximas aproximadas de quatro quilômetros de comprimento (sentido N-S) por seis quilômetros de largura (sentido E-W). A menor distância da área de pesquisa à costa é de aproximadamente dois quilômetros enquanto que o ponto de maior distância localiza-se a oito quilômetros do litoral. As profundidades na região variam de 19 a 40m.

Tomando-se como referência a área de descarregamento, localizada na Baía de Vitória – ES, as áreas de extração da empresa localizam-se entre 34km (ponto mais próximo) e 38km (ponto mais distante).

É válido ressaltar que as áreas que sofrerão intervenção direta das atividades do empreendimento da Algadermis restringem-se às jazidas marinhas, à rota de navegação da draga e a Área de Descarregamento, uma vez que a planta de beneficiamento encontra-se atualmente instalada e em operação, localizada no município da Serra, conforme indicado no **MAPA-PRT-CAEP-001-001**.

NOTA: Todas as ortofotos utilizadas no presente estudo para a confecção dos mapas (**MAPA-PRT-CAEP-00X-00X**) e figuras são disponibilizadas gratuitamente pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo (IEMA) e a sua reprodução é permitida sem restrições. Elas fazem parte do ortofotomosaico que é um produto cartográfico digital de escala 1:15.000 PEC "A"(*), de resolução espacial de 1m, elaborado a partir de um Levantamento Aerofotogramétrico na escala 1:35.000 realizado em junho de 2007 sobre a região sul e maio/junho de 2008 sobre a região norte do estado, sendo formado pela articulação de cerca de 540 blocos de imagens de 10x10km.

Ortofotomosaico é um documento cartográfico resultante da montagem de uma coleção de imagens aerofotogramétricas ortoretificadas. No processo de ortoretificação, com o apoio de pontos de controle, normalmente obtidos com GPS de precisão, são removidas as distorções presentes numa imagem aerofotogramétrica não corrigida, decorrentes do efeito conjunto da perspectiva cônica da câmera e do relevo do terreno fotografado.

As imagens que constituem o Ortofotomosaico são de alta qualidade e são muito úteis para a identificação e mapeamento de feições geográficas e do uso do solo como fragmentos florestais, corpos d'água, afloramentos rochosos, atividades agrícolas, pastagens, reflorestamentos, sistema viário, áreas urbanas, áreas industriais, áreas degradadas, cortes e aterros, entre outras informações que servem de base para orientar as ações institucionais e as políticas públicas na gestão ambiental.

O Ortofotomosaico IEMA 2007/2008 é disponibilizado através link de acesso a um serviço WMS (Web Map Server) e também através do aplicativo i3geo. Vale ressaltar que o Levantamento Aerofotogramétrico e o Ortofotomosaico foram produzidos pela empresa Hiparc Geotecnologia (IEMA, 2010).

(*) - PEC "A": Padrão de Exatidão Cartográfica classe "A", onde o erro de posicionamento de 90% dos pontos amostrados deve ser no máximo de 0,5mm na escala da carta. Para a escala de 1/15.000, corresponde a um erro de posicionamento de no máximo 7,5m. O Ortofotomosaico lema 2007/2008 é um documento cartográfico georeferenciado no Sistema de Projeção UTM, Datum WGS84, zona 24s.

A localização das áreas legalmente protegidas (Áreas de Preservação Permanente, Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais, Reservas Legais) e ambientalmente sensíveis encontram-se descritas no **Capítulo 5 – Item Áreas Protegidas - Áreas de Preservação Permanente – APP**.

A estimativa do número e do perfil social e profissional dos trabalhadores envolvidos nas fases de implantação, operação e descomissionamento do projeto encontram-se apresentada no **Item 4.7 - Mão-de-Obra Requerida para o Empreendimento**.

4.2.2 Vias de acesso ao empreendimento

O acesso às áreas de exploração será realizado por meio da navegação da draga em um percurso de aproximadamente 20 milhas náuticas (38 km), saindo e retornando ao Porto de Vitória (Área de Descarregamento). A navegação deverá ser realizada nos canais definidos para acesso ao porto de Vitória e de acordo com as regras estabelecidas para a região.

O transporte do material dragado da área de descarregamento até a Unidade de Beneficiamento será realizado por caminhões, que utilizarão as principais vias de acesso ao porto e interligação com as rodovias Estaduais e Federais.

Após o beneficiamento, o produto final será transportado para comercialização, com uso de caminhões, pelas principais rodovias Estaduais e Federais.

A descrição da rota de navegação e malha viária a ser utilizada para realização da atividade de extração, descarregamento e beneficiamento de Sedimento Biodetrítico Marinho estão apresentados no Plano de Produção (**item 4.4**).



Página a ser substituída pelo Mapa de Localização, em formato A3.

INSERIR MAPA (A3) LOCALIZAÇÃO DAS JAZIDAS, UNIDADE DE BENEFICIAMENTO **MAPA – PRT CAEP-001-001**



4.3 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

4.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do empreendimento é a **EXTRAÇÃO DE SEDIMENTO BIODETRÍTICO MARINHO – SBM** em duas jazidas localizadas no litoral do Estado do Espírito Santo. A extração deste mineral servirá como matéria prima para fabricação de fertilizantes para o setor agrícola e fornecimento de suplementos para ração animal para o setor pecuário.

4.3.2 Justificativa Técnica

Conforme discutido no **Capítulo 3 – Item 3.2.1 - Ocorrência de depósitos carbonáticos no Brasil**, a plataforma continental brasileira apresenta uma das maiores coberturas de sedimentos carbonáticos em extensão, indicando um grande potencial de exploração e uma valiosa riqueza mineral para o país. Tais recursos têm sido historicamente explorados em países europeus, sobretudo na França, Grã-Bretanha e Bélgica.

A matéria-prima a ser utilizada por esse empreendimento de exploração de calcário é encontrada em depósitos volumosos de sedimentos biodetríticos marinhos. Esses depósitos se estendem ao longo do litoral brasileiro e constituem jazidas mundialmente incomparáveis em qualidade e quantidade. Essas jazidas foram formadas ao longo dos anos pelo acúmulo de sedimentos gerados em áreas recifais, bancos de algas calcárias e conchas abandonadas por moluscos marinhos. Hoje esses SBM's existem inertes, sem vida, depositados no fundo do mar pela ação da gravidade em locais considerados de baixa atividade biológica.

Pesquisas e estudos realizados nas últimas décadas ao longo do litoral do Brasil mostraram a existência de extensos bancos de algas calcárias e depósitos sedimentares, dos quais, grande parte, pode ser encontrada no litoral do Espírito Santo (ES). O litoral brasileiro foi considerado nesses estudos como a área de maior ocorrência mundial desse tipo de algas e sedimentos, superando os depósitos até

hoje conhecidos na Inglaterra, Irlanda e principalmente na França, que é considerada a maior exploradora mundial de calcário marinho.

A pesquisa mais abrangente e relevante feita no Brasil sobre os estoques de algas calcárias em nossa plataforma continental foi publicada por MILLIMAN & AMARAL (1974), na qual os autores estimam a existência de bilhões de toneladas de sedimentos calcários, o suficiente para atender toda a atual demanda brasileira durante 70.000 anos.

4.3.3 Justificativa Econômica

O objetivo inicial da Algadermis é a fabricação de fertilizantes para a indústria agrícola e o fornecimento de suplementos para ração animal para a indústria pecuária. Alimenta-se a expectativa de que a implantação desses produtos nos mercados nacional e internacional revele a vantagem na relação custo-benefício, evidenciando a superioridade de seus benefícios a um custo consideravelmente reduzido.

Seu emprego em cultivos não dispensará o uso de outros fertilizantes químicos, mas permitirá reduzir em até 40% a quantidade de NPK hoje empregada, cujo preço é, no mínimo, o dobro do que custa o produto da Algadermis, e assim diminuirá significativamente o custo da adubação.

Os SBM's funcionam como ativadores químicos, físicos e biológicos do solo, sendo mais eficientes e benéficos que todos outros existentes, possibilitando um aumento da produtividade de até 30%.

Sua aplicação pode ser realizada em conjunto com o fertilizante NPK pelo plantio direto, representando uma enorme economia de tempo, mão-de-obra e um melhor aproveitamento dos insumos e equipamentos utilizados, desta forma reduzindo, ainda mais o custo da produção.

Adicionalmente, é o mais rápido e eficaz corretivo de solo, extremamente necessário para a diminuição da elevada acidez da maior parte do solo agricultável do Brasil.

Seu uso no solo brasileiro sem dúvida contribuirá para a reversão da sua comprovada pobreza em sais minerais e micros nutrientes, possibilitando a produção de alimentos mais ricos, mais puros, saudáveis e naturais.

A EMBRAPA realiza no momento pesquisa visando o seu emprego na recuperação de solos degradados e voçorocas com perspectivas muito promissoras. O produto a ser comercializado pela Algadermis se insere numa forte tendência para o desenvolvimento da agricultura orgânica, setor que vem crescendo em média 25% ao ano no mundo todo.

O uso de SBM's como corretivos de solo, ativador e fertilizante é talvez, o tipo de aplicação mais simples que pode ser feita com este tipo de material. Na Europa, em particular, na França, Irlanda e Inglaterra, que utilizam esta matéria-prima há muitas décadas, este tipo de minério é utilizado em outras aplicações que poderão ser adotadas após a realização de pesquisa e desenvolvimento ou através de associações e transferência de tecnologia. Existem numerosas aplicações dos SBM's, sendo mais comumente utilizados como insumo agrícola para condicionador de solo e suplemento mineral para rações de animais (bovinos, cães, aves, peixes, etc.); na indústria farmacêutica; na indústria de cosméticos e no tratamento e descontaminação de águas. No entanto, na fase inicial, o mercado que a Algadermis pretende atender é composto por revendedores de fertilizantes, lojas de produtos rurais, cooperativas agrícolas, empresas e propriedades rurais do mercado nacional e quando a empresa atingir sua plenitude operacional pretende também ser capaz de atender ao mercado internacional.

4.3.4 Justificativa Sócio-econômica

A humanidade sempre estabeleceu uma relação de dependência com os minerais em sua evolução social e econômica. A atividade de extração mineral disponibiliza para a sociedade recursos essenciais ao seu desenvolvimento, sendo a intensidade de aproveitamento desses recursos um indicador social. Em contrapartida deve-se salientar que se trata de uma atividade geradora de impactos ao meio ambiente. Logo, para que a condição de sustentabilidade seja instaurada, é imprescindível a adoção de técnicas, métodos e estratégias capazes de reduzir os possíveis danos que a atividade mineradora pode gerar.

O desenvolvimento sócio-econômico implica em maior consumo de bens minerais, tornando importante garantir a disponibilidade dos recursos demandados pela sociedade. Existe, portanto, uma relação direta entre desenvolvimento econômico, qualidade de vida e consumo de bens minerais.

A mineração pode ser considerada como atividade promotora do desenvolvimento, tendo grande participação no desenvolvimento econômico na maioria das principais nações do mundo. Nenhuma civilização pode prescindir do uso dos bens minerais, principalmente quando se pensa em qualidade de vida, uma vez que as necessidades básicas do ser humano são atendidas essencialmente por estes recursos, além de criar empregos e renda, reduzindo as disparidades regionais e possibilitando uma melhoria da qualidade de vida.

No Espírito Santo não é diferente. É um estado que vive atualmente um importante ciclo de crescimento econômico acelerado, principalmente nos setores como a mineração, siderurgia, celulose, petróleo e gás. Essa estrutura de expansão favorável ao desenvolvimento promove os investimentos necessários ao aumento da capacidade produtiva da economia, principalmente àqueles setores considerados estratégicos para consolidar seu desenvolvimento.

Segundo o Instituto Jones dos Santos Neves, o crescimento de investimentos no estado ocorreu principalmente no setor da infra-estrutura e indústria que utilizam diretamente ou indiretamente de produtos provenientes da extração mineral, destacando a dependência e a necessidade desse setor para o desenvolvimento.

A região metropolitana da Grande Vitória está passando por um processo acelerado de consolidação de um centro de empreendedorismo, onde se almeja alcançar um alto grau de desenvolvimento estratégico do Espírito Santo. O projeto Espírito Santo 2025 pretende nos próximos 15 anos, através de investimentos e aprimoramento de tecnologias, permitir o estabelecimento no Estado de um moderno ciclo de desenvolvimento nos vários setores da indústria, economia e sociedade, beneficiando assim as gerações atuais e futuras.

4.3.5 Justificativa Ambiental

A sociedade humana, cada vez mais consciente da necessidade de conservar a natureza, tem questionado de forma crescente, as atividades que se desenvolvem a custa da degradação ambiental, entre as quais se encontra a mineração. Na exploração de SBM, assim como qualquer outra atividade de mineração, existe geração de impactos ao meio ambiente, porém de forma reduzida devido à natureza metodológica aplicada nesse tipo de empreendimento.

Apesar das dificuldades, as atividades de mineração e conservação ambiental começam a tomar rumos convergentes. A mineração, caso isolada do contexto ambiental, pode ser um fator de empobrecimento e conseqüente deterioração da qualidade de vida em vez de um fator de desenvolvimento, enriquecimento e bem estar. Em contrapartida, a conservação ambiental deve considerar o real benefício que estas atividades podem proporcionar para a sociedade, evitando a tentativa precipitada de garantir a proteção do ambiente com rigor desproporcional, proibindo, dificultando, impedindo ou, simplesmente condenando atividades extrativistas consideradas poluidoras ou agressoras ao meio ambiente. Ao invés, devem ser cobradas uma atitude sócio-ambiental responsável no que diz respeito ao monitoramento dos possíveis impactos ambientais da atividade bem como um manejo racional das áreas a serem exploradas.

Considerando a alta demanda pelo calcário marinho no setor agropecuário nacional e internacional, a Algadermis reconhece que o nível de produção necessária para o abastecimento desse mercado deve ser elevado e, conseqüentemente, gerador de impactos ambientais. Sendo assim, a Algadermis se compromete a exercer suas atividades em conformidade com a legislação ambiental vigente, visando o equilíbrio e o controle ambiental. Tal política de controle de impactos facilita o monitoramento da implantação e operação do empreendimento pelos órgãos ambientais competentes.

Outro aspecto avaliado para a realização desse empreendimento foi a comparação entre os processos de extração de calcário em terra e no mar, onde se demonstra que a lavra marítima apresenta vantagens ambientais em relação ao processo de lavra terrestre.

Na lavra terrestre a céu aberto, o tamanho da área explorada geralmente é bem maior e o processo de extração começa primeiramente com a remoção das camadas superficiais de solo para se chegar ao minério. Isso requer o desmatamento de toda a área que recobre a mina, afetando diretamente o ecossistema terrestre.

O minério é retirado através de desmonte com explosivos e transportado por caminhões até a área de beneficiamento primário, onde o minério será britado ou moído. Nesses processos ocorre elevado grau de emissão de partículas e gases provenientes da queima de combustíveis de máquinas e veículos, além de elevado nível de ruídos. Perda de solo e carreamento de sedimentos para os recursos hídricos são processos que também podem ocorrer, além do risco de contaminação por vazamentos de combustível, produtos químicos, óleo, graxa e etc.

Já na lavra de sedimentos marinhos, realizada na plataforma continental, o processo é menos impactante, não ocorrendo desmonte por explosivos, mas sim a simples remoção por sucção dos sedimentos (soltos) depositados sobre o leito marinho. A dragagem ocorre de forma controlada e monitorada em locais criteriosamente selecionados, que caracteristicamente apresentam biodiversidade reduzida.

Quanto às emissões atmosféricas, estas se restringem à queima de combustível no motor da draga. A contaminação por vazamentos de combustível, produtos químicos, óleos e graxas também podem ocorrer, todavia, devido às dimensões relativamente reduzidas dos mesmos, a capacidade de suporte e diluição do meio é significativamente maior, tendo sido previstos treinamentos de pessoal e programas de controle tais como o Plano de Emergência Individual para Acidentes com Derramamento de Óleo ao Mar - PEI, como medidas preventivas e de controle para esses casos

Entre os processos terrestres e marítimos de extração de calcário, as diferenças não se resumem à metodologia de extração, essas diferenças se estendem à natureza do calcário e, conseqüentemente, a suas características no ponto de vista da potencialidade dos efeitos. O calcário proveniente dos SBM's apresenta grandes vantagens se comparado ao calcário de rocha, proveniente de jazidas terrestres (**Quadro 4.3-1**).

Quadro 4.3-1: Comparação entre os efeitos da aplicação de calcário terrestre e calcário de origem marinha na agricultura.

PROPRIEDADES	CALCÁRIO TERRESTRE	SEDIMENTO BIODETRÍTICO MARINHO
Corrige a acidez do solo e aumenta o pH	Sim, lentamente (de 3 a 6 meses).	Sim, rapidamente (de 15 a 20 dias) proporcionando maior absorção de nutrientes ao solo.
NPK – Aumenta a disponibilidade	Sim, pelo aumento do pH do solo.	Sim, pelo aumento do pH do solo.
Disponibiliza micronutrientes	Não	Sim. Disponibiliza com maior rapidez cerca de 20 nutrientes, entre eles os macro e micronutrientes essenciais à fisiologia vegetal.
Flocula o Alumínio prejudicial às plantas	Sim, lentamente.	Sim, rapidamente, proporcionando aumento de produtividade fisiologia vegetal.
Aumenta o sistema radicular das plantas	Sim	Sim. O aumento do Sistema Radicular das plantas é muito maior.
Aumento de produtividade	Sim, pelo aumento do pH do solo.	Sim, potencializando as culturas. Testes realizados em solos previamente corrigidos com calcário, mostram um aumento médio de produtividade da ordem de 15 a 20%, com redução de custo pela diminuição de 40% na dosagem de NPK.
Fósforo	Complexa o fósforo. Reage como carbonato.	Libera o fósforo do solo aumentando sua disponibilidade. Reage como bicarbonato.
Nematóides	Não controla	Ajuda no controle, reduzindo sua reprodução e permitindo um aumento de produtividade dos solos não tratados (ate 2,6 vezes)
Nutrientes	Complexados na estrutura mineral de difícil absorção.	Metabolizado organicamente; poroso; de rápida e fácil absorção.
Microorganismos benéficos (fixadores de nitrogênio)	Favorece pelo aumento do pH do solo	Favorece pelo aumento do pH do solo e por sua porosidade específica, Potencializa seu desenvolvimento.

4.4 PLANO DE PRODUÇÃO

4.4.1 Método de Extração

O método de extração a ser utilizado pela Algadermis para a exploração dos sedimentos marinhos nas jazidas do Espírito Santo será a dragagem por sucção por meio de draga tipo *Hopper* autotransportadora, ou seja, com capacidade para

sucção, armazenamento e transporte do material dragado até o local de desembarque.

A seguir são descritas as principais características dos equipamentos a serem utilizados nesta atividade.

4.4.1.1 Descrição Geral da Draga de Sucção

A draga de sucção a ser utilizada para o empreendimento será a Siluma, de propriedade do empreendedor e, que atualmente se encontra em atividade de dragagem de areia em leito de rio.

A Draga Siluma foi projetada e construída em 1982 pelo Estaleiro Mauá sob encomenda da empresa Companhia Nacional de Álcalis para a atividade de extração de conchas calcárias (ostras) em Cabo Frio e operou durante 12 anos nessa atividade.

Com o encerramento das atividades da Companhia Álcalis esta draga de pequeno porte foi adquirida pelo empreendedor e reformada para a atividade de dragagem de areias quartzosas em leito de rio para uso na construção civil, tendo sido adaptada para a operação de descarregamento por sucção.

4.4.1.1.1 Casco

A draga possui casco construído em aço carbono com dimensões de 16 metros de comprimento por 5,00 metros de boca. Os principais compartimentos são o porão de carga (cisterna de dragagem), a praça de máquinas e a cabine de comando, conforme representado no arranjo geral da **Figura 4.4-1**.

As especificações técnicas do casco da Draga Siluma são apresentadas no **Quadro 4.4-4**. A **Figura 4.4-2** e **Figura 4.4-3** apresentam fotos da draga em atividade.

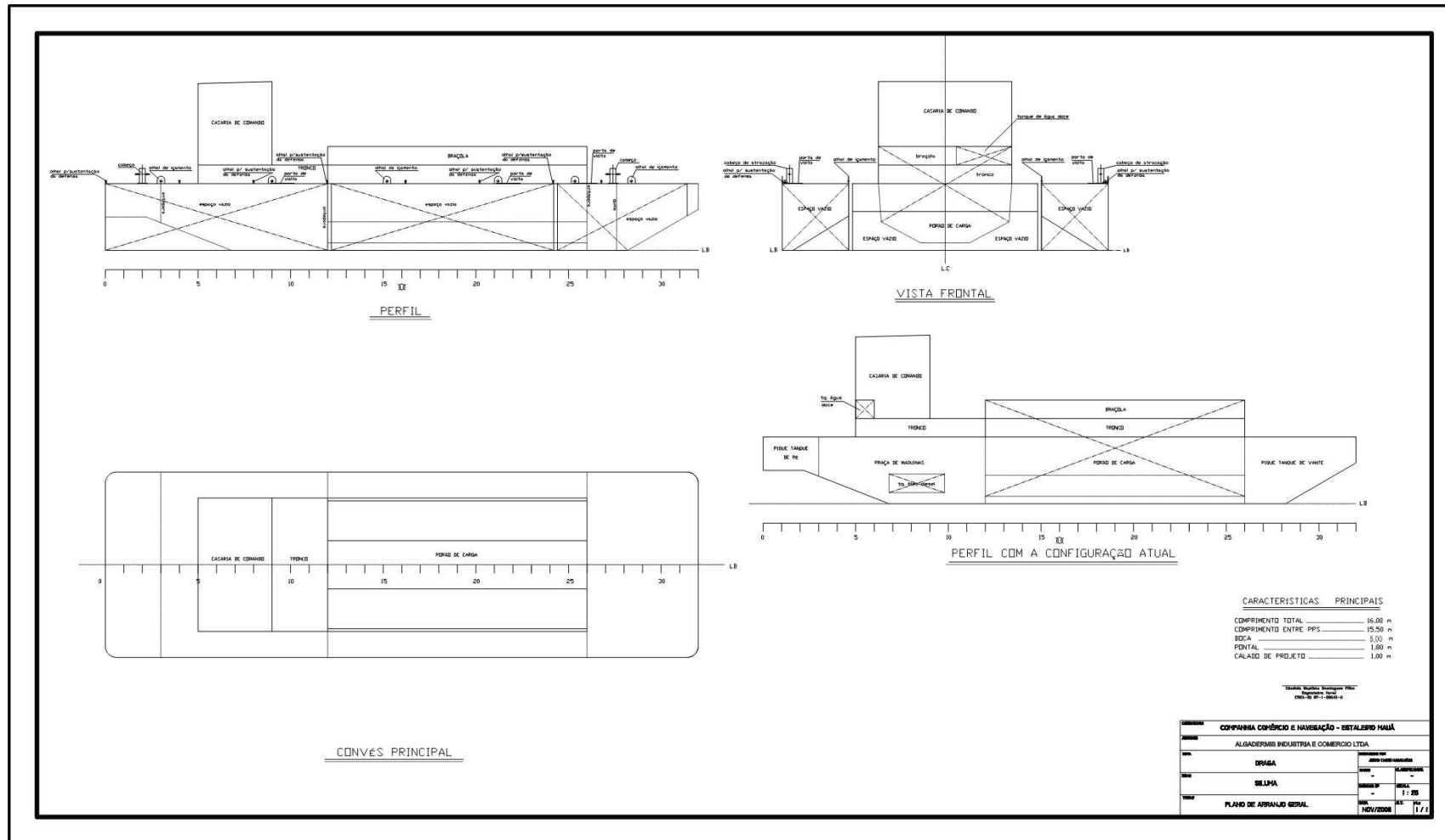


Figura 4.4-1: Arranjo geral da Draga Siluma.



Figura 4.4-2: Draga Siluma – Visão geral da draga descarregada.



Figura 4.4-3: Draga Siluma – Visão geral da draga carregada.

Quadro 4.4-1: Especificações técnicas do casco da draga Siluma – Algadermis Indústria e Comércio Ltda.

ITEM	DIMENSÕES / CAPACIDADES
Comprimento	16,00m
Boca	5,00m
Pontal	1,80m
Calado leve/carregado	0,40m / 1,00m
Propulsão – Motor Principal	Motor Mercedes 180 HP
Tanque Diesel	01 x 750 L
Tanque de Água	01 x 750 L
Autonomia	62,5h / 500 milhas náuticas
Velocidade média	08 nós

4.4.1.1.2 Porão de Carga

O porão de carga ou cisterna de dragagem possui dimensões de 6 metros de comprimento por 3,5 metros de largura por 3,5 metros de altura (**Figura 4.4-5** e **Figura 4.4-6**), conferindo um volume total de 48,3 m³ para armazenamento de material dragado.

Nos quatro cantos superiores da cisterna existem drenos (aberturas com sistema de comporta – **Figura 4.4-7**) para permitir o extravasamento do excesso de água dragado. A abertura destes drenos pode ser regulada para permitir o controle da vazão da água acumulada na cisterna.



Figura 4.4-4: Dragas Siluma – Vista externa do casco.



Figura 4.4-5: Dragas Siluma – Vista interna da cisterna.



Figura 4.4-6: Dragas Siluma – Vista da cisterna carregada com areia.



Figura 4.4-7: Dragas Siluma – Drenos para vazão do excesso de água (*overflow*).

O **Quadro 4.4-2** apresenta os parâmetros que definem a capacidade da draga autotransportadora – Siluma.

Quadro 4.4-2: Parâmetros para a definição da rotina operacional da draga de sucção – Siluma.

PARÂMETRO	VALOR
Velocidade média de transporte	08 nós
Profundidade média / máxima de dragagem	20 / 35 metros
Capacidade nominal da cisterna	48,3 m ³

4.4.1.1.3 Praça de Máquinas - Sistemas de Propulsão e Dragagem

A praça de máquinas abriga os sistemas de propulsão (motor principal) e dragagem (bomba de dragagem). A propulsão da draga é realizada por meio de um motor Diesel Mercedes Benz OM 352-A, de seis cilindros com potência de 180HP. Este sistema confere à embarcação uma velocidade média, em condições normais de mar e vento, de 8 nós (aproximadamente 15 km/h).

A embarcação possui 01 tanque de diesel de 750 litros localizado junto à praça de máquinas. Considerando um consumo médio de 12 litros/horas, a embarcação apresenta uma autonomia de 62,5 horas de navegação, ou 500 milhas náuticas à velocidade média de 8 nós.

A bomba de dragagem existente na draga Siluma é fabricada pela CEMI e possui 6" de diâmetro com capacidade para bombeamento do material dragado (água + sedimento) à uma vazão de 60 m³/hora. A bomba é acionada por um motor diesel Mercedes Benz OM-352 de 6 cilindros e 135HP de potência. O consumo estimado desse motor em operação é de 10 litros/hora.

4.4.1.1.4 Cabine de Comando – Sistemas de Navegação

A cabine de comando concentra os sistemas de navegação e controle da embarcação, bem como os painéis de monitoramento dos motores propulsores e da bomba de dragagem (**Figura 4.4-8, Figura 4.4-9, Figura 4.4-10 e Figura 4.4-11**). Os sistemas e equipamentos existentes na draga Siluma atendem as exigências das Normas da Autoridade Marítima – NORMAMs da Marinha do Brasil.

O sistema de posicionamento a ser empregado será responsável pela garantia do correto posicionamento da embarcação no local de dragagem previsto no Plano de Dragagem. Desta forma, para garantia do local de extração será utilizado um DGPS acoplado a uma tela de navegação com a carta náutica da região (*chartplotter*) onde deverão estar claramente identificados os limites das áreas de extração. Este sistema permite o registro do traçado do percurso navegado e o local em que a operação foi realizada, permitindo a emissão de relatórios e o controle das áreas dragadas.



Figura 4.4-8: Propulsão: motor principal.



Figura 4.4-9: Motor da bomba de dragagem.



Figura 4.4-10: Bomba de dragagem.



Figura 4.4-11: Bomba de dragagem.

Esse sistema estará integrado a uma ecossonda para identificação da profundidade local de forma a permitir o controle da distância do braço de dragagem ao fundo marinho.

Adicionalmente, visando aumentar a segurança das operações e da navegação, a embarcação contará com um radar, permitindo a identificação de outras embarcações em sua rota de navegação mesmo sob condições de baixa visibilidade (chuva, neblina). Estão presentes ainda os sistemas de comunicação tais como rádio VHF (frequência marítima), rádio SSB (longa distância) e telefone celular.

4.4.1.2 Tripulação e Regime de Trabalho

A tripulação responsável pela operação e manutenção da draga é composta por um total de 4 profissionais, com a seguinte distribuição de funções:

- 1 Moço de Convés – MOC (Mestre)
- 1 Marinheiro Auxiliar de Convés - MAC
- 1 Marinheiro Auxiliar de Máquinas – MAM
- 1 Operador de draga

O regime de trabalho dos marítimos envolvidos na operação da draga autotransportadora será de 8 horas de trabalho por dia.

4.4.1.3 Operação de Dragagem

O detalhamento da operação de dragagem é realizado por meio de um documento denominado Plano de Dragagem, que identifica as áreas de dragagem (jazidas minerais) e orienta as operações de forma a garantir a melhor utilização dos recursos necessários bem como o atendimento aos requisitos legais no que tange a legislação mineral e ambiental.

Desta forma, o planejamento das áreas a serem dragadas (linhas de dragagem) deverá ser atualizado periodicamente e alimentado no sistema de navegação da embarcação.

As atividades realizadas durante a dragagem compreendem quatro etapas:

- **Etapla 01** - Navegação da draga ao local de extração e retorno;
- **Etapla 02** - Carregamento da cisterna (dragagem);
- **Etapla 03** - Transporte do material ao local de descarga;
- **Etapla 04** - Descarregamento do minério.

4.4.1.3.1 Etapla 01 - Navegação até o local de dragagem

Esta etapla consiste na navegação da draga do porto de Vitória até as áreas de dragagem, em um percurso de aproximadamente 20 milhas náuticas (38 km).

O trajeto a ser utilizado deverá obedecer aos limites e balizamento do canal de navegação do Porto de Vitória bem como as regras do tráfego aquaviário em todo o seu trajeto.

Considerando a velocidade média da draga em torno de 8 milhas náuticas, estima-se uma navegação de aproximadamente 2,5 horas para realizar o percurso entre o porto e o local de extração, podendo variar em função das condições do mar e do tempo.

A **Figura 4.4-12** apresenta a rota a ser utilizada pela embarcação durante a navegação do Porto de Vitória até o local de dragagem.

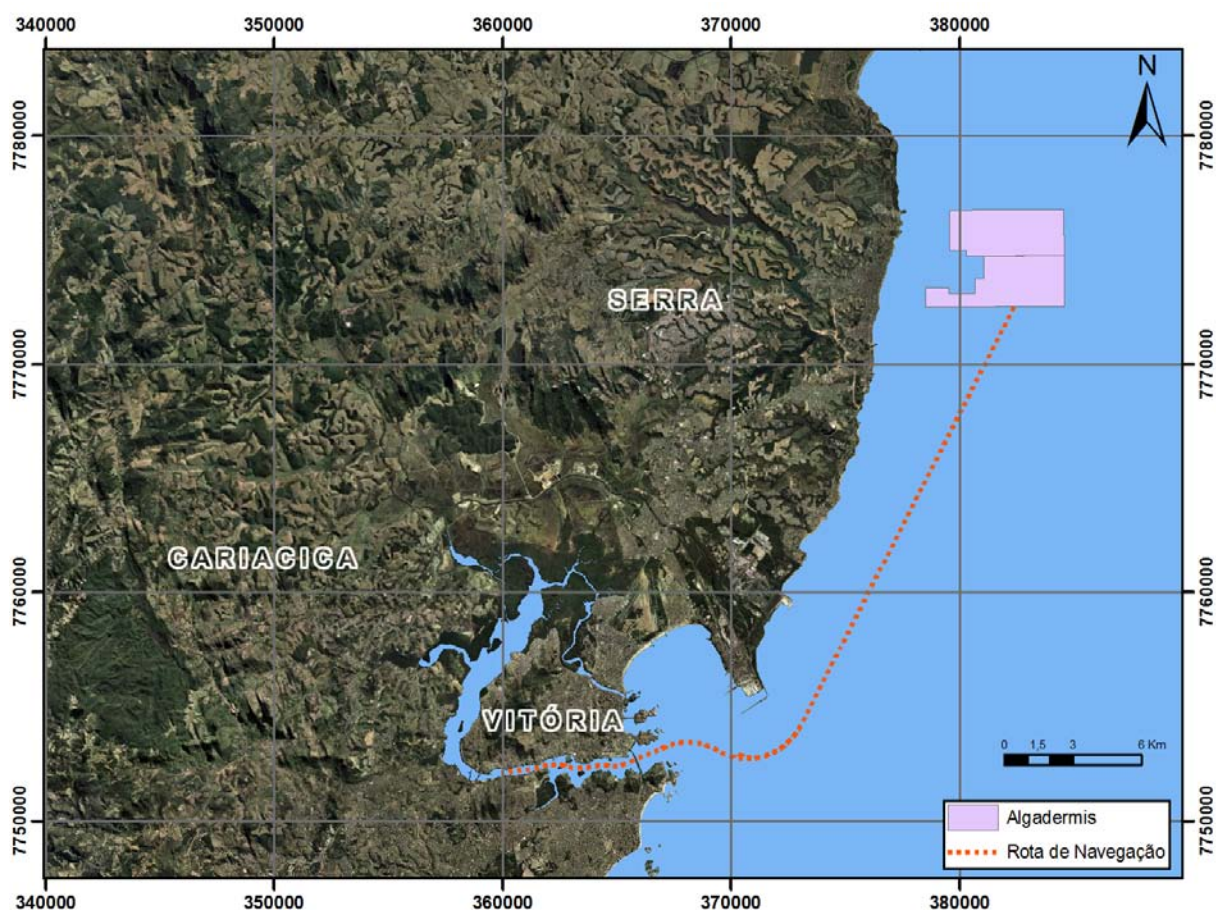


Figura 4.4-12: Rota de navegação entre o porto de vitória e o local de dragagem. Datum WGS 84.

4.4.1.3.2 Etapa 02 - Carregamento da cisterna (dragagem)

Esta etapa consiste na operação de dragagem propriamente dita. Para tanto, ao chegar ao local da dragagem, o mestre da embarcação deverá fazer uma avaliação

das condições de mar (vento, ondas e correntes) de forma a orientar os procedimentos de dragagem.

A operação tem início com o alinhamento da embarcação em relação ao transecto a ser dragado conforme indicado pelo Plano de Dragagem. É então realizada a descida da tubulação de dragagem até a profundidade de trabalho, controlada pelo operador com base no dado fornecido pela ecossonda.

A tubulação de dragagem consiste em um tubo flexível tipo Kanaflex com diâmetro de 6" e flexibilidade de movimento tanto na vertical como na horizontal. Seu movimento de subida e descida até o fundo é feito por meio de um braço mecânico acionado por guinchos hidráulicos (**Figura 4.4-13 e Figura 4.4-14**). O comprimento da tubulação de sucção permite a boca de dragagem atingir profundidades de até 30m.

Na extremidade inferior do tubo encontra-se a boca de dragagem, estrutura metálica que, além de conferir peso ao conjunto e manter a tubulação de dragagem na posição vertical, possui uma trama para evitar a entrada de pedras ou outros materiais de maior diâmetro que possam provocar eventuais danos à bomba de dragagem. Em determinados tipos de dragagem a boca de dragagem é também utilizada para a desagregação do material consolidado, o que não será necessário no caso da extração de sedimentos nas áreas das jazidas da Algadermis, uma vez que o material a ser dragado apresenta-se na forma de areias médias e grossas encontrando-se soltas sobre o fundo marinho, não necessitando de desagregação por meios mecânicos ou hidráulicos.

Após a descida da tubulação de dragagem e ajuste da sua profundidade, a bomba é ligada e inicia o preenchimento da cisterna com a mistura de água e sedimento. O mestre da embarcação inicia então a navegação com velocidade reduzida (em torno de 1,5 a 3 nós) seguindo a rota identificada no plano de dragagem. Esta operação tem previsão de duração de 30 minutos dependendo das condições do mar.



Figura 4.4-13: Braço e guincho para sustentação da tubulação de dragagem.



Figura 4.4-14: Extremidade da tubulação de dragagem.

Ao atingir o volume total da cisterna a operação de dragagem é interrompida e a tubulação de dragagem é erguida e posicionada sobre o convés. Os dados da operação deverão ser anotados no Relatório Diário de Operação onde deverão ser indicados os horários e coordenadas do início e fim da dragagem. O funcionamento da draga tipo encontra-se ilustrado no **Capítulo 3 – Alternativas Tecnológicas e Locacionais**.

4.4.1.3.3 Etapa 03 - Transporte do sedimento dragado

Após o preenchimento do volume da cisterna a operação de dragagem é interrompida e inicia-se a navegação em direção ao ponto de descarregamento. O trajeto e procedimentos adotados para a navegação de retorno serão os mesmos descritos anteriormente para a navegação até a área de extração. O descarregamento do material dragado será realizado no Porto Organizado de Vitória, em um dos inúmeros terminais portuários existentes e devidamente licenciados para esta atividade.

4.4.1.3.4 Etapa 04 - Descarregamento do sedimento

Após a atracação da draga tem início a quarta e última etapa do ciclo de dragagem, referente ao descarregamento do sedimento no terminal portuário para decantação e posterior transporte terrestre para o local de beneficiamento.

Como áreas possíveis para descarregamento do material, é proposto utilizar os terminais portuários da Companhia Docas do Espírito Santo (CODESA) ou o Terminal Portuário de Peiú (TPP), portos de gestão pública e privada, respectivamente, que operam com cargas semelhantes a da ALGADERMIS.



Figura 4.4-15: Possíveis Áreas de Descarregamento. Datum WGS 84.

Para descarregamento do material dragado, será adotado pela ALGADERMIS o processo hidráulico. Este processo consiste em drenagem do material da cisterna da draga por meio de sucção e recalque, e posterior disposição em uma caixa de decantação localizada em terra (Figura 4.4-16 e Figura 4.4-17).

Para bombeamento do sedimento, será utilizada a mesma bomba aplicada na dragagem do material no mar e a cisterna da draga deverá ser preenchida gradativamente com água do mar, facilitando o processo.

A caixa de decantação possuirá dimensões de aproximadamente 11x5 metros, tendo como finalidade a retenção do material e o direcionamento do líquido percolado de forma a promover a decantação dos sedimentos finos antes de seu descarte ao mar.



Figura 4.4-16: Exemplo de caixa de decantação para descarregamento hidráulico de sedimento biodetrítico marinho na Bretanha – França.

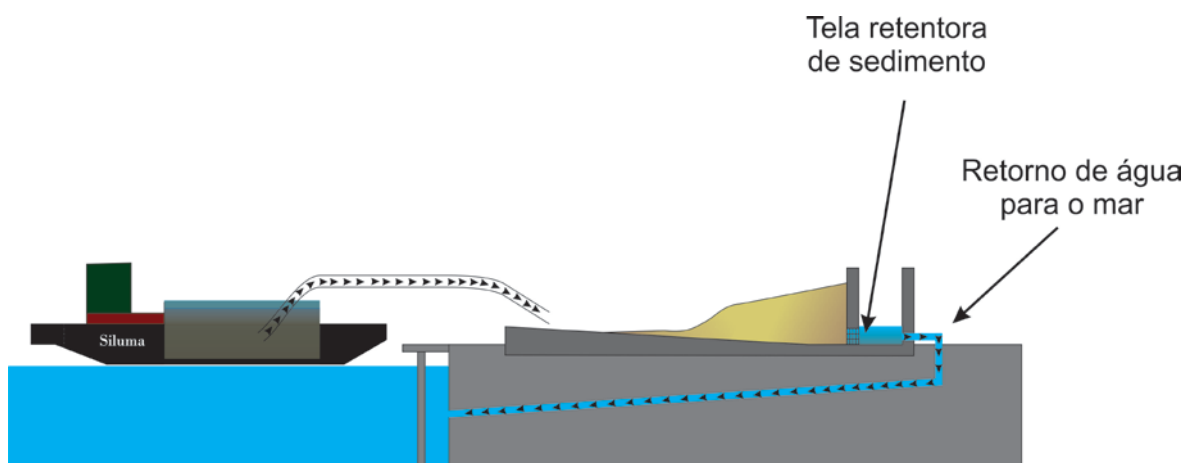


Figura 4.4-17: Esquema de descarregamento do material dragado no Terminal Portuário.

Após a decantação, o material será transferido para caminhões basculantes por meio de pás-carregadeiras e será transportado para o local de beneficiamento, onde será seco, moído, ensacado e devidamente armazenado, estando pronto para a comercialização.

O transporte do material dragado do terminal portuário (Área de Descarregamento) até a unidade de beneficiamento será realizado priorizando o uso das principais rodovias da Grande Vitória, pois a característica de escoamento das cargas do Porto Organizado de Vitória prioriza esta forma de transporte.

As rotas terrestres e marinhas a serem utilizadas para transporte do material dragado, desde as áreas de exploração até a unidade de beneficiamento, são apresentadas, a seguir, na **Figura 4.4-18**.

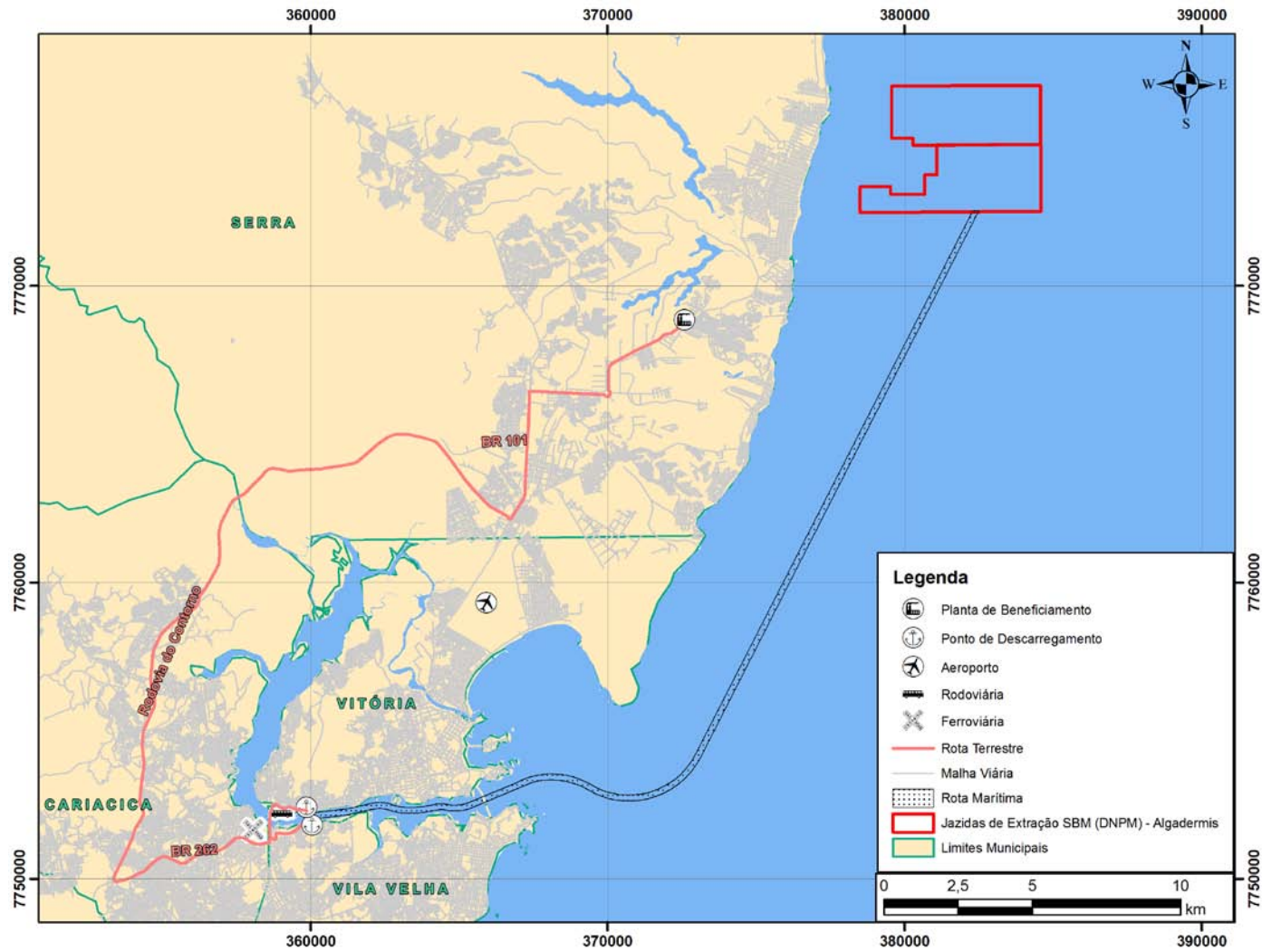


Figura 4.4-18: Rotas de transporte do material dragado. Datum WGS 84.

4.4.2 Áreas de Exploração

4.4.2.1 Determinação das áreas de exploração

As áreas passíveis de exploração mineral pela Algadermis são aquelas delimitadas pelos Alvarás de Pesquisa concedidos pelo DNPM para pesquisa mineral, conforme apresentado no **Quadro 4.1-1** do **Item 4 - Descrição do Empreendimento**.

Desta forma, visando à caracterização dos recursos minerais existentes nas áreas de pesquisa foram realizados estudos para a avaliação do potencial dos sedimentos superficiais, inicialmente, nas seis áreas requeridas (**Figura 4.1-1**).

Buscando otimizar os esforços para aquisição de dados primários (aquisição de dados em campo) foram, inicialmente, coletados dados pretéritos existentes para a região dentre os quais destacam-se:

- Existência de outras áreas de pesquisa requeridas ao DNPM por terceiros e que se situem nas proximidades das áreas requeridas pela Algadermis;
- Informações sobre o ambiente geográfico das áreas em estudo existentes nas cartas náuticas da região (nº 1.402 e 1.420) publicadas pela DHN, tais como existência de substratos consolidados, bancos de areia, estruturas submarinas (cabos submarinos, gasodutos, entre outros);
- Dados do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil que incluem levantamentos batimétricos, registros de tipos de cobertura sedimentar, entre outros;
- Artigos científicos, monografias, dissertações e teses publicadas tendo como área de estudo as áreas requeridas pela Algadermis ou o seu entorno e;

- Estudos ambientais para licenciamento e/ou relatórios de monitoramentos ambientais de outros empreendimentos localizados na região ou proximidades.

As informações obtidas foram compiladas em uma base de dados e organizadas em um Sistema de Informações Geográficas visando auxiliar no processo de análise das variáveis significantes para o empreendimento e para a tomada de decisões.

A segunda etapa da caracterização dos recursos minerais contemplou a análise granulométrica, textural e composição química por meio da amostragem direta dos sedimentos superficiais, em 55 estações regularmente distribuídas em uma malha amostral com espaçamento de um quilômetro. A malha amostral utilizada nas coletas de sedimentos superficiais encontra-se apresentada na **Figura 4.4-19** e, em maior detalhe, no **Capítulo 6 – Diagnóstico Ambiental**.

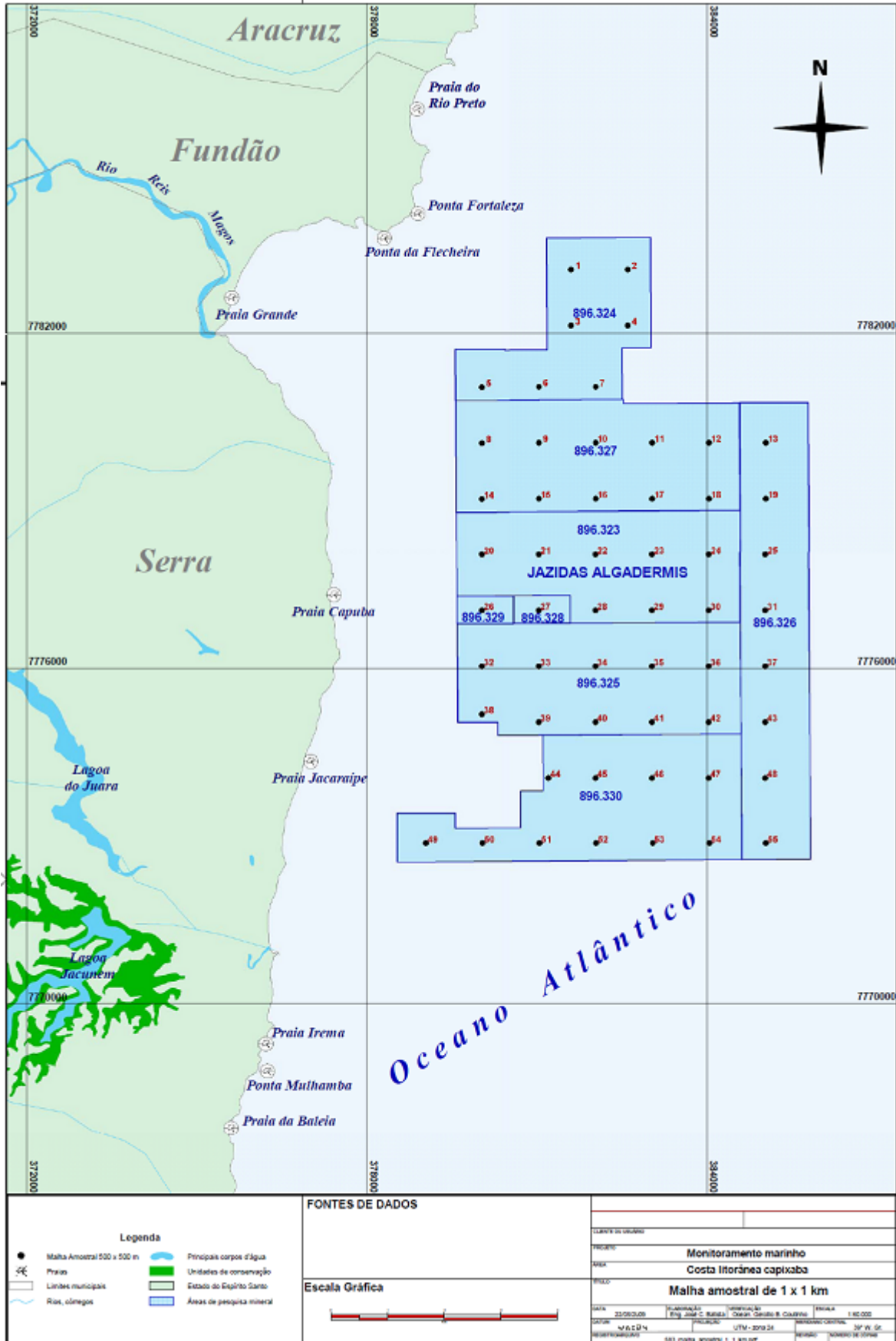


Figura 4.4-19: Malha amostral para coleta de sedimentos superficiais nas áreas de pesquisa. Datum WGS 84.

Os resultados das análises granulométricas realizadas indicaram o predomínio de sedimentos arenosos. Quanto à composição mineralógica, foi observada uma grande variabilidade dos resultados indicando áreas com predomínio de sedimentos bioclásticos (concentrações de carbonatos acima de 90%) e outras apresentando predominância de depósitos litoclásticos (areias quartzosas).

Com base nos dados obtidos foram gerados mapas faciológicos de forma a orientar os novos estudos e a tomada de decisões quanto às áreas a serem priorizadas como áreas-alvo para o início da extração.

Das oito áreas requeridas pela Algadermis foram selecionadas duas (896.325 e 896.330) para o processo de licenciamento ambiental junto ao IBAMA, por apresentarem sedimentos compatíveis com aqueles que se pretende explorar e por estarem localizadas ao sul, mais próximo a área de descarregamento, situada no município de Vitória. O **MAPA-PRT-CAEP-001-002** apresenta a distribuição dos teores de carbonatos nos sedimentos superficiais nas áreas selecionadas para o licenciamento ambiental.

A partir da análise dos mapas de distribuição espacial dos teores de carbonato no sedimento (**MAPA-PRT-CAEP-001-002**), distribuição granulométrica e faciologia (**MAPA-PRT-CAEP-001-003**, **MAPA-PRT-CAEP-001-004** e **MAPA-PRT-CAEP-001-005**), foram selecionadas duas áreas de pesquisa (896.325 e 896.330), para o processo de licenciamento ambiental junto ao IBAMA, das oito áreas inicialmente requeridas pela Algadermis.

Estas áreas, indicadas no destaque em azul da **Figura 4.4-21**, foram selecionadas tendo como principais critérios de escolha:

- Apresentar teores de sedimento biodetrítico marinho (carbonatos) nos sedimentos compatíveis com aqueles que se pretende explorar;
- Apresentar profundidades inferiores aos limites estabelecidos para a operação da atividade de dragagem e;
- Estarem localizadas ao sul, em região mais próxima a área de descarregamento, situada na Baía de Vitória.

Visando a determinação das reservas medidas e de áreas-alvo prioritárias para o início da extração de sedimentos biodetríticos, foram realizadas novas campanhas de campo para aquisição de dados primários tendo como base:

- Inspeções por mergulho autônomo para filmagem e identificação da natureza do fundo e verificação de existência de restrições ambientais à atividade e;
- Realização de sondagens por mergulho autônomo utilizando testemunhos para avaliação da espessura do pacote sedimentar.

Foram definidas duas áreas-alvo prioritárias para extração, nas proximidades das estações 38 e 52, delimitadas por um quadrado com 500m de lado, cada uma. A **Figura 4.4-20** apresenta as características dos sedimentos nas estações 38 e 52, respectivamente.

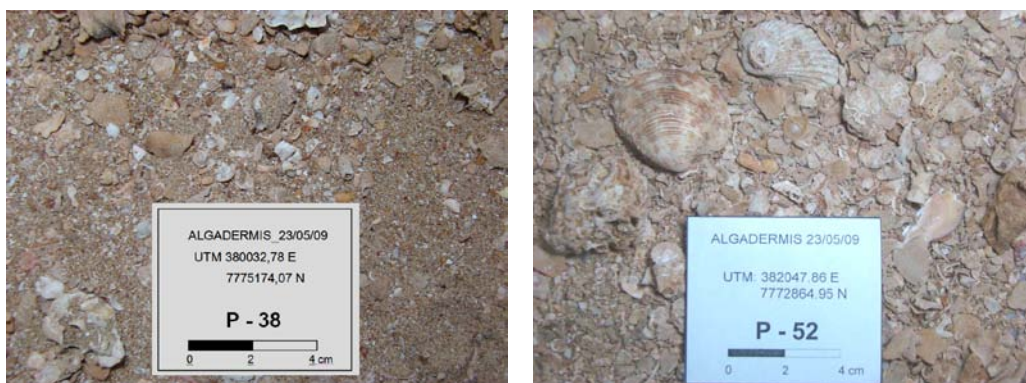


Figura 4.4-20: Concentração de carbonatos no sedimento para estações 45 a 55.

O **Quadro 4.4-3** apresenta as coordenadas das áreas identificadas como áreas alvo prioritárias para extração Norte e Sul. A **Figura 4.4-21** apresenta a localização dessas áreas.

Quadro 4.4-3: Coordenadas das áreas alvo prioritárias para exploração. Datum WGS 84.

Área de Exploração Prioritária - Norte			Área de Exploração Prioritária - Sul		
Vértice	Coordenadas UTM (m)		Vértice	Coordenadas UTM (m)	
	E	N		E	N
1	379750	7775600	1	382298	7773115
2	380250	7775600	2	382798	7773115
3	380250	7775100	3	382798	7772615
4	379750	7775100	4	382298	7772615

Inserir

INSERIR MAPA DE TEOR DE CARBONATO – MAPA A3

MAPA-PRT-CAEP-002.

MAPA-PRT-CAEP-001-003.

MAPA-PRT-CAEP-001-004.

MAPA-PRT-CAEP-001-005.

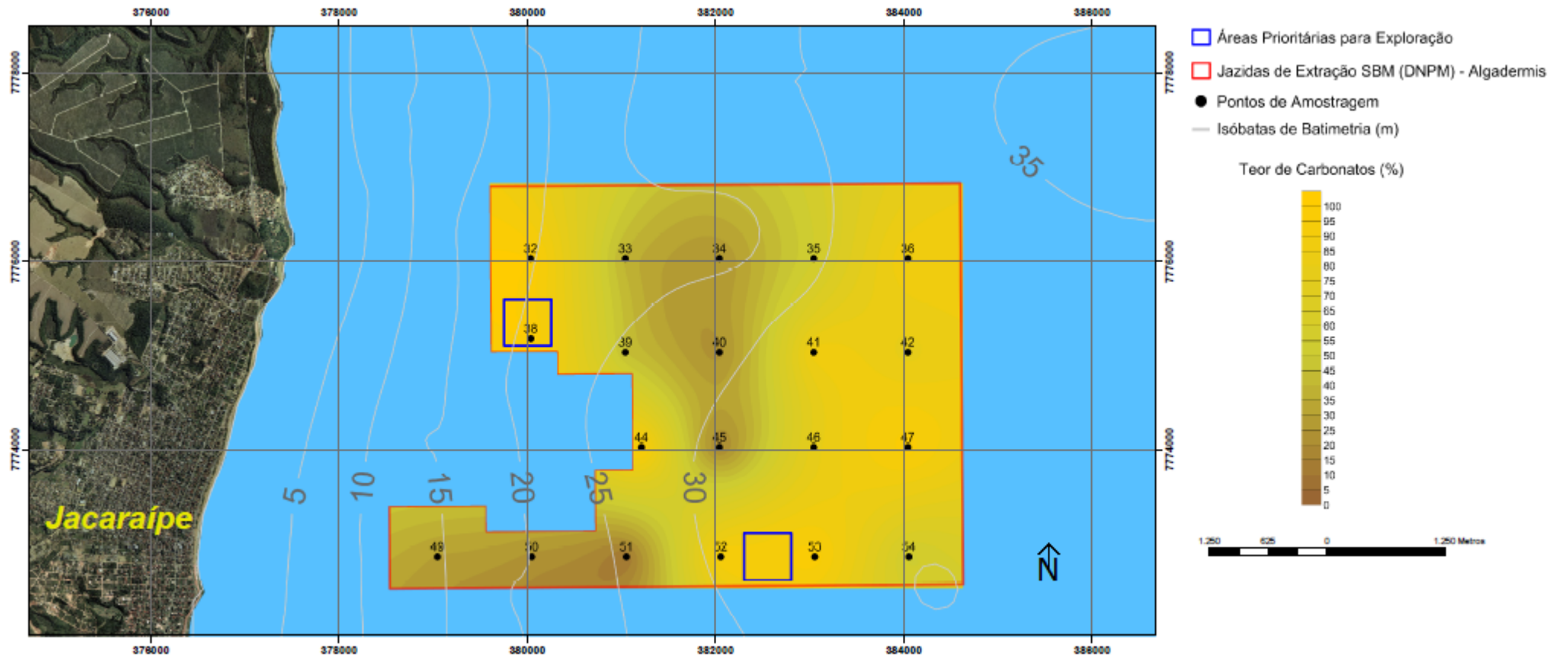


Figura 4.4-21: Áreas selecionadas como alvo prioritário para extração inicial. Datum WGS 84

4.4.2.2 Avaliação da espessura do pacote sedimentar

A avaliação da espessura do pacote sedimentar priorizou os métodos diretos, uma vez que as áreas definidas como áreas alvo para o início da exploração dos sedimentos biodetríticos possuem dimensões reduzidas (500m de lado). Este fato justifica-se pelas características bastante uniformes dos sedimentos nas áreas predefinidas onde a resposta de métodos indiretos tais como os métodos geofísicos (sonar de varredura lateral ou sísmica rasa), cujo aplicação permite mapear áreas mais amplas, não descartaria a necessidade de amostragens de sub-superfície (sondagens ou testemunhos) para calibração dos registros sonográficos.

Desta forma, optou-se pela realização de sondagens diretas como testemunhos em um número maior de pontos para a determinação da profundidade máxima do pacote de sedimentos biodetríticos. Destaca-se ainda como vantagem desta abordagem metodológica a obtenção das colunas sedimentares que permitem uma análise estratigráfica do pacote sedimentar.

Foram realizados 12 testemunhos com 1,5 m de comprimento nas duas jazidas selecionadas para o licenciamento ambiental, sendo 6 para cada jazida. Esses testemunhos consistiram de tubos de PVC coletados por meio de mergulho autônomo (**Figura 4.4-22, Figura 4.4-23 e Figura 4.4-24**) utilizando-se o método de percussão até o limite da penetração.

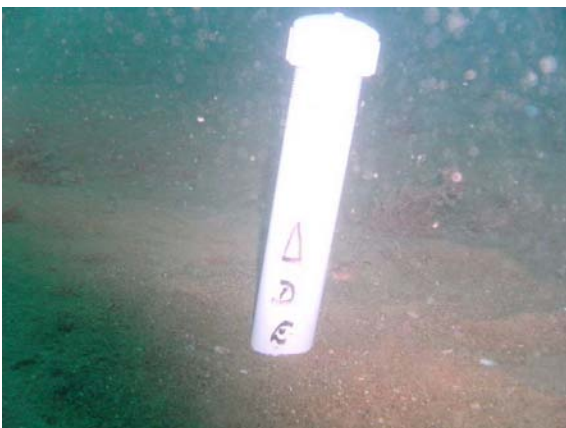


Figura 4.4-22: Testemunho utilizado na avaliação do pacote sedimentar.

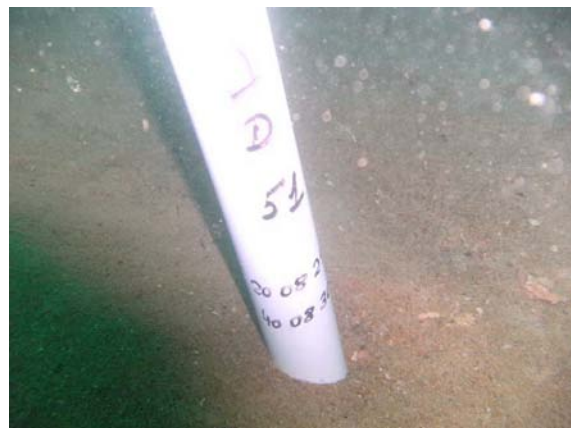


Figura 4.4-23: Testemunho utilizado na avaliação do pacote sedimentar.

A recuperação dos testemunhos variou entre 0,5 metro na pior recuperação a 1,5 metros, no melhor ponto, devido a dificuldade de penetração do testemunho no material arenoso, em especial nos pontos de granulometria mais grossa.



Figura 4.4-24: Testemunhos coletados para a determinação da espessura do pacote sedimentar nas áreas de pesquisa da Algadermis.

A localização da distribuição dos testemunhos nas áreas de pesquisa e as coordenadas dos pontos de sondagem são apresentadas no **Capítulo 6 - Diagnóstico Ambiental – Meio Físico**.

Os resultados indicaram que a camada de sedimento biodetrítico apresenta pelo menos 1 metro de profundidade em todos os pontos cuja recuperação atingiu esta profundidade, indicando a homogeneidade da camada de sedimento carbonático. Para algumas estações a profundidade dos sedimentos carbonáticos supera este limite. Em geral, os pontos que apresentaram maior dificuldade a penetração dos testemunhos foram aqueles em que o sedimento apresentou maior granulometria e, geralmente associados a cascalhos de conchas e outros fragmentos carbonáticos, indicando a continuidade deste tipo de sedimento em profundidade.

Em alguns casos observa-se a mudança das características do sedimento em profundidade, representada principalmente pelos processos de alterações geoquímicas após o seu recobrimento por camadas sedimentares mais recentes (Figura 4.4-25).



Figura 4.4-25: Exemplo de testemunho coletado para a determinação da espessura do pacote sedimentar nas áreas de pesquisa da Algadermis.

4.4.2.3 Potencial das Jazidas

A determinação do potencial das jazidas pode ser realizada a partir da quantificação do recurso mineral existente nas áreas requeridas para pesquisa mineral:

Reserva medida – é aquela para a qual a tonelagem ou volume, o teor e/ou qualidades, conteúdo mineral, morfologia, continuidade e parâmetros físicos são estabelecidos com elevado nível de confiabilidade. As estimativas são suportadas por amostragem direta em retículo denso (afloramentos, trincheiras, poços, galerias e furos de sonda), de modo que se comprove a permanência das propriedades. Para tanto foram consideradas as áreas definidas como áreas-alvo prioritárias ao início da exploração, onde foram realizadas amostragens superficiais e sondagens com testemunhos.

Reserva Indicada - é aquela para a qual a tonelagem ou volume, o teor e/ou qualidades, conteúdo mineral, morfologia, continuidade e parâmetros físicos estão estabelecidos, de modo que as estimativas realizadas são confiáveis. Envolve pesquisa com amostragem direta em estações (afloramentos, trincheiras, poços, galerias e furos de sonda), adequadamente espaçadas. Para os cálculos da reserva mineral indicada foram considerados os dados obtidos com as amostragens superficiais diretas e suportados pelas informações do levantamento batimétrico.

Para a determinação do potencial das jazidas foram utilizados os dados obtidos por métodos diretos de amostragem realizadas nas duas áreas de pesquisa solicitadas pela Algadermis ao DNPM, considerando-se:

Área – considerada como a área da superfície para qual foram obtidas informações por meio da batimetria, amostragens superficiais e sondagem;

Espessura - determinada pela realização dos métodos diretos de sondagem com testemunhos;

4.4.2.3.1 Área de Pesquisa nº 896.325

Para efeitos de quantificação da **reserva medida** foi considerada uma área-alvo prioritária para a extração, dentro dos limites da área total de pesquisa mineral, com 500m de lado, identificada como área-alvo Norte. Desta forma, o cálculo da reserva medida considerou uma área de 250.000m² e a profundidade de 1 metro identificada pelos testemunhos. O volume calculado para a área-alvo Norte é de 250.000m³. Com base na densidade de aproximadamente 1,2g/cm³ do calcário marinho estima-se uma reserva de 300.000 toneladas de sedimentos para cada área alvo selecionada. Considerando-se uma produção anual de 12.000 toneladas para o primeiro ano e 24.000 toneladas a partir do segundo ano de produção, a vida útil para a jazida da área-alvo Norte foi estimada em 13 anos (**Quadro 4.4-4**).

O cálculo da reserva mineral indicada foi realizado considerando-se toda a Área de Pesquisa nº 896.325, tomando-se como base um percentual conservador de cobertura de sedimentos carbonáticos de 40% (3,93km²) da área total requerida (9,83km²). Esse valor, ainda que considerado subestimado pelos dados obtidos, foi utilizado uma vez que os levantamentos realizados apresentaram variações nas concentrações de carbonatos nas amostras de sedimento coletadas.

Assim, a **reserva indicada** calculada para a Área de Pesquisa nº 896.325 foi de 4.718.256m³, o que representa uma vida útil de 197 anos de produção (**Quadro 4.4-4**), com base nos volumes de produção previstos pela empresa. Esses dados indicam uma vida útil total de 210 anos para toda a Área de Pesquisa nº 896.325.

Ressalta-se, entretanto, que com o início da produção na área-alvo serão realizados monitoramentos para acompanhamento dos volumes dragados, bem como estudo mais detalhados em toda a Área de Pesquisa que permitirão a definição da reserva medida para toda a área de pesquisa.

Quadro 4.4-4: Cálculo da reserva mineral para a Área de Pesquisa nº 896.325.

Área de Pesquisa nº 896.325						
Reserva	Área (m ²)	Espessura (m)	Volume (m ³)	Densidade (g/cm ³)	Tonelagem (ton)	Vida Útil (anos) ²
Medida	250.000	1,0	250.000	1,2	300.000	13,0
Indicada ¹	3.931.880	1,0	3.931.880	1,2	4.718.256	197,0
Total	4.181.880	1.0	4.181.880	1,2	5.018.256	210,0

Nota 1: Considerando 40% do total da Área de Pesquisa.

Nota 2: Considerando uma produção de 1.000 ton/mês no 1º ano e 2.000 ton/mês a partir do 2º ano.

4.4.2.3.2 Área de Pesquisa nº 896.330

Os cálculos da reserva medida e estimada para a Área de Pesquisa nº 896.330 foram realizados considerando-se as mesmas premissas discutidas anteriormente.

Desta forma, o volume da **reserva medida** calculado para a área-alvo Sul é de 250.000m³ ou 300.000 toneladas de sedimentos. Considerando-se uma produção anual de 12.000 toneladas para o primeiro ano e 24.000 toneladas a partir do segundo ano de produção, a vida útil para esta área-alvo foi estimada em 13 anos

Quadro 4.4-5

O cálculo da reserva indicada foi realizado com base no mesmo percentual de cobertura de sedimentos carbonáticos de 40% (3,98km²) da área total requerida (9,96km²). A **reserva indicada** calculada para a Área de Pesquisa nº 896.330 foi de 4.781.808m³, o que representa uma vida útil de aproximadamente 200 anos de produção (**Quadro 4.4-5**) com base nos volumes de produção previstos pela empresa. Esses dados indicam uma vida útil total de 212,74 anos para a Área de Pesquisa nº 896.330.

Quadro 4.4-5: Cálculo da reserva mineral para a Área de Pesquisa nº 896.330.

Área de Pesquisa nº 896.330						
Reserva	Área (m ²)	Espessura (m)	Volume (m ³)	Densidade (g/cm ³)	Tonelagem (ton)	Vida Útil (anos) ²
Medida	250.000	1,0	250.000	1,2	300.000	13,0
Indicada ¹	3.984.840	1,0	3.984.840	1,2	4.781.808	199,74
Total	4.234.840	1,0	4.234.840	1,2	5.081.808	212,74

Nota 1: Considerando 40% do total da Área de Pesquisa.

Nota 2: Considerando uma produção de 1.000 ton/mês no 1º ano e 2.000 ton/mês a partir do 2º ano.

4.4.3 Pontos ou áreas selecionadas para preservação (bancos de algas vivas, recifes de corais e outros)

Os ambientes que serão objeto de exploração pelo empreendimento compreendem zonas marinhas com sedimentos inconsolidados de origem biodetrítica, representados em sua maioria por areias médias e grossas. Estes ambientes apresentam uma baixa biodiversidade natural, justificada pela sua grande mobilidade e ausência de substrato duro para fixação da biota bentônica. A fauna de peixes e invertebrados aquáticos nestas áreas tendem a ser pouco diversificadas.

Por esta razão, as áreas-alvo do empreendimento também não representam pontos pesqueiros de significativa importância que devam ser considerados como áreas de exclusão da atividade. Isto mostra que a alteração dessas áreas pelo empreendimento não deverá resultar em impactos negativos muito significativos em termos do comprometimento da biodiversidade marinha e/ou conflitos de interesse no uso dos recursos associados.

Destaca-se, entretanto, que após o requerimento dos Alvarás de Pesquisa (em 16/04/2008) para as áreas da ALGADERMIS junto ao DNPM, em 17 de junho de 2010, foi decretada a criação da Área de Proteção Ambiental Costa das Algas (APA) na zona costeira dos municípios de Aracruz e Serra. A área de 900 hectares formada pela sobreposição das áreas de pesquisa mineral com a área de preservação ambiental (**Figura 4.4-26**) será considerada como área de exclusão da atividade de dragagem. A maior parte da área de exclusão concentra-se no título minerário norte (896.325/2008), na qual 825 ha (8,25km²) cobrem 83,93% das limitações do título de 982,97 ha. O título minerário ao sul (896325/2008) possui 75 ha (0,75km²) de área de exclusão, o que corresponde a 7,52% de sua área de 996,21 ha. Os 900 hectares de área de exclusão equivalem a 45,47% da área total de 1.979,18 ha pleiteada para licenciamento da atividade de Extração de Sedimento Biodetrítico Marinho da Algadermis (**Quadro 4.4-6**).

Quadro 4.4-6: Quadro apresentando as áreas do empreendimento e as áreas excluídas.

Nº do Processo DNPM	Área Total (ha)	Área de Exclusão (ha)	Área de Exclusão (%)
896.325/2008	982,97	825	83,93%
896.330/2008	996,21	75	7,52%
Total	1979,18	900	45,47%

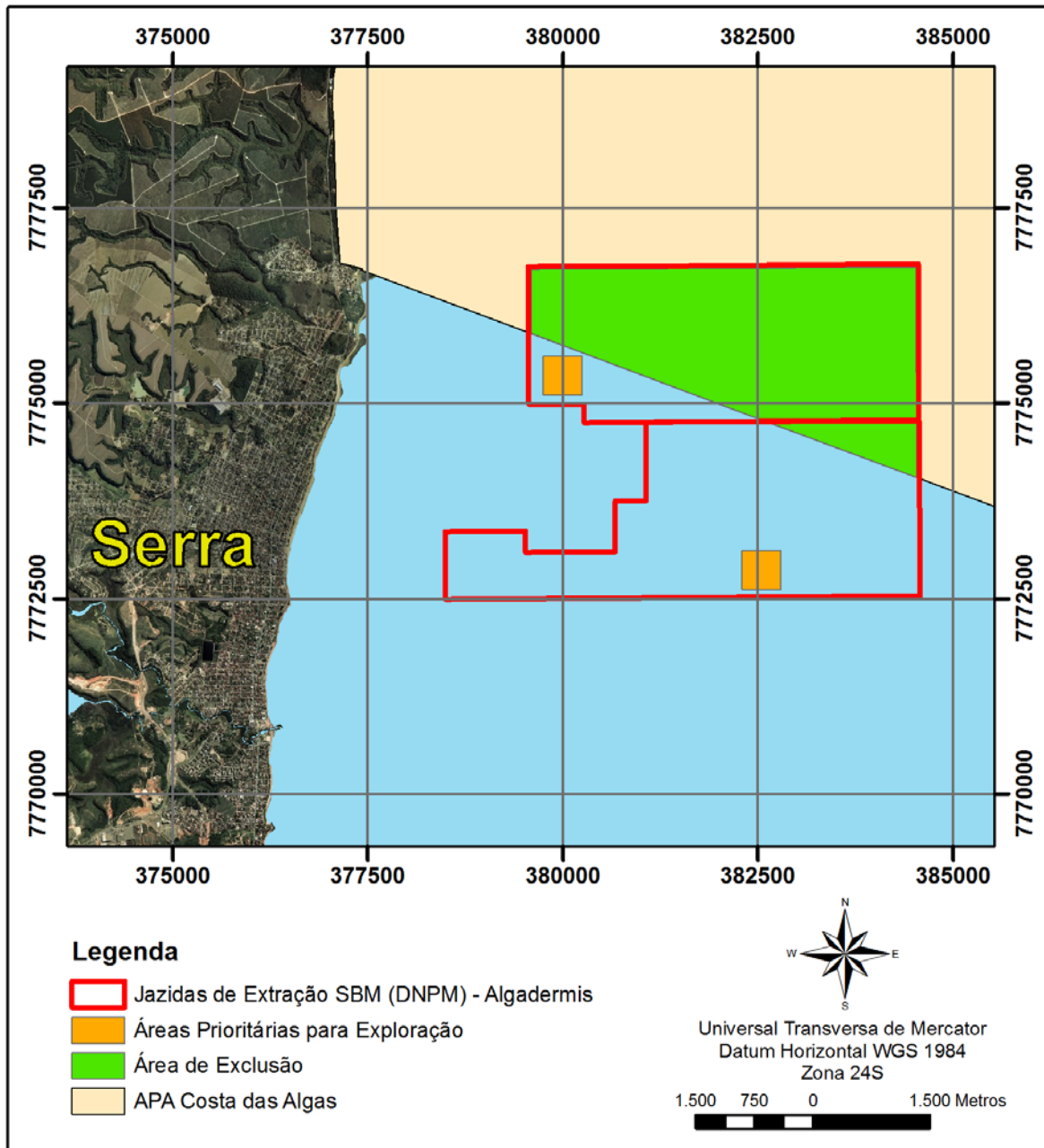


Figura 4.4-26: Área de exclusão da atividade de dragagem. Datum WGS 84.

Considerando as áreas identificadas para exclusão da atividade indicadas na **Figura 4.4-26** foram refeitos os cálculos para as reservas minerais indicadas e totais, uma vez que para a reserva medida, calculada para as áreas-alvo, este volume não será alterado. Os resultados são apresentados no **Quadro 4.4-7** e **Quadro 4.4-8**.

Para a área norte foi considerada 100% da área útil, uma vez que a área fora dos limites da sobreposição com a APA apresenta sedimentos ricos em carbonatos.

Para a área sul foi mantida a mesma premissa de 40% da área útil, descrita anteriormente, em virtude da reduzida área de sobreposição com a APA.

Quadro 4.4-7: Cálculo da reserva mineral para a Área de Pesquisa nº 896.325, considerando as áreas de exclusão.

Área de Pesquisa nº 896.325						
Reserva	Área (m ²)	Espessura (m)	Volume (m ³)	Densidade (g/cm ³)	Tonelagem (ton)	Vida Útil (anos) ²
Medida	250.000	1,0	250.000	1,2	300.000	13
Indicada ¹	1.579.700	1,0	1.579.700	1,2	1.895.640	78
Total	1.829.700	1,0	1.829.700	1,2	2.195.640	91

Nota 1: Considerando 100% da área útil da jazida (fora dos limites da APA).

Nota 2: Considerando uma produção de 1.000 ton/mês no 1º ano e 2.000 ton/mês a partir do 2º ano.

Quadro 4.4-8: Cálculo da reserva mineral para a Área de Pesquisa nº 896.330, considerando as áreas de exclusão.

Área de Pesquisa nº 896.330						
Reserva	Área (m ²)	Espessura (m)	Volume (m ³)	Densidade (g/cm ³)	Tonelagem (ton)	Vida Útil (anos) ²
Medida	250.000	1,0	250.000	1,2	300.000	13
Indicada ¹	3.684.840	1,0	3.684.840	1,2	4.421.808	183
Total	3.934.840	1,0	3.934.840	1,2	4.721.808	196

Nota 1: Considerando 40% do total da área útil da jazida (fora dos limites da APA).

Nota 2: Considerando uma produção de 1.000 ton/mês no 1º ano e 2.000 ton/mês a partir do 2º ano.

É importante ressaltar, a ocorrência de bancos de algas calcárias e rodolitos, na plataforma média e externa do Espírito Santo, em áreas com profundidades superiores a 40m. Tais ocorrências não foram identificadas dentro dos limites das áreas de pesquisa da Algadermis e, desta forma, não se constituem em interesse da empresa. Entende-se que esses bancos são, na verdade, as zonas de geração de boa parte dos sedimentos biodetríticos acumulados no leito marinho na zona de plataforma interna. Os bancos de algas calcárias apresentam uma biodiversidade expressiva e têm sido tratados em legislação específica, visando a sua proteção. Um exemplo deste tipo de legislação é a Instrução Normativa 46/04 que regula as atividades de exploração de bancos de algas calcárias. Quando aplicável, a ALGADERMIS tomará as precauções para proteção dessas ou de outras áreas

sensíveis situadas na área de influência do empreendimento quanto a impactos negativos associados com as atividades de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos.

4.4.4 Plano Preliminar de Extração

O plano de produção da ALGADERMIS estima, para o primeiro ano do projeto, que o volume de extração alcance valores máximos de 1.000 toneladas/mês, e após 1 ano de atividade a empresa pretende chegar ao volume de 2.000 de toneladas/mês, acompanhando o crescimento estimado do mercado.

Os principais fatores limitantes na determinação do volume de produção da empresa são: a capacidade da draga (produção e transporte), a capacidade de produção da unidade de beneficiamento e a demanda do mercado.

Para a operação de dragagem está prevista apenas uma viagem por dia, o que corresponde ao volume de aproximadamente 60 toneladas/dia. Considerando um regime de operação de 30 dias por mês, a capacidade de produção seria de 1.800 toneladas/mês. Entretanto, são esperadas dificuldades operacionais, tais como condição do mar e paradas para a manutenção da draga que inviabilizam esta produção, sendo estimado um volume de 1.000 toneladas/mês para o primeiro ano.

Para o segundo ano de produção pretende-se operar com duas viagens por dia, de forma a dobrar a capacidade de produção sem a necessidade de substituição da draga.

A **Figura 4.4-27** apresenta os volumes de produção para os primeiros quatro anos de produção, conforme solicitado pelo Termo de Referência emitido pelo IBAMA.

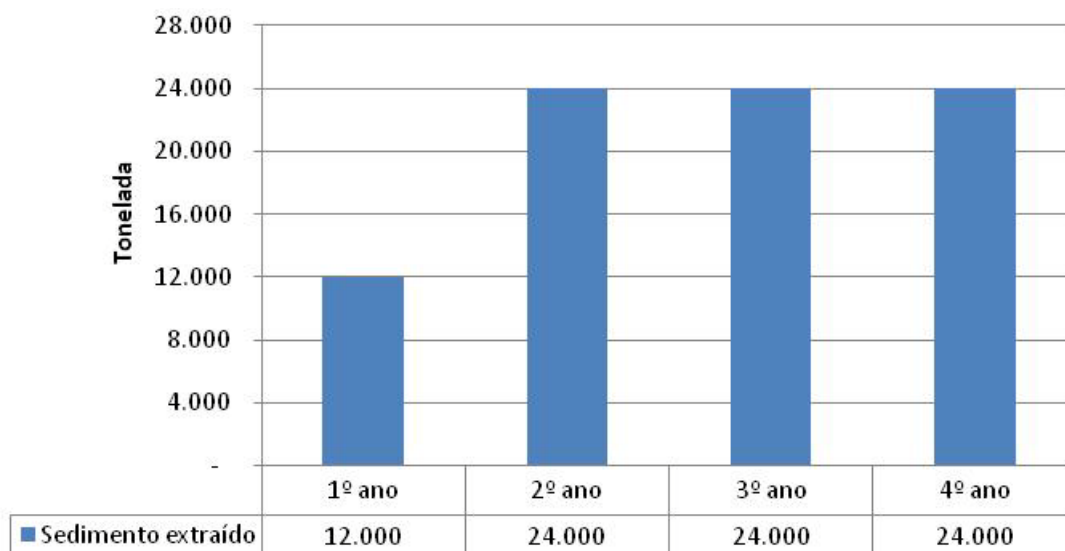


Figura 4.4-27: Estimativa de produção para os quatro primeiros anos da atividade.

O **Quadro 4.4-9** apresenta os parâmetros de produção da draga autotransportadora por sucção.

Quadro 4.4-9: Parâmetros de produção da Draga Siluma - autotransportadora por sucção.

PARÂMETRO	VALOR
1 – Tempo disponível por mês	180 horas/mês
2 – Tempo estimado de paralisação para reparos	30 horas/mês
3 – Tempo disponível para operação	150 horas/mês
4 – Tempo de bombeamento para a cisterna por ciclo	01:00 hora
5 – Tempo de ida e retorno da draga por ciclo	05:00 horas
6 – Tempo de bombeamento para terra por ciclo (descarregamento)	01:00 horas
7 – Tempo total de cada ciclo	07:00 horas
8 – Número de ciclos por dia	1 ciclo
9 – Volume estimado na cisterna por ciclo	48,3 m ³ (58 ton)
10 – Volume mensal estimado	1.000 m ³

É importante ressaltar que, em se tratando de operações de dragagem marítima, os volumes apresentados são extremamente reduzidos. Apenas para efeito de comparação dos volumes envolvidos podem ser citadas as dragagens para empréstimo e engorda da praia de Camburi (Vitória-ES), em que foram dragados 970.000m³ de areia da Baía do Espírito Santo e, o Projeto de Contenção da Erosão e Restauração da Região Costeira de Marataízes-ES, elaborado pelo Instituto

Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH) que contempla a dragagem de 1.400,000m³ para a recuperação da faixa de praia dessa região.

A unidade de beneficiamento foi ampliada recentemente com a instalação de novos equipamentos que permitem a automatização da produção e uma maior eficiência operacional. A instalação de um moinho de maior porte elevou a capacidade de produção da unidade para 10.000 toneladas mês, de forma que a capacidade da unidade de beneficiamento não será um fator limitante à produção. Ressaltam-se, entretanto, os aspectos mercadológicos da comercialização do produto e sua absorção pelo mercado consumidor que só poderão ser melhor avaliados a partir do início da produção.

4.5 UNIDADE DE BENEFICIAMENTO

O sedimento descarregado no terminal portuário será posteriormente transferido para a unidade de beneficiamento da ALGADERMIS (**Figura 4.5-1 e Figura 4.5-2**). Esta unidade localiza-se no município da Serra-ES (**MAPA-PRT-CAEP-001-001**) e encontra-se em operação para o beneficiamento de algas arribadas (rodolitos) sob licença ambiental emitida pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, conforme apresentado no **Capítulo 3 – Alternativas Tecnológicas e Locacionais**, deste estudo.



Figura 4.5-1: Unidade de beneficiamento da Algadermis. Visão geral do galpão.



Figura 4.5-2: Unidade de beneficiamento da Algadermis. Visão geral do moinho

A unidade localiza-se a aproximadamente 20 quilômetros de distância do Porto de Vitória, onde os sedimentos dragados serão descarregados.

O transporte será realizado por caminhões basculantes carregados com o auxílio de pás mecânicas (**Figura 4.5-3** e **Figura 4.5-4**). O caminhão que será utilizado no processo possui capacidade de transporte de 25 toneladas por viagem e poderá realizar até 2 viagens por dia.



Figura 4.5-3: Equipamentos e produto estocado da Algadermis.



Figura 4.5-4: Máquinas da Algadermis para transporte de matéria prima.

O transporte rodoviário foi optado devido à ausência de outras alternativas disponíveis para a transferência do material extraído até a unidade de beneficiamento, uma vez que o único meio de transporte viável é o terrestre e não existem outras alternativas deste tipo de transporte na região que não a rodoviária.

4.5.1 Produção

Atualmente a Algadermis produz em sua unidade de beneficiamento um suplemento para ração animal, comercializado com o nome de LC300. A matéria prima na produção do LC300 é comprada dos pescadores da Associação de Pescadores Extrativistas Marinhos - APEMAR da Colônia de Pesca Z-7 de Barra do Riacho, município de Aracruz-ES, que realizam a cata manual das algas calcárias arribadas na região litorânea desse município, com base na Licença de Operação nº 925/2010 emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em 01/04/2010 (**ANEXO I**).

Tanto a unidade de beneficiamento quanto o produto são licenciados pelo no Ministério da Agricultura e possuem registro no Serviço de Inspeção Mineral (SIF). Esses registros e demais documentos aplicáveis (registro do responsável técnico,

registro da patente do LC-300) ao produto e unidade de beneficiamento encontram-se apresentados no **ANEXO II**.

4.5.1.1 Fases da Produção

O fluxograma a seguir ilustra a fase de produção (beneficiamento do Sedimento Biodetrítico Marinho) desde a chegada do produto na unidade fabril até o seu armazenamento (**Figura 4.5-5**).

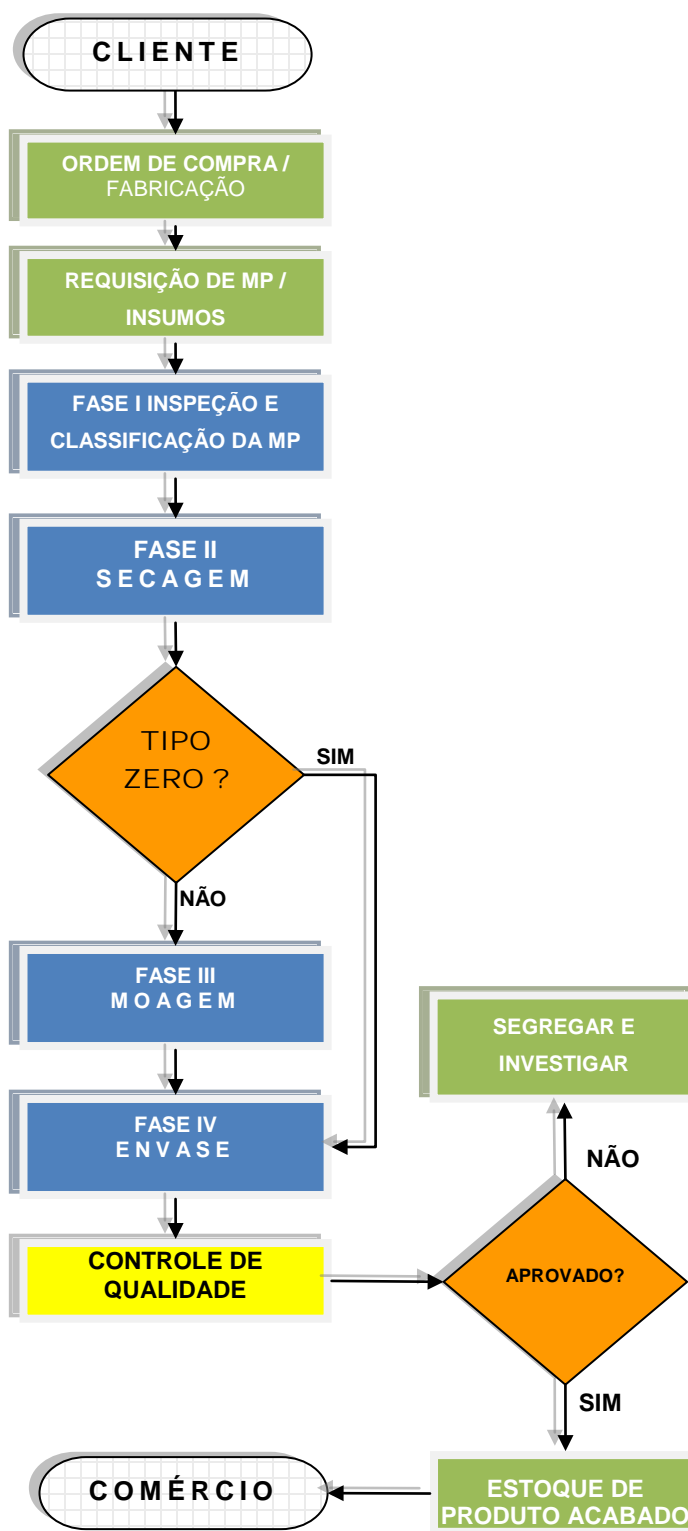


Figura 4.5-5: Fluxograma ilustrando o processo de beneficiamento do calcário marinho na unidade fabril da Algadermis localizada em Feu Rosa (Serra/ES). A ilustração representa a seqüência de produção do LC300, produto já comercializado pela Algadermis para uso animal.

4.5.1.1.1 Recebimento da matéria-prima

A matéria-prima adquirida pela empresa é recebida em sacos e armazenada em uma área específica para esta finalidade. O material é distribuído em lotes e fica estocado até a sua avaliação e classificação, para então ser encaminhado ao processo produtivo (**Figura 4.5-6 e Figura 4.5-7**).



Figura 4.5-6: Matéria-prima em sacos recebida na unidade de beneficiamento.



Figura 4.5-7: Armazenamento de matéria-prima aguardando inspeção visual.

4.5.1.1.2 Avaliação e classificação da matéria-prima

Nessa etapa o calcário marinho recebe inspeção visual (**Figura 4.5-8**) para eliminação de eventuais corpos estranhos juntos com o produto. Caso seja identificada no lote a presença de qualquer elemento contaminante, todo o lote deverá ser encaminhado para a área de segregação para inspeção do controle de qualidade e posterior destinação.

Qualquer outro elemento, marinho ou não, não classificado como calcário marinho será recolhido em sacos de lixo e retirado da área de produção no final da avaliação de cada lote.

4.5.1.1.3 Controle de umidade

O calcário marinho aprovado na inspeção visual será distribuído em bandejas de alumínio ou aço inox e submetidos a um forno a gás para controle de umidade (**Figura 4.5-8** e **Figura 4.5-9**)

A umidade final desejável é de no máximo 3% (três por cento) o que é controlado pela determinação de um tempo pré-estabelecido de exposição do produto a uma temperatura também previamente definida (25 minutos a 200°C), em estufa.



Figura 4.5-8: Inspeção visual e classificação da matéria prima.



Figura 4.5-9: Controle de umidade.

4.5.1.1.4 Processo de moagem

Quando a empresa adquire matéria-prima de granulometria superior a 0,3 mm o produto é submetido à moagem em moinho de martelos (**Figura 4.5-10**) com peneiras substituíveis, selecionadas de acordo com a granulometria final desejada ou moinho de pêndulo (**Figura 4.5-11**). A granulometria desejada para o produto LC300 deve estar classificada entre 100% passante na malha 50 e 60% passante na malha 100, o que corresponde a um produto com balanço granulométrico entre 0,15mm a 0,3mm, ou seja, 60% menor ou igual a 0,15mm e 40% maior que 0,15mm e menor ou igual a 0,3mm.



Figura 4.5-10: Moinho de martelos.



Figura 4.5-11: Moinho de pêndulos.

4.5.1.1.5 Processo de envasamento

As embalagens receberão o número do lote, a data da fabricação e a data de validade antes do envase, conforme exigências do Serviço de Inspeção Federal. Será preparada a quantidade exata de embalagem de acordo com a produção diária estabelecida. Eventuais excedentes serão recolhidos.

Após a moagem o produto é transportado por tubulação de polietileno até um silo que dispõe de saída com válvula reguladora para enchimento dos sacos. O envase é realizado sobre balança eletrônica, garantindo o peso final desejado com precisão de 0,04%.

Os sacos, após envase e fechamento, serão empilhados sobre estrados de madeira capacidade de 2 toneladas cada um e serão transportados para o depósito por meio de carrinho hidráulico manual. Existem 30 estrados disponíveis para a produção atual totalizando uma capacidade de armazenamento de 60 toneladas.

O processo de produção a ser realizado para o sedimento biodetrítico marinho proveniente das jazidas marinhas seguirá a mesma metodologia atualmente adotada.

4.5.2 Comercialização

Será priorizada a comercialização do produto por atacado visando os principais centros consumidores do país, ou seja, não está prevista nesta fase inicial a venda no varejo. Deste modo, o foco comercial do empreendimento estará direcionado para os seguintes perfis de clientes:

- Segmento de fertilizantes - Grupos integrados ou multinacionais, empresas misturadoras, grandes produtores rurais e agricultores de manejo alternativo e;
- Segmento de nutrição animal - Empresas e cooperativas produtoras de ração, empresas e cooperativas produtoras de sal mineral, integradores, grandes criadores e criadores de manejos alternativos.

4.6 CRONOGRAMA FÍSICO DO EMPREENDIMENTO

4.6.1 Cronograma de implantação

A ALGADERMIS pretende concluir todo o processo de licenciamento até o segundo semestre de 2011, respeitando os tempos de avaliação do órgão ambiental, fundamentada no fato de que a etapa de instalação do projeto se restringe apenas à implantação da infra-estrutura para o descarregamento (caixa de decantação) uma vez que serão utilizados terminais portuários existentes na Baía de Vitória, devidamente licenciados para a atividade.

Da mesma forma, a Algadermis já possui a sua estrutura de beneficiamento instalada e licenciada, atualmente em produção no município da Serra.

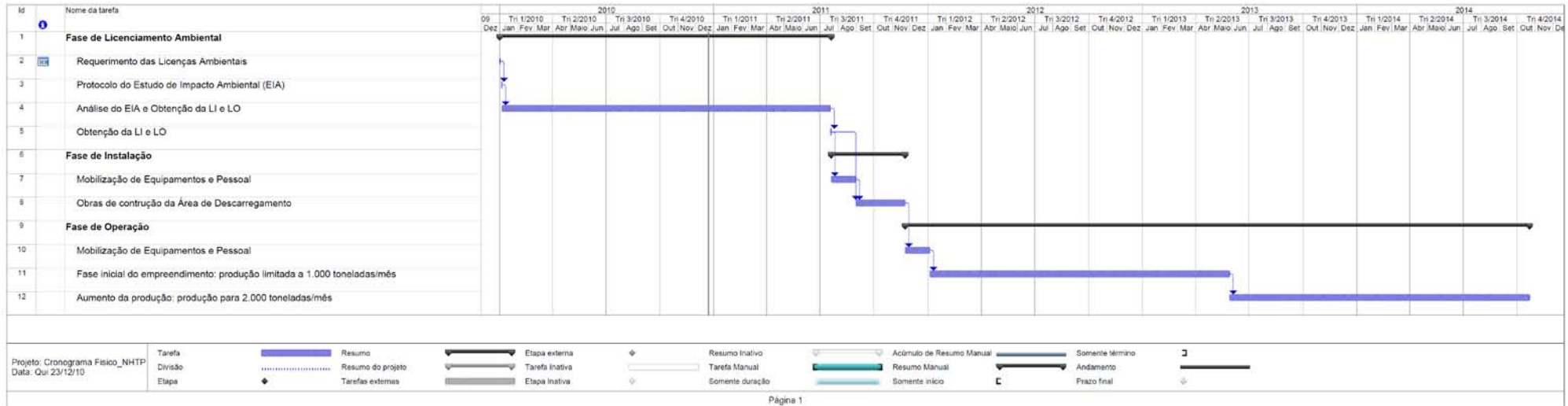
4.6.2 Cronograma de operação

A empresa já possui recursos para que imediatamente após a obtenção da licença operacional seja dado início ao processo de extração dos sedimentos biodetríticos marinhos, previsto para ocorrer no segundo semestre de 2011.

O primeiro ano de produção, após o início das operações de extração terá sua produção limitada a 1.000 toneladas/mês. A previsão é que já no início do segundo ano de produção, quarto trimestre de 2012, a ALGADERMIS aumente sua produção para 2000 toneladas/mês. Para o aumento de produção não são necessários novos investimentos em infra-estrutura, havendo somente a necessidade em aumentar a frequência de ciclos realizados pela draga, nesse caso específico, aumentar de 1 ciclo para 2 ciclos por dia.

O **Quadro 4.6-1** apresenta um cronograma físico evidenciando as atividades previstas para implantação e operação do empreendimento e seus respectivos prazos de execução, indicando o plano de atuação da empresa após obtenção da Licença de Operação.

Quadro 4.6-1: Cronograma de implantação do empreendimento, onde é apresentado o plano de atuação da empresa após a obtenção da licença operacional.



4.7 MÃO-DE-OBRA REQUERIDA PARA O EMPREENDIMENTO

A seguir são apresentadas informações relativas à mão-de-obra a ser alocada durante a fase de implantação e após o início da operação do empreendimento, indicando, entre outras, o número de empregados demandados pelo empreendimento, a qualificação requerida e a origem dos empregados.

4.7.1 Fase de Implantação

A fase de implantação do empreendimento resume-se na instalação da infra-estrutura para o descarregamento, ou seja, da construção da caixa de decantação no terminal portuário para descarregamento do material dragado. Ressalta-se que a instalação dessa estrutura não irá requerer obras significativas, uma vez que será instalada em um porto atualmente em operação e que já opera com cargas semelhantes.

Estima-se que esta fase deverá se estender por aproximadamente 60 dias sendo prevista a criação total de cerca de 10 postos de trabalho.

Sendo que na área de descarregamento está prevista a abertura de 04 postos de trabalho, já na fase de implantação e montagem de infra-estrutura:

- Implantação do tanque de decantação _____ 06 pessoas
- Adequações da draga e outros equipamentos _____ 04 pessoas

4.7.2 Fase de Operação

Durante a fase operacional do empreendimento, estima-se a criação total de 30 postos de trabalho.

Nas operações marítimas está prevista a utilização de uma embarcação (draga de sucção) que funcionará com uma equipe de 4 pessoas em um turno de 8h/dia com a seguinte composição:

- 1 Moço de Convés (MOC)

- 1 Marinheiro Auxiliar de Convés (MAC)
- 1 Marinheiro Auxiliar de Máquinas (MAM)
- 1 Operador de draga

Na atividade operacional de descarregamento do sedimento biodetrítico marinho, a ser realizada no porto, estão previstos 03 postos de trabalho, sendo 01 supervisor operacional e 02 operadores.

Para realizar o transporte do sedimento por meio de caminhões entre a estação de descarregamento localizada no município de Vitória e a unidade de beneficiamento, localizada no município da Serra, serão contratados 02 motoristas.

Na unidade de beneficiamento estima-se que um contingente total de 15 funcionários operacionais, sendo 06 operadores, 04 auxiliares de serviços gerais, 02 técnicos em química, 02 operadores de empilhadeira e 02 supervisores.

Para o setor administrativo são previstos 05 postos de trabalho, sendo 01 gerente administrativo, 02 auxiliares administrativos e 02 representantes de vendas.

Desta forma, durante a fase de operação serão gerados 30 empregos diretos associados ao empreendimento. Estima-se entre fornecedores de bens e serviços, a geração de um total de 80 empregos indiretos, estimando-se uma geração de 110 novos postos de trabalho, entre empregos diretos e indiretos, na fase operacional.

O **Quadro 4.7-1**, a seguir, apresenta a estimativa do número dos trabalhadores envolvidos nas fases de implantação e operação do projeto, assim como a qualificação profissional necessária.

Quadro 4.7-1: Estimativa do número dos trabalhadores e o perfil dos profissionais envolvidos nas fases de implantação e operação do projeto da Algadermis Indústria e Comércio Ltda.

Setor / Atividade	Qualificação Profissional	Nº Trabalhadores por Fase		Número de Trabalhadores
		Implantação (Temporário)	Operação (Fixo)	
Instalação do Tanque Decantação	Construção civil	06	-	06
Adequações da Draga Siluma	Mecânico	04	-	04
Operação Marítima	Moço de Convés (MOC)	-	01	01

Setor / Atividade	Qualificação Profissional	Nº Trabalhadores por Fase		Número de Trabalhadores
		Implantação (Temporário)	Operação (Fixo)	
	Marinheiro Auxiliar de Convés (MAC)	-	01	01
	Marinheiro Auxiliar de Máquinas (MAM)	-	01	01
	Operador de Draga	-	01	01
Operação Terrestre Descarregamento	Supervisor Operacional	-	01	01
	Operadores	-	02	02
Operação Terrestre Transporte	Motoristas Carretas	-	02	02
Beneficiamento	Operadores	-	06	06
	Auxiliar Serviços Gerais	-	04	04
	Técnico Química	-	02	02
	Operador Empilhadeira	-	02	02
	Supervisor	-	02	02
Administrativo	Gerente Administrativo	-	01	01
	Auxiliar Administrativo	-	02	02
	Representantes de Vendas	-	02	02
TOTAL		10	30	40

4.7.3 Origem dos trabalhadores

A Algadermis Indústria e Comércio emprega atualmente 06 trabalhadores em sua Unidade de Beneficiamento de Sedimentos Biodetríticos, localizada no bairro Feu Rosa, município da Serra, sendo em sua maioria, moradores dessa comunidade.

A empresa se compromete a absorver a mão de obra necessária, preferencialmente, na área de influência do empreendimento, salvo nos casos em que o cargo exija a contratação de um profissional especializado não encontrado na região. Para outras funções a empresa se propõe, caso necessário, a realizar treinamento e qualificação dos candidatos selecionados.

Na ocasião da geração dos postos de trabalho a empresa deverá divulgar a abertura das oportunidades de emprego junto a Secretaria de Estado do Trabalho, Assistência e Desenvolvimento Social – SETADES, do governo do estado do

Espírito Santo, responsável pela Coordenação Estadual do SINE - ES e junto as Agências do Trabalhador das Prefeituras da área de influência do empreendimento.

4.8 EFLUENTES E RESÍDUOS GERADOS

4.8.1 Efluentes Líquidos

4.8.1.1 Efluentes Líquidos Gerados na Operação da Embarcação

Os esgotos sanitários gerados durante a operação da embarcação deverão ser dispostos atendendo às diretrizes da Lei Federal N° 9966/2000. Segundo o artigo 16º, inciso 1º dessa lei, os esgotos sanitários equiparam-se à categoria “C”, que corresponde às substâncias que apresentam “risco moderado tanto para a saúde humana como para os ecossistemas aquáticos”. Por esta razão, o descarte de esgotos domésticos no mar sem o devido tratamento não é permitido. A embarcação que fará a dragagem estará equipada com sanitários químicos. Deste modo, os esgotos gerados pela tripulação da draga ficarão contidos nestes sanitários, os quais serão limpos periodicamente.

Para a limpeza, os sanitários químicos serão transportados à Unidade de Beneficiamento, onde um caminhão da empresa fornecedora dos sanitários, equipado com bomba a vácuo, fará a sucção e a destinação final dos resíduos armazenados nos sanitários.

Os resíduos gerados na atividade de dragagem incluem a mistura de água e partículas finas resultantes do processo de extração de sedimentos biodetríticos marinhos.

As partículas finas do sedimento entram em suspensão no interior da cisterna da draga e são associadas à água que ocupa a porção superior da mesma. Na técnica de dragagem a ser utilizada neste empreendimento, existirá a ocorrência de *overflow*, o qual gera uma pluma de sedimentos. Esta pluma foi devidamente estudada (**Diagnóstico do Meio Físico, Item 6.1.4**), inclusive por meio de modelagem matemática, que permitiu a compreensão do comportamento da pluma

e, conseqüentemente, a adoção de medidas preventivas ou mesmo corretivas para que os impactos ao ambiente marinho atinjam o menor nível possível.

Por esta razão, considera-se que a pluma de turbidez que pode ser gerada pela atividade seja muito reduzida.

4.8.1.2 Efluentes Líquidos Gerados nas Operações Terrestres

A seguir são apresentados os efluentes gerados nas atividades de descarregamento e beneficiamento, com os respectivos procedimentos de controle a serem adotados.

4.8.1.2.1 Área de Descarregamento

A operação de descarregamento do minério envolve a captação de água do mar para desagregar os sedimentos da cisterna da draga e bombeamento da emulsão formada para a caixa de decantação onde a água utilizada no processo será drenada após a sedimentação e separação física do material particulado (inclusive os finos remanescentes). Em seguida, ela será contida por um período em um reservatório para decantação. Esta água durante todo o processo de descarregamento estará livre de quaisquer contaminantes químicos, mas permanecerá em contato permanente com os sedimentos biodetríticos até o seu retorno ao meio ambiente. Esses sedimentos têm entre as suas múltiplas aplicações a de tratamento de águas industriais, de recreação e potável para o consumo, além da descontaminação de águas poluídas de rios, lagos e lagoas. Na Europa já é largamente empregado com essas finalidades há muitos anos, principalmente na França.

Deste modo, as águas utilizadas no processo de descarga poderão retornar ao meio ambiente isentas de qualquer material particulado e contaminantes.

4.8.1.2.2 Unidade de Beneficiamento

Os efluentes líquidos gerados na fase de beneficiamento restringem-se ao esgoto sanitário e águas servidas gerados nas áreas administrativas da empresa. Considerando o efetivo de 30 pessoas, estima-se uma geração máxima de 1.500

litros de efluente por dia, os quais serão direcionados para a rede de esgotos do Município da Serra (ES).

Em função da sistemática de armazenagem do material dragado (galpão coberto) e do tipo de processo de beneficiamento do sedimento biodetrítico marinho, não é prevista a geração de efluentes industriais na unidade de beneficiamento.

4.8.2 Efluentes Atmosféricos

Durante a etapa de instalação do empreendimento, está prevista a realização de obras civis para construção da Caixa de Decantação no Terminal Portuário a ser utilizado. Durante as obras, existirá emissão de poluentes atmosféricos, sobretudo de particulado proveniente re-suspensão de material devido à ação eólica e da emissão direta de partículas através da queima de combustíveis (tráfego de veículos) (**Tabela 4.8-1**).

Contudo, por estarem presentes apenas durante as etapas de implantação (fase com curto tempo de duração), estas fontes não apresentam grande potencial poluidor que possa alterar de forma significativa a qualidade do ar da região.

Durante a fase de operação, a atividade proposta pela ALGADERMIS consiste na dragagem de Sedimentos Biodetríticos Marinhos na área de exploração, transporte marítimo do material dragado para a área de descarregamento, drenagem por sucção do sedimento da cisterna da draga para o porto (caixa de decantação) e transporte terrestre do material até a unidade de beneficiamento.

Durante a realização desta atividade, os efluentes atmosféricos gerados serão provenientes da queima de combustíveis pelos veículos de transporte (caminhões basculantes e pás-carregadeiras) e pela própria movimentação e operação da draga (**Tabela 4.8-1**).

No entanto, com base nas características da atividade, descritas no **Item 4.4– Plano de Produção**, estas fontes de emissão não apresentam grande potencial poluidor que possa alterar de forma significativa a qualidade do ar da região.

Tabela 4.8-1: Fontes de emissão atmosférica do empreendimento

FONTE	ATIVIDADE	TIPO DE POLUENTE
Queima de Combustível	Dragagem	Material Particulado, CO, SO ₂ , Hidrocarbonetos e Óxidos de Nitrogênio.
	Operação Portuária	
	Transporte	
Re-suspensão	Transporte	Material Particulado
	Obras de Construção	

4.8.3 Resíduos Sólidos

A seguir são apresentadas informações sobre a geração de resíduos nas atividades do empreendimento. O gerenciamento dos resíduos será realizado com base no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Algadermis Indústria e Comércio Ltda., conforme apresentado no **ANEXO III**.

4.8.3.1 Resíduos Gerados na Operação da Embarcação

Os resíduos sólidos gerados na operação da embarcação restringem-se aos resíduos recicláveis de produtos utilizados na cabine de comando da embarcação (papel, plástico e vidro), bem como os resíduos perigosos provenientes da praça de máquinas (trapos, estopas e outros resíduos contaminados com óleo e/ou tintas e solventes).

O **Quadro 4.8-1** apresenta os principais resíduos sólidos gerados nas operações de dragagem e sua forma de tratamento ou disposição final.

Quadro 4.8-1: Relação dos resíduos e as formas de tratamento/disposição final nas empresas

TIPO	CLASSIFICAÇÃO (NBR 10.004:04)	TRATAMENTO / DISPOSIÇÃO FINAL	EMPRESA
Resíduos de alimentos (orgânicos)	Classe IIA e IIB	Aterro Sanitário	Prefeitura Municipal de Vitória
Lixo Comum Reciclável (Papel/papelão)	Classe II B	Reciclagem	Resitech
Lixo Comum Reciclável (Metal)	Classe II B	Reciclagem	Resitech
Lixo Comum Reciclável (Plástico)	Classe II B	Reciclagem	Resitech
Lixo Comum Reciclável (Vidro)	Classe II B	Reciclagem	Resitech
Lixo Comum Reciclável (Madeira)	Classe II B	Reutilização	Resitech

TIPO	CLASSIFICAÇÃO (NBR 10.004:04)	TRATAMENTO / DISPOSIÇÃO FINAL	EMPRESA
Baterias (Pb-Ácido)	Classe I	Aterro Industrial	CTRVV / Marca / Vitória Ambiental
Pilhas e Baterias (Ni-Cd, óxido de Mercúrio)	Classe I	Aterro Industrial	CTRVV / Marca / Vitória Ambiental
Óleos usados	Classe I	Re-refino	Lwart / Petrolub
Resíduos Contaminados com Óleo e/ou Produtos Químicos	Classe I	Aterro Industrial	CTRVV / Marca / Vitória Ambiental

4.8.3.2 Resíduos Gerados nas Operações Terrestres

O Decreto Estadual 7.639/99 requer que a empresa prepare um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), o qual deve obedecer à seguinte hierarquização de prioridades:

- a) Não geração de resíduos sólidos;
- b) Minimização da geração;
- c) Reutilização;
- d) Reciclagem;
- e) Tratamento;
- f) Disposição final.

O princípio da legislação citada acima é a minimização do volume de resíduos, o reaproveitamento do material reutilizável ou reciclável, o tratamento de resíduos e a disposição final em condições adequadas.

Os tipos de resíduos a serem gerados na unidade de beneficiamento são descritos abaixo, com os respectivos procedimentos a serem adotados.

4.8.3.2.1 Área de Descarregamento

A operação de descarregamento do minério envolve a captação de água no cais, como foi mencionado no item anterior de Efluentes Líquidos.

Após a separação do sedimento biodetrítico marinho e do efluente líquido (decantação), será realizado o procedimento de retirada do efluente líquido (drenagem) e a matéria prima depositada no fundo dos tanques de decantação será retirada para transporte à unidade de beneficiamento.

4.8.3.2.2 Unidade de Beneficiamento

Os resíduos sólidos gerados na unidade de beneficiamento serão gerenciados conforme as diretrizes estabelecidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) elaborado para o empreendimento apresentado no **ANEXO III**.

Para a efetivação do sistema de armazenamento dos resíduos gerados no empreendimento, este PGRS estabelece uma sistemática para identificação de coletores de resíduos, elaborada com base na definição de cores preconizada na Resolução CONAMA 275/05, conforme **Quadro 4.8-2**, apresentado a seguir. Os resíduos devem ser armazenados em condições adequadas até que haja volume suficiente para transporte até o próximo destino intermediário ou final.

Quadro 4.8-2: Identificação dos Coletores de Resíduos dispostos na área

PADRÃO DE COR DOS COLETORES	TIPO DE RESÍDUO ARMAZENADO
AZUL	Papel/papelão
VERMELHO	Plástico
VERDE	Vidro
AMARELO	Metal
PRETO	Madeira
LARANJA	Resíduos perigosos
MARROM	Resíduos orgânicos
CINZA	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

Em relação aos coletores, faz-se necessário a utilização de equipamentos resistentes e com capacidade adequada para o acondicionamento dos resíduos. Desta forma, serão disponibilizados, em toda a área operacional, coletores seletivos de materiais passíveis de segregação, tais como Papel/papelão, Plástico, Vidro, Metal e Resíduos orgânicos. Os coletores deverão seguir o modelo apresentado na **(Quadro 4.8-1 e Quadro 4.8-2)**.



Figura 4.8-1: Modelo de coletores dispostos na área operacional.



Figura 4.8-2: Modelo de coletores dispostos na área administrativa.

4.9 MEDIDAS DE SEGURANÇA E PREVENÇÃO DE ACIDENTES

4.9.1 Equipamentos de Segurança

A draga Siluma, embarcação a ser utilizada na extração de sedimentos biodetríticos marinhos nas jazidas da Algadermis, foi projetada e construída para esta finalidade, conforme discutido no **Item 4.4.1.1**. Esta embarcação encontra-se atualmente em operação, atuando na extração de sedimentos arenosos quartzosos em leito de rio com vistas a sua aplicação na construção civil.

Desta forma, a mesma encontra-se devidamente licenciada junto a Capitania dos Portos do Espírito Santo (CPES) e dispõe dos equipamentos de salvatagem obrigatórios conforme exigido pelas Normas da Autoridade Marítima (NORMAM) 03 da Diretoria de Portos e Costas (DPC) e atende a todas as exigências da MARPOL (Convenção Internacional de Prevenção a Poluição por Navios) quanto ao derramamento de óleo.

O quadro a seguir (**Quadro 4.9-1**), retirada da NORMAM 03, lista os equipamentos obrigatórios para a navegação costeira, situação em que se enquadra a operação de dragagem deste empreendimento.

Quadro 4.9-1: Itens de salvatagem obrigatórios para as embarcações em navegação costeira.

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	REFERÊNCIA	EMBARCAÇÕES DE MÉDIO PORTE	IATE
1	Agulha Magnética	0419	Obrigatória	Obrigatória (compensada ou curva de desvio, válido por 2 anos)
2	Âncora Com mínimo 20 m de cabo ou marra	0418	Obrigatória	Obrigatória
3	APITO	0418	Obrigatório	Obrigatório
4	Artefatos Pirotécnicos	0417	Obrigatório 03 foguetes manuais estrela vermelha c/ pára-quedas; 03 fachos manuais luz vermelha; 03 sinais fumígeno flutuante laranja.	Obrigatório 03 foguetes manuais estrela vermelha c/ pára-quedas; 03 fachos manuais luz vermelha; 03 sinais fumígeno flutuante laranja.
5	Basa Salva-Vidas	0413	Dispensada	Dispensada
6	Bandeira Nacional	0402	Obrigatória	Obrigatória
7		0206	Obrigatório	Obrigatório

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	REFERÊNCIA	EMBARCAÇÕES DE MÉDIO PORTE	IATE
	Bilhete de Seguro Obrigatório - CPEM			
8	Bóia Salva-Vidas Circular ou Ferradura	0415	Obrigatória emb. Menor de 12m. 01 unidade; emb. ≥12m. 02 unidades; Pelo menos uma c/ retinida flutuante. Todas c/ dispositivo de iluminação automático.	Obrigatória 02 unidades. Pelo menos uma c/ retinida flutuante. Todas c/ dispositivo de iluminação automático.
9	Bomba de Esgoto veja detalhes, inclusive vazão mínima no item 0429	0429	Obrigatória emb. Menor de 12m. 01 unidade; bem. ≥12m. 01 manual e 02 elétricas ou acopladas n/motor.	Obrigatória 03 unidades, uma delas com acionamento não manual.
10	Certificado ou notas de arqueação	0329	Dispensado	Obrigatório
11	Coletes Salva-Vidas	0414	Obrigatório (Classe II)	Obrigatório (Classe II)
12	EPIRB 406MHz	0424	Dispensado	Obrigatório
13	Extintores de Incêndio	0427	Obrigatório (ver referência e item 0438)	Obrigatório (ver referência e item 0438)
14	GPS	0419	Recomendado	Obrigatório (01 unidade)
15	Habilitação (Mínima)	0503	Mestre Amador	Mestre Amador
16	Materiais e medicamentos de primeiros socorros	0422	Obrigatório (a partir de 15 ou mais pessoas a bordo)	Obrigatório (a partir de 15 ou mais pessoas a bordo)
17	Quadros	0421	Obrigatório (ver referência)	Obrigatório (ver referência)
18	Refletor Radar	0418	Obrigatório	Obrigatório
19	Rádio HF SSB	0424	Dispensado	Obrigatório
20	Rádio VHF	0424	Obrigatório (fixo)	Obrigatório (fixo)
21	Radio transmissor radar (transponder)	0424	Dispensado	Obrigatório
22	Sino ou buzina manual	0418	Obrigatório	Obrigatório
23	Termo de responsabilidade	0340	Obrigatório	Obrigatório

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	REFERÊNCIA	EMBARCAÇÕES DE MÉDIO PORTE	IATE
24	Título de Inscrição e Registro (TIE)	0202	Obrigatório	Obrigatório (Emb. AB igual ou maior de 100, deverão possuir PRPM)
25	Vistoria Inicial	0333	Obrigatória (isenta caso cumpra disposto item 0333)	Obrigatória (isenta caso cumpra disposto item 0333)

Fonte: Normam-03/DPC, Capítulo 4 – Normas e Materiais de Segurança e Navegação para Embarcações; Seção VI – Resumo; pág 16.

4.9.2 Prevenção contra Derrame de Óleo

Em condições normais de operação a draga não deverá gerar efluentes oleosos. Contudo, deve ser feita a previsão para possíveis eventos acidentais decorrentes de mau tempo e/ou falhas humanas. A embarcação que fará a dragagem deverá atender a todos os requisitos legais pertinentes e, além disso, o evento acidental deverá ser previsto para reduzir as chances de contaminação das águas com óleo no caso de eventos acidentais.

As hipóteses acidentais envolvendo acidentes com vazamento de óleo ao mar, bem como as medidas a serem adotadas para sua minimização e/ou contenção encontram-se relacionadas no Plano de Emergência Individual - PEI elaborado para a embarcação de dragagem e apresentado no **ANEXO IV**.

Destacam-se como ações preventivas a serem executadas pela empresa contra acidentes envolvendo a poluição acidental por vazamento de óleo para o meio marinho, a manutenção preventiva da embarcação e a conscientização dos trabalhadores envolvidos na atividade, bem como os treinamentos nos procedimentos estabelecidos pelo Plano de Emergência Individual e os exercícios simulados.

4.9.3 Prevenção contra acidentes de trabalho

Com relação às medidas de segurança e prevenção de acidentes, os empreiteiros contratados e a própria ALGADERMIS adotarão o PCMAT (Programas de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil), o PPRA

(Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) e o PCMSO (Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional). Estes programas enfocarão, dentre outros aspectos:

- a) determinação do grau de risco em cada fase da obra;
- b) identificação de equipamentos preventivos em cada fase;
- c) identificação do tipo de orientação e dos procedimentos que deverão ser utilizados para minimizar os riscos de acidentes em cada fase;
- d) avaliações preliminares de riscos ambientais;
- e) campanhas de conscientização dos trabalhadores no canteiro de obras, na embarcação e na unidade de beneficiamento;
- f) auditorias da qualidade;
- g) treinamento de uso correto dos equipamentos de proteção individual;
- h) projetos de proteções coletivas relativas aos tipos de obras a serem executadas e;
- i) elaboração de laudos técnicos das condições ambientais de trabalho.

O Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional (PCMSO) é uma das fases mais importantes na implantação de uma obra, pois deverá ter caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde no ambiente de trabalho, inclusive de natureza sub-clínica, além da consideração da existência de casos de doenças profissionais. Os tópicos básicos contidos no PCMSO são:

- Exames médicos admissionais e demissionais;
- Exames médicos periódicos;
- Exames complementares;
- Programa de assistência médica;
- Calendário das atividades;

- Auditorias de qualidade e;
- Atendimento a emergências.

Os procedimentos de segurança e prevenção de acidentes serão exigidos de todas as subcontratadas da ALGADERMIS, desde a etapa de implantação até a fase operacional do empreendimento.