

NOTA TÉCNICA

Licitação: LRE Eletrônica nº 009/2021-EMAP

Objeto: Contratação de empresa especializada para Execução de Aprofundamento do Leito Marinho (Lote 1) e o Gerenciamento da obra de Aprofundamento (Lote 2) nas áreas ao Norte, ao Leste ao Sul da Ilha de Guarapir, no Porto do Itaqui, em São Luís/MA

I. OBJETIVO

Esta Nota Técnica tem por objetivo apresentar a posição da Gerência de Projetos quanto  proposta da empresa *SLI Coastal Solutions* para o Lote 1 da licitação LRE-009/2021.

II. DAS EXIGÊNCIAS DO EDITAL E SEUS ANEXOS

Para a contratação do objeto do Lote 1 da LRE n 009/2021 em questão, o Caderno de Encargos apresentou em seu item “4 – Condições Locais”, todas as características da região onde os serviços serão desenvolvidos, onde são descritas condições de geologia, marés, correntes, ondas, ventos, temperatura e precipitação. Foram anexados também plantas batimétricas e os estudos de sondagem marítima e levantamento sísmica em mar com detalhes das características do solo da área a ser dragada.

Ainda no Caderno de Encargo, em seu item “5.4 – Metodologia de Dragagem”,

Prevê-se utilização de uma draga de sucção e recalque do tipo cortadora dotada de uma ferramenta rotativa de corte, denominada desagregador mecânico [...]

Considerando a resistência do material a ser dragado, a profundidade do local, a elevada amplitude das marés, as altas correntes marítimas e o alto fluxo de embarcações da região, ** imperativo** que a draga a ser utilizada na execução dos serviços possua maquinário capaz de romper e succionar o material a ser dragado e possua propulsão própria. (Caderno de Encargos, item 5.4, anexo ao edital, grifo nosso)

Ainda no item 5.4 do Caderno de Encargos, destaca-se os volumes a serem dragados em cada área do projeto conforme Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Resumo dos volumes de dragagem em cada área

TABELA RESUMO DE VOLUMES							
ÁREA	COTA MÍNIMA DE DRAGAGEM (m) DHN	VOLUME DE DRAGAGEM (m³)			VOLUME DE SOBREDRAGAGEM (0,5 m) (m³)		
		UNIDADE 1	UNIDADE 2	TOTAL (UND1 + UND2)	UNIDADE 1	UNIDADE 2	TOTAL (UND1 + UND2)
NORTE	-18,00	236.318	37.886	274.204	14.730	14.267	28.997
LESTE	-15,00	12.423	3.803	16.226	1.638	1.311	2.949
SUL	-15,00	2.061	0	2.061	3.269	0	3.269
VOLUME TOTAL DE DRAGAGEM				292.491 m³			
VOLUME TOTAL DE DRAGAGEM + 50% DA SOBREDRAGAGEM				310.099 m³			

Já no item “5 – Cronograma de Execução” do Projeto Básico e no “Cronograma Físico-Financeiro” anexado ao edital, é informado que a etapa de dragagem será realizada no prazo de um mês, ficando o 1º e o 3º meses dedicados à mobilização e desmobilização, respectivamente.

Lote 1 – Execução da Dragagem de Aprofundamento							
Item	Descrição dos Serviços	Mês					
		1	2				3
			Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	
1	Mobilização	X					
2	Dragagem		X	X	X	X	
3	Realocação das boias de sinalização náutica		X			X	
4	Desmobilização					X	

Tabela 2: Cronograma sintético Dragagem- Lote 1

Após a sessão do dia 23 de julho de 2021 a empresa *SLI Coastal Solutions* apresentou proposta de preço para atendimento ao edital e seus Anexos do Lote 1 da LRE em questão.

Em atendimento a exigência contida no 5.4 do Caderno de Encargos, Cronograma Físico-Financeiro e no Projeto Básico no item 14.3, solicitou-se a 1ª Diligência para que a Licitante apresente “a Lista detalhada de equipamentos, com especificação completa da draga a ser mobilizada, assim como indicar o local atual em que a mesma se encontra”.

III. ANÁLISE DA GERÊNCIA DE PROJETOS

Em resposta a licitante *SLI Coastal Solutions* apresentou a proposta do equipamento **Omvac Diez (Figura 1)**, uma multi-draga composta de dois equipamentos conjugados: uma draga auto transportadora tipo *hopper*¹ e uma draga tipo caçamba com *clamshell*², a qual,

¹ Draga auto transportadora de arrasto e sucção.

segundo a licitante, em resposta possui capacidade técnica para realização dos serviços no prazo de 35 dias.



Figura 1: Draga *Omvac Diez*

Após a análise da 1ª Diligência, para que não houvesse análise superficial da proposta de menor preço, foi realizada a 2ª Diligência, na qual se buscou o “atendimento aos princípios da economicidade e da eficiência nas licitações”, solicitando que seja comprovada pela Licitante, de forma explícita, a capacidade do equipamento por ela proposto de cumprir os requisitos exigidos no Edital e seus Anexos, através de documentação que evidencie execução anterior em condições adversas equivalentes às do Porto do Itaqui como tipo de solo e correntes.

A solicitação da comprovação por parte da Licitante é baseada nos seguintes pontos descritos na análise da GEPRO constante na sua manifestação da 2ª diligência:

1. A draga especificada pela licitante não cumpriria o cronograma de execução previamente exigido pelo Edital e seus Anexos.
2. A capacidade das dragas *hopper* e *clamshell* de “desagregar solos de boa qualidade³ e rochas de baixa resistência⁴”, presente nas Área Norte e Área Leste, não foi indicado no EVTEA desenvolvido pelo consórcio projetista (Tabela 2).

² Draga tipo caçamba com “conchas” ou “mandíbulas” geralmente planas, movimentada por cabos de aço acionados por guindastes.

³ Solos de boa qualidade se caracterizam pela alta resistência à deformação e ruptura.

⁴ Rochas de baixa resistência se caracterizam por terem alto grau de fraturamento.

3. A capacidade da draga caçambas com *clamshell* de realizar uma conformação do fundo nivelado, não foi indicado no EVTEA desenvolvido pelo consórcio projetista (Tabela 2)
4. A grande intensidade das correntes marítimas da região da dragagem diminuem a eficiência da draga *clamshell*, pois há o deslocamento da mesma pela massa d'água durante sua descida até o leito marinho, resultando numa baixa precisão da dragagem e consequentemente baixa produtividade.

Tabela 3: Panorama geral das vantagens, desvantagens e fatores limitantes de cada método de dragagem estudado.

Metodologia / Vantagens e desvantagens	Capacidade de desagregar solos de boa qualidade e rochas de baixa resistência	Taxas de produção	Conformação do fundo nivelado e uniforme	Perturbação do material dragado	Custos de operação, mobilização e desmobilização	Impactos ambientais
Draga de sucção e recalque do tipo cortadora	●	●	●	●	●	●
Draga autotransportadora de arrasto	●	●	●	●	●	●
Draga de caçamba	●	●	●	●	●	●
Draga escavadeira	●	●	●	●	●	●
Derrocagem com explosivos	●	●	●	●	●	●

a) Para o item 1 acima, embora percebamos que o prazo publicado no Item 5 – cronograma de Execução do Projeto Básico anexo ao edital contemplava: 30 dias para mobilização; 30 dias para execução; e 30 dias para desmobilização, totalizando 90 dias corridos e que a localização da draga informada pela licitante (Pontevedra – Espanha) levaria em torno de 15 a 25 dias para se deslocar e se habilitar juntos as órgãos competentes para execução da obra no Porto do Itaqui, a redução do prazo de mobilização não compensaria o alargamento do prazo de execução, pois o aumento de cinco dias no cronograma de execução, traria impactos operacionais não previstos inicialmente, por alongar o prazo de equipamentos presentes na área de manobras de navios que atracam ou desatracam no Itaqui.

b) Quanto aos itens 2, 3 e 4, apesar do EVTEA não indicar os referidos equipamentos para a execução, esta gerência solicitou uma nova diligência possibilitando que a Licitante comprovasse, “de forma explícita, a capacidade do equipamento por ela proposto de cumprir os requisitos exigidos no Edital [e seus Anexos], através de documentação que comprove execução anterior em condições adversas equivalentes às do Porto do Itaqui como tipo de solo e correntes.”

Em resposta o 2º diligenciamento a Licitante informou que o equipamento proposto trata-se de uma única embarcação equipada com uma draga *hopper* e uma draga do tipo “caçamba hidráulica de articulação múltipla ‘orange-peel’⁵” (Figura 2) de 12 toneladas, o qual será utilizado nas fases de dragagem do material de maior resistência no leito marinho, pois “possui maior capacidade de penetração por ter menor superfície de contato com o solo para cravação”. A Licitante alega ainda que “tal equipamento consegue remover, sem auxílio de outros meios, material com resistência de até 6 MPa”. Após análise dos boletins de sondagens apresentados pela EMAP, a Licitante informa que a maior resistência do solo nas áreas de dragagem é de 1,05 MPa, bem abaixo da capacidade de remoção do equipamento proposto.



Figura 2: Caçamba do tipo *Orange-Peel* proposta

Embora a Licitante tenha respondido na primeira diligência que o tipo de equipamento proposto seria uma draga caçamba *clamshell*, neste momento (2ª diligência) a mesma responde que não se trata do mesmo equipamento proposto anteriormente (indicado na resposta da 1ª diligência) e sim de um novo equipamento, isto é, draga caçamba *Orange Peel*.

A Licitante informa ainda que a Área Leste pode requerer o auxílio de um terceiro equipamento, que seria um trépano de gravidade: um dispositivo de grande massa, pontiagudo preso por cabos de aço, que é lançado somente com ação de gravidade contra o solo para ruptura quando este possui alta resistência para posterior retirada com uso do *Orange Peel*, onde seriam necessários 05 dias de serviço apenas nessa área.

⁵ Dragas tipo caçamba com “conchas” ou “mandíbulas” em formato de garras, movimentada por cabos de aço acionados por guindastes.

Este equipamento também não foi informado na primeira diligência. A imagem do equipamento proposto é apresentado na Figura 3 a seguir.



Figura 3: Trépano

O que se tem até o momento é na 1ª diligência um tipo de equipamento proposto, enquanto que 2ª diligência, apesar da manutenção da metodologia executiva (similar a *clamshell*), houve substituição do equipamento proposto por uma draga caçamba equipada com “*Orange Peel*”. Desta forma, a Licitante propõe um equipamento diferente do constante em Edital e seus Anexos e **NÃO RESPONDE** de forma objetiva se executou obra nas condições que irá encontrar no Itaqui.

Seguindo o relato da Licitante em resposta ao 2º diligenciamento, para comprovação da execução de obras em locais com as características semelhantes às do Itaqui, a Licitante informou a execução de dragagem com a draga *Omvac Doce*, draga irmã⁶ da *Omvac Diez*, em três obras na Espanha, conforme os itens 1, 2 e 3. Vale destacar que não se trata do mesmo equipamento proposto pela licitante em resposta ao 1º diligenciamento.

- 1) Dragagem do Berço Central da ampliação do Porto de Bilbao-Espanha:** para esta obra, a licitante informa que foram dragados “11.100 m³ de areia com NSPT⁷ até 59 golpes e rocha de até 44 MPa utilizando caçamba hidráulica *Orange Peel* com fraturamento de rochas com trépano para romper os pontos mais duros.” A Licitante apresentou relatório de sondagem do local da dragagem onde constata-se solos com as características semelhantes às encontradas no Itaqui.

⁶ Embarcações irmãs se caracterizam por um conjunto de unidades com características iguais, construídas em um mesmo local, baseadas num mesmo projeto. (NORMAN 03)

⁷ Índice de resistência à penetração obtido no ensaio de sondagens de simples reconhecimento de solos – SPT, do inglês *standard penetration test* (NBR 6484/2021).

Apresentou ainda fotos da obra e certificado de execução da dragagem conforme Figura 4. A seguir apresenta-se uma síntese das informações da obra realizada.

Tabela 4: Síntese da resposta da Licitante solicitado x atendido da primeira obra

Obra	Comprovação da execução	Tipo de Solo	Corrente	Duração da obra	Volume (m³)
Dragagem do Berço Central da ampliação do Porto de Bilbao	Cerificado (figura 5)	Semelhante ao do Itaqui	Não informou	133 dias – Aprox. 4,5 meses	34.000, sendo 11.100 de material rígido.

ESPIGÓN CENTRAL DE LA AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE BILBAO (1ª FASE)



UTE KAI-MUTURRA con número de identificación fiscal U95852935 y domicilio en la calle Gran Vía, 32-4º de Bilbao como adjudicataria de la obra “Espigón central de la ampliación del Puerto de Bilbao en el Abra Exterior (1ª fase)” certifica que:

La compañía Canleamar, SL, con número de identificación fiscal B-15572803 y domicilio en el Polígono industrial de Pontedeume (A Coruña) realizó entre el 18 de octubre de 2016 y el 28 de febrero de 2017 34.600 m3 de dragado por sus propios medios para el acondicionamiento del lecho marino en el espigón central, de los cuales 11.100 m3 fueron dragado en roca utilizando la draga “Omvac doce” mediante pulpo hidráulico y con la ayuda de un trépano.

Bilbao, 30 de agosto de 2021



Eva Moral Hermosilla
Jefe de Obra
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº colegiado 21.575

Figura 4: Certificado apresentado pela Licitante

- 2) Aumento de calado do berço Nº 1 de Raos (Santander-Espanha):** Segundo a Licitante, esta obra “utilizou igualmente a caçamba hidráulica *Orange Peel* e nas regiões com material mais duro, empregou-se o trepano [sic] para fraturar a

rocha” e apresentou cinco fotos da obra. A seguir apresenta-se uma síntese das informações da obra realizada.

Tabela 5: Síntese da resposta da Licitante solicitado x atendido da segunda obra

Obra	Comprovação da execução	Tipo de Solo	Corrente	Duração da obra	Volume (m³)
Aumento de calado do berço Nº 1 de Raos	Não enviou	Não comprova o tipo de solo	Não informou	Não informou	Não informou

3) Prolongamento do Berço Norte na dársena [doca] de Campamento (Algeciras-Espanha): Segundo a Licitante, esta obra dragou um total de

49.740 m³ de rocha utilizando caçamba hidráulica *Orange Peel* de areias argilosas, argilas terciárias com grau de plasticidade médio e de argilas calcáreas consolidadas de resistência dura a muito dura, com emprego do trépano para romper camadas de arenito e calcáreo com resistências simples da ordem de 600 Kg/cm² (58 Mpa).

A Licitante apresentou o termo de referência que originou a contratação da obra e seis fotos da mesma, como exemplificado nas figuras a seguir:



Figura 5: Imagem enviada pela Licitante da dragagem com caçamba do tipo *Orange Peel*

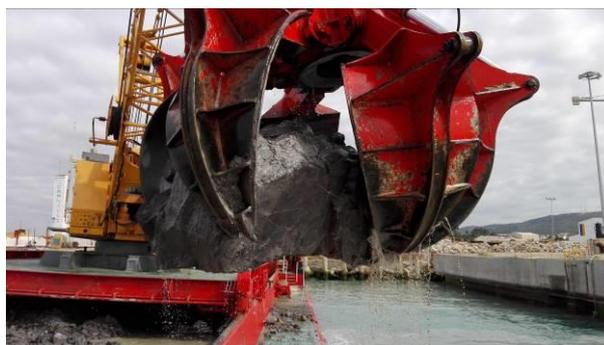


Figura 6: Imagem enviada pela Licitante da dragagem com caçamba do tipo *Orange Peel*

Tabela 6: Resumo da resposta da Licitante solicitado x atendido da terceira obra

Obra	Comprovação da execução	Tipo de Solo	Corrente	Duração da obra	Volume (m ³)
Prolongamento do Berço Norte na dársena de Campamento	Não enviou	Informa solo de resistência superior (sem comprovação)	Não informou	Não informou	49.740 (sem comprovação)

Quanto às condições de altas correntes comuns no Porto o do Itaqui, que dificultam as operações de dragas caçamba com o uso do equipamento *Orange Peel*, a Licitante informa que embarcação proposta é auto propelida e possui alta manobrabilidade conforme descreve.

Dotada de sistema de propulsão azimutal⁸ duplo, *bow thruster*⁹ e 4 ancoras (2 na proa e 2 na popa) com controle dos guinchos das amarras a partir do passadiço. A [draga] *Omvac Diez* é, portanto, um equipamento com altíssima capacidade de manobrabilidade e posicionamento.

Ainda segundo a Licitante, a operação da dragagem com o equipamento *Orange Peel* se daria com a draga fundeada utilizando as quatro âncoras lançadas, “com ajuste dinâmico do posicionamento” e apoio da propulsão da embarcação, uma vez que:

O comandante possui visualização do posicionamento planialtimétrico da draga com correção em tempo real podendo identificar imediatamente se a draga está abatendo ou guinando para qualquer lado, tendo plenos recursos para corrigir seu posicionamento longitudinal, transversal ou de aproamento utilizando seus recursos de máquinas e *bow thruster*. O posicionamento do guindaste também é controlado digitalmente, permitindo monitorar as áreas que já foram dragadas e aquelas que ainda precisam ser atendidas.

⁸ Propulsor direcionável, que gira em 360° em torno do eixo vertical.

⁹ Propulsor lateral (NORMAN 02). Fornece maior manobrabilidade à embarcação.

Para comprovação dos serviços em locais de altas amplitudes de maré e correntes como as encontradas no Itaqui, a Licitante informa a execução de outras três obras de dragagem, conforme itens 4,5 e 6:

- 4) Dragagem do canal de Deusto em Bilbao-Espanha:** A licitante informa a realização de dragagem no canal de Deusto-Bilbao, que se trata de “um canal muito estreito e no qual a vazão do rio, somada à maré com amplitude de 4 metros geram correntes superiores a 3 nós. A obra foi executada sem nenhum tipo de dificuldade”.

No entanto, a resposta da Licitante apresenta a Figura 7 onde a draga trabalha com amarração em terra, o que muito se diferencia das condições de estabilidade quando fundeada no mar por meio de âncoras.

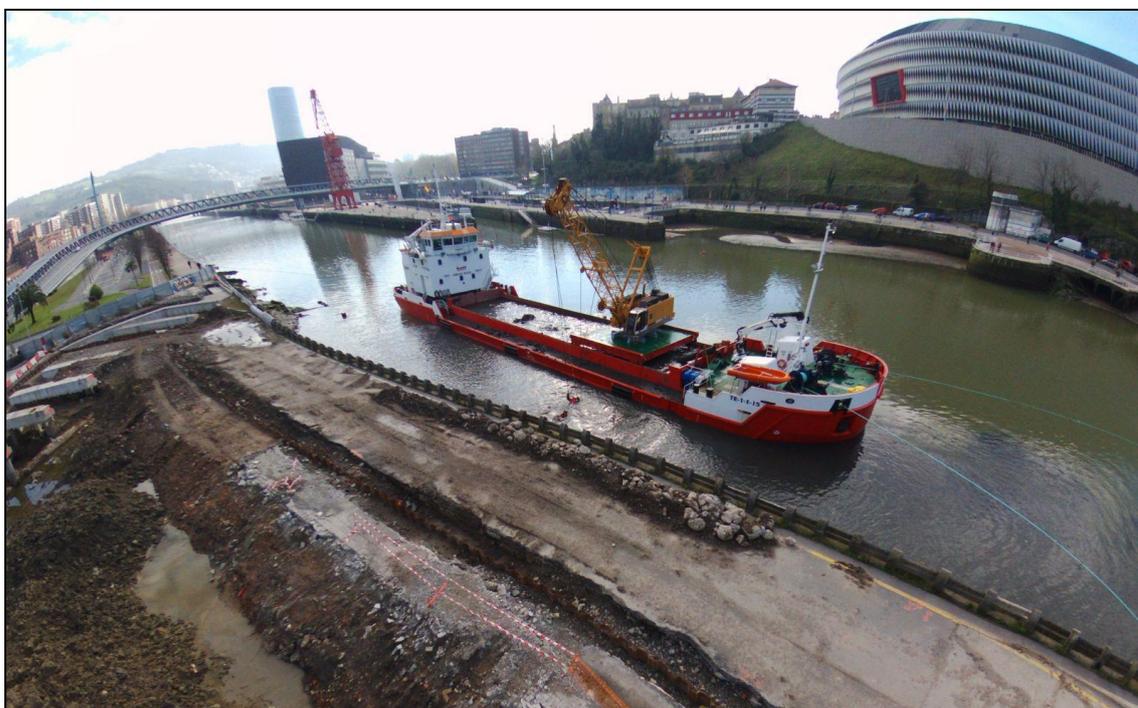


Figura 7: *Draga Omvac Doce* dragando no canal de Deusto em Bilbao Espanha apresentada pela Licitante

Tabela 7: Resumo da resposta da Licitante solicitado x atendido da quarta obra

Obra	Comprovação a obra	Solo	Corrente	Prazo	Volume (m3)
Dragagem do canal de Deusto em Bilbao	Não enviou	Não informou	Informou >3nós, porém utilizou amarração em terra.	Não informou	Não informou

- 5) Dragagem do canal da Ria de Huelva na Espanha:** Dragagem no canal da *Ria de Huelva*, nos portos de Huelva e Mazagón, realizada em um canal formado pela

confluência dos rios Odiel e Tinto, cuja vazão somada à maré com amplitude de mais de 3 metros geram correntes superiores a 2,1 m/s (4 nós). A obra foi executada com as dragas fundeadas com as âncoras, **utilizando máquina para apoiar na manutenção da posição nos momentos de intensificação das correntes de marés.**

Tabela 8: Resumo da resposta da Licitante solicitado x atendido da quinta obra

Obra	Comprovação da execução	Tipo de Solo	Corrente	Duração da obra	Volume (m³)
Dragagem do canal da Ria de Huelva	Não enviou	Não informou	2,1 m/s - 4 nós (sem comprovação)	Não informou	Não informou

O que se observa então é que somente o fundeio da draga em altas correntes não foi suficiente, mas que foi necessária uma adição de máquinas para assegurar a draga na região e obra relatada. Essa situação torna-se preocupante quando o cenário é o Itaqui, uma vez que não ficou explícito se essas “outras máquinas” tratam de máquinas da própria draga ou externas, o certo é que máquinas externas à draga, no local, podem também trazer impactos operacionais não previstos.

- 6) Dragagem do Porto de Mar del Plata na Argentina:** a Licitante informou que realizou dragagem do Porto de Mar Del Plata, na região de do canal de acesso próxima à extremidade dos molhes. Segundo a Licitante a “*Omvac Diez* operava fundeada, com suas ancoras e apoiada pelo sistema de propulsão, mesmo na zona de arrebentação de ondas [...] A arrebentação de ondas promove correntes de até 5 m/s (9,7 nós), muito mais intensas do que as vivenciadas no Porto do Itaqui.”

Para comprovação da realização da dragagem, a Licitante enviou vídeo destas operações, onde observa-se grandes ondas e a realização da dragagem com *hopper*. No entanto, atual evidência, não auxilia para esta licitação, uma vez que a operação informada em vídeo não será aplicada no Itaqui, pois se trata de condições ambientais completamente diferentes.

Tabela 9: Resumo da resposta da Licitante solicitado x atendido da sexta obra

Obra	Comprovação da execução	Tipo de Solo	Corrente	Duração da obra	Volume (m³)
Dragagem do Porto de Mar del Plata	Não enviou	Não informou	5 m/s – 9,7 nós (sem comprovação)	Não informou	Não informou

A seguir apresenta-se a Tabela 10 uma síntese das obras informadas pela Licitante.

Tabela 10: Resumo da resposta da Licitante solicitado x atendido nas obras

Item	Obra	Comprovação da execução	Tipo de Solo	Corrente	Duração da obra	Volume (m³)
1	Dragagem do Berço Central da ampliação do Porto de Bilbao	Apresentou Certificado	Semelhante ao do Itaqui	Não informou	133 dias	34.000, sendo 11.100 de material rígido.
2	Aumento de calado do berço nº 1 de Raos	Não enviou	Informa solo de resistência superior (sem comprovação)	Não informou	Não informou	Não informou
3	Prolongamento do Berço Norte na dársena de Campamento	Não enviou	Informa solo de resistência superior (sem comprovação)	Não informou	Não informou	49.740 (sem comprovação)
4	Dragagem do canal de Deusto em Bilbao	Não enviou	Não informou	2,1 m/s - 4 nós (sem comprovação), porém utilizou amarração em terra.	Não informou	Não informou
5	Dragagem do canal da Ria de Huelva	Não enviou	Não informou	Informou >3 nós (sem comprovação)	Não informou	Não informou
6	Dragagem do Porto de Mar del Plata	Não enviou	Não informou	5 m/s – 9,7 nós (sem comprovação)	Não informou	Não informou

Assim, embora a licitante tenha exaustivamente informado a realização de obras, esta não comprova de forma objetiva que realizou se quer uma única obra nas condições conjugadas do Itaqui: tipo de solo acrescido de fortes correntes.

A Licitante ainda relata, em sua resposta à 2ª Diligência, que tem “conduzido diversos estudos sobre as correntes na região do porto do Itaqui, tendo os modelos matemáticos empregados sido calibrados com base nos dados medidos em campo fornecidos pela EMAP” dentro do escopo do Contrato nº 080/2017, assinado entre a EMAP e a Licitante, cujo objeto é o “desenvolvimento de modelagem numérica hidrodinâmica de alta resolução que interprete bem condições de águas rasas, interiores de baías e áreas costeiras e estuarinas nas Baías de São Marcos, São José de Ribamar e suas proximidades incluindo ensaios de amarração e simulações virtuais de manobrabilidade de navios para locais de interesse da EMAP”.

Como forma de exemplificar os estudos desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 080/2017, a Licitante apresentou o “Relatório Técnico – Modelagem Hidrodinâmica” com “a rosa de correntes e a distribuição de frequência acumulada de velocidade de correntes” para as áreas Norte, Leste e Sul, contempladas no edital e seus Anexos de licitação da dragagem.

Uma síntese das correntes apontadas pela Licitante em sua resposta está demonstrado na tabela 10 a seguir:

Tabela 11: Síntese das correntes na região da dragagem

Área	Direção Predominante Enchente / Vazante	Velocidade Máxima	Velocidade em 75% do Tempo (m.s ⁻¹)
Norte	Nor-noroeste / Sul-sudeste	1,0 m/s (\cong 2 nós)	0,5 m/s (\cong 1 nó)
Leste	Noroeste / Sudeste	2,3 m/s (\cong 4,5 nós)	1,0 m/s (\cong 2 nós)
Sul	Noroeste / Sudeste	1,0 m/s (\cong 2 nós)	0,88 m/s (\cong 1,7 nós).

Diante do relatório apresentado, a Licitante alega que tem pleno conhecimento das condições ambientais de correntes e marés inerentes ao Porto do Itaqui e afirma que tais condições não serão impedimento para a realização dos serviços. Informa ainda que “tais condições de correntes têm pouco efeito sobre a caçamba *Orange Peel* de 12 toneladas, uma vez que o peso da caçamba é significativamente superior à força de correntes atuante nela”. Nota-se que a manifestação da Licitante não faz nenhuma menção aos efeitos das correntes sobre as atividades propostas com o uso do trépano, equipamento este adicionado pela Licitante em resposta a 2ª diligência.

Este posicionamento da Licitante diverge do entendimento desta gerência, pois a grande intensidade das correntes marítimas da região da dragagem diminui a eficiência das dragas caçambas, pois há o deslocamento do *Orange Peel* pela massa d’água que se desloca na velocidade de até 4,5 nós durante a descida do equipamento até o leito marinho. Mesmo com seu grande peso, não se pode garantir que não haverá deslocamento do dispositivo como a Licitante informa, uma vez que o dispositivo é lançado com suas “conchas” abertas o que aumenta a área de contato com a água e facilita seu deslocamento.

Assim, uma análise criteriosa com cruzamento das informações de: tipo solo (em cada área) x corrente x equipamento proposto nos leva a identificar que a licitante não comprova ter executado obras nas condições encontradas no Itaqui, isto é, cruzando as informações citadas, teremos na região leste o material mais resistente e também a pior condição de corrente, chegando a 2,3 m/s (\cong 4,5 nós), conforme indicado na tabela 10 com dados extraídos dos estudos da própria Licitante.

Quanto à capacidade de conformação do fundo nivelado e uniforme, a qual não é bem avaliada para as dragagens com dragas caçamba na Tabela 3 extraída do relatório do EVTEA desenvolvido pelo consórcio projetista, a Licitante informa que:

Além de se ter vastos mecanismos de controle do posicionamento da draga e da posição de atuação da caçamba, a draga *Omvac Diez* possui sistema de dragagem hidráulica. Dessa forma, ainda que ocorram resquícios pontuais acima da cota, tal material já terá sido desagregado pelos movimentos anteriores com a caçamba, sendo possível removê-los por sucção. E ainda que haja pontos que não possam ser removidos com a sucção, a draga possui todos os recursos necessários para se

posicionar adequadamente para remoção do material que porventura esteja acima da cota de projeto.

Finalizando a resposta ao 2º Diligenciamento, a Licitante refaz a avaliação do panorama de vantagens e desvantagens realizados no EVTEA pelo consórcio projetista para os equipamentos de dragagem, onde aponta as características do equipamento proposto.

Por fim, a Licitante “reitera seu pleno conhecimento das condições da obra e sua capacidade de atender integralmente a todos os requisitos exigidos no Edital e seus Anexos”.

Apesar desta gerência ter solicitado, através da 2ª diligência, que a Licitante comprovasse “de forma explícita, a capacidade do equipamento por ela proposto de cumprir os requisitos exigidos no Edital e seus Anexos”, a mesma não conseguiu atender em sua resposta o solicitado, originando então, uma terceira Diligência.

Buscando confirmar a realização das obras informadas anteriormente pela licitante no 2º diligenciamento, realizou-se a 3ª Diligência, contendo a solicitação de esclarecimentos:

- 1) Considerando que a Licitante informou a realização de obras, porém não com a draga *Omvac Diez* e sim com uma draga por uma draga irmã *Omvac Doce* solicitou-se a comprovação das informações técnicas de similaridade entre as duas embarcações.
- 2) Em função da Licitante ter informado que, para atender as condições de altas correntes no Itaqui, a operação da dragagem com o equipamento *Orange Peel* se daria com a draga fundeada utilizando as quatro âncoras lançadas, “com ajuste dinâmico do posicionamento” e apoio da propulsão da embarcação foi solicitado como complemento, o plano de fundeio detalhado da draga, visando avaliar as condições de segurança da navegação na região que serão executados os serviços.
- 3) A necessidade de comprovação explícita da realização dos serviços para se evidenciar que as condições ambientais presentes no Itaqui foram enfrentadas anteriormente pela Licitante com o equipamento proposto, trazendo assim segurança a equipe técnica de que a mesma tem condições de realização do objeto proposto pelo edital e seus Anexos.

Em resposta ao 3º Diligenciamento, quanto à solicitação de comprovar a similaridade das dragas *Omvac Diez* e *Omvac Doce*, a Licitante enviou os Certificados de Classe dos equipamentos onde são apresentados os dados de projetos. Observa-se que os equipamentos são similares quando se trata da embarcação (dimensões, potência, estaleiro) e do sistema de dragagem mecânica, o guindaste da draga caçamba. No entanto, nota-se que somente a draga *Omvac Diez*, ofertada para os serviços no Itaqui possui sistema de

dragagem hidráulica, a draga *hopper*. Pode-se acrescentar também que o ano de fabricação, distância de 4 anos entre elas e as condições em que o equipamento operou podem trazer divergência na eficiência operacional das dragas.

Quanto ao plano de fundeio solicitado para análise da segurança da navegação nas áreas Norte e Leste onde a retirada do material mais consolidado será por draga tipo caçamba utilizando o equipamento *Orange Peel*, a Licitante informou que foi elaborado o plano de fundeio preliminar o qual “poderá sofrer alterações com a elaboração do projeto executivo a ser consolidado antes do início da obra”. Segundo o plano, as Áreas Norte e Leste foram divididas em 21 e 03 subseções, respectivamente, (área 1, área 2, área3 [...] área 24, conforme figura 8). Nessas subseções, a licitante ratifica a informação de fundear a draga com uso das quatro âncoras, onde as posições da draga foram “definidas com alinhamento em relação à direção de correntes mais intensas”. Em cada subseção “a draga pode ser transladada transversalmente por um espaço de aproximadamente 5 vezes a sua boca sem necessidade de alteração na ancoragem”. A Licitante informa que o plano de fundeio gerou vinte e quatro pranchas, enviadas em anexo à resposta à 3ª Diligência, conforme exemplificado na Figura 8 a seguir.

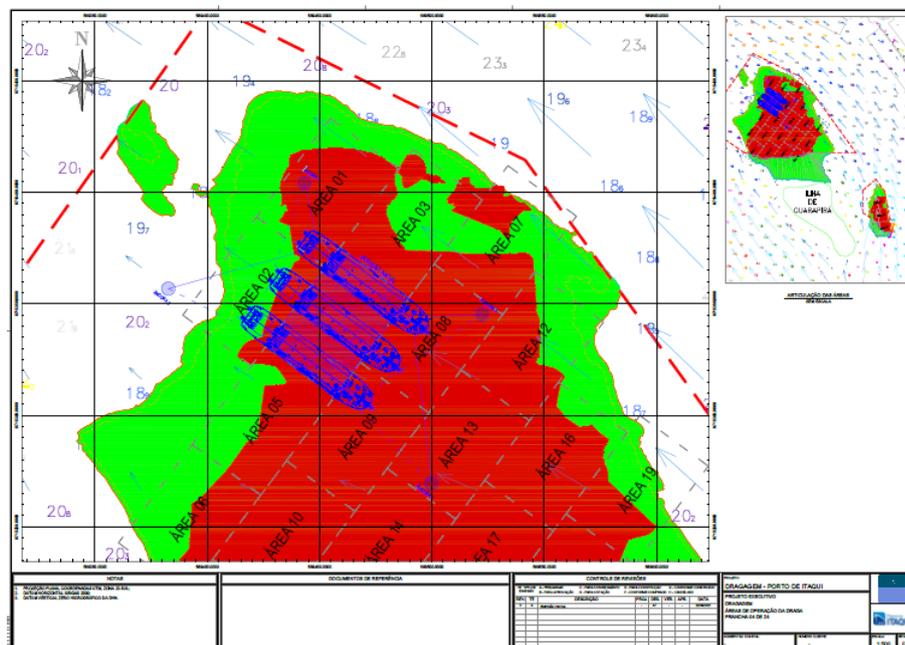


Figura 8: Prancha do Plano de Fundeio enviada pela Licitante

Destaca-se que o plano de fundeio enviado não informa o tipo de âncora e de amarras, os comprimentos das mesmas, nem tão pouco a força aplicada em cada ponto do fundeio. **Desta forma, não é possível fazer uma avaliação real da segurança da navegação na região da dragagem com equipamento proposto e totalmente divergente do solicitado em edital e seus Anexos.**

Quanto à execução da obra de Bilbao, a Licitante apresentou a primeira e a décima quarta páginas, de vinte e cinco páginas que totalizam o contrato assinado em 14/11/2016 para realização das obras; a primeira página, de duas páginas do termo aditivo ao contrato de 24/01/2017; a primeira e a última folhas do relatório de obra onde são apontados o início e fim dos serviços em 24/10/2016 e 28/02/2017, respectivamente; e a fatura final da obra onde é apontado o volume dragado de 13.271,29 m³ de material exceto rocha, 11.965,72 m³ de rocha e 11.342,57 m³ de acondicionamento no leito marinho. Ainda no ofício a Licitante informa que a dragagem foi realizada com draga *Omvac Doce* e apresenta imagem do local da obra (Figura 9) onde **percebe-se que é uma área totalmente abrigada sem fluxos de correntes.**

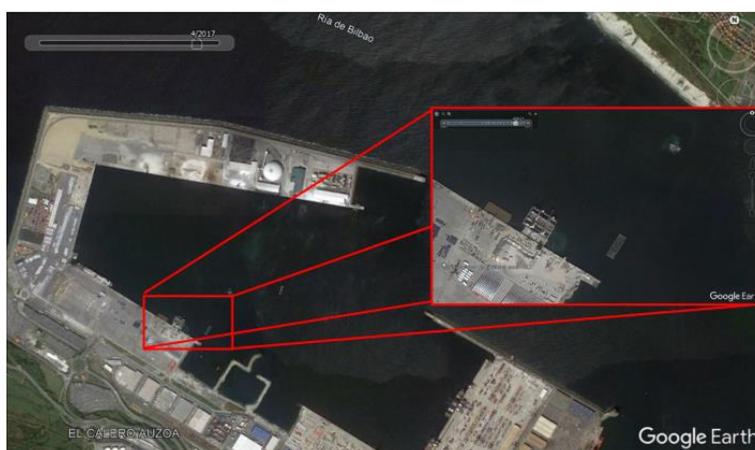


Figura 9: Local da obra em Bilbao na Espanha

Para a obra em Raos em Santander na Espanha, a Licitante apresentou a primeira página do contrato de 28/08/2015 e três páginas do Anexo 2.i – Requisitos de Execução; o aditivo ao contrato (01/10/2015); a primeira e a última folhas do relatório de obra onde são apontados o início e fim dos serviços em 28/08/2015 e 23/12/2015, respectivamente; e a fatura final da obra onde são apontado 62,6 dias de aluguel da draga *Omvac Doce* a disposição, 5,8 dias de paralização e 17,9 dias de aluguel com uso de trépano. Nota-se que o Anexo 2.i – Requisitos de Execução **previa que a obra duraria 20 dias, mas durou 117 dias segundo a documentação enviada.** A licitante informa que foram dragados 28.000 m³ de material sedimentar e desmonte de rocha com trépano, porém não enviou documentos comprobatórios. Pela imagem enviada pela Licitante (Figura 10), verifica-se que o local das obras de dragagem é uma região abrigada conforme destacado.

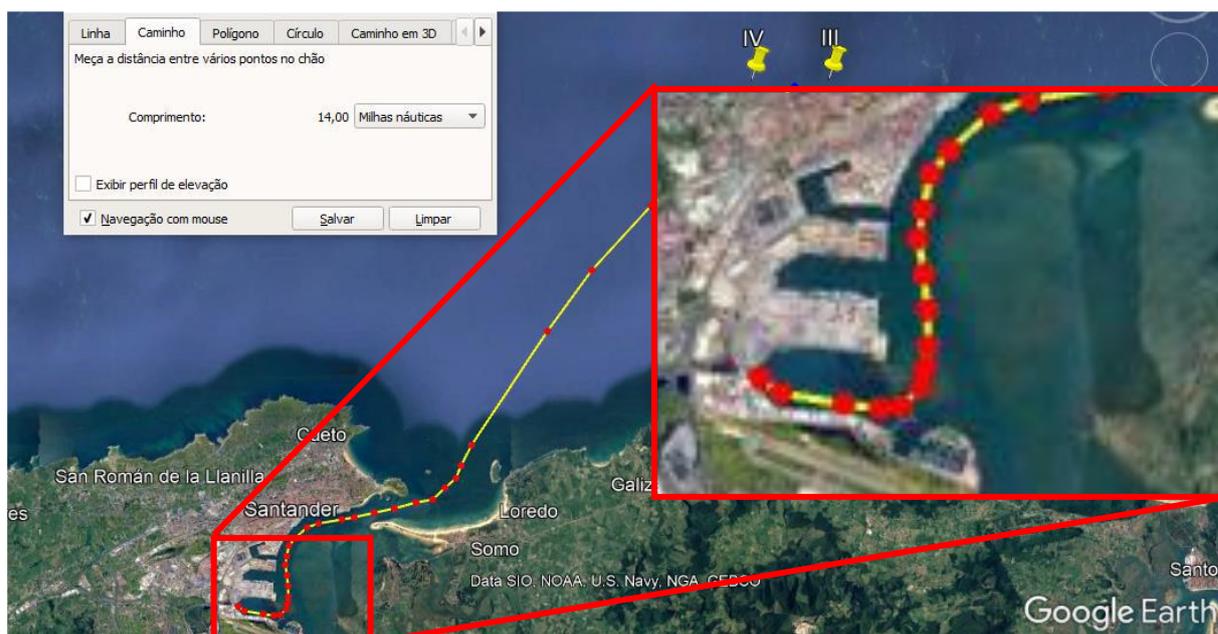


Figura 10: Local da Obra de Raos em Santander - Espanha

Quanto a obra de prolongamento do berço norte na dársena [doca] de Campamento em Algeciras na Espanha, a Licitante apresentou a primeira e a segunda do total de quinze páginas do contrato de 02/03/2016 e duas páginas do Anexo 2.i – Requisitos de Execução; três folhas do total de cinco do aditivo ao contrato (30/05/2016); a primeira e a última folhas do relatório de obra onde são apontados o início e fim dos serviços em 04/03/2016 e 23/06/2016, respectivamente; e a fatura final da obra onde são apontado 43,1 dias de aluguel da draga *Omvac Doce*, 5,9 dias de aluguel da draga *Ardenza* e o total de 38.729,88 m³ de material dragado. **Destaca-se que no ofício de resposta à 2ª Diligência a Licitante informou volume dragado de 49.740 m³.** Nota-se ainda que o 2.i – Requisitos de Execução previa que a obra duraria 35 dias, contudo durou 111 dias segundo a documentação enviada. Observa-se ainda na Figura 11 que a dragagem ocorreu numa área abrigada conforme destacado.

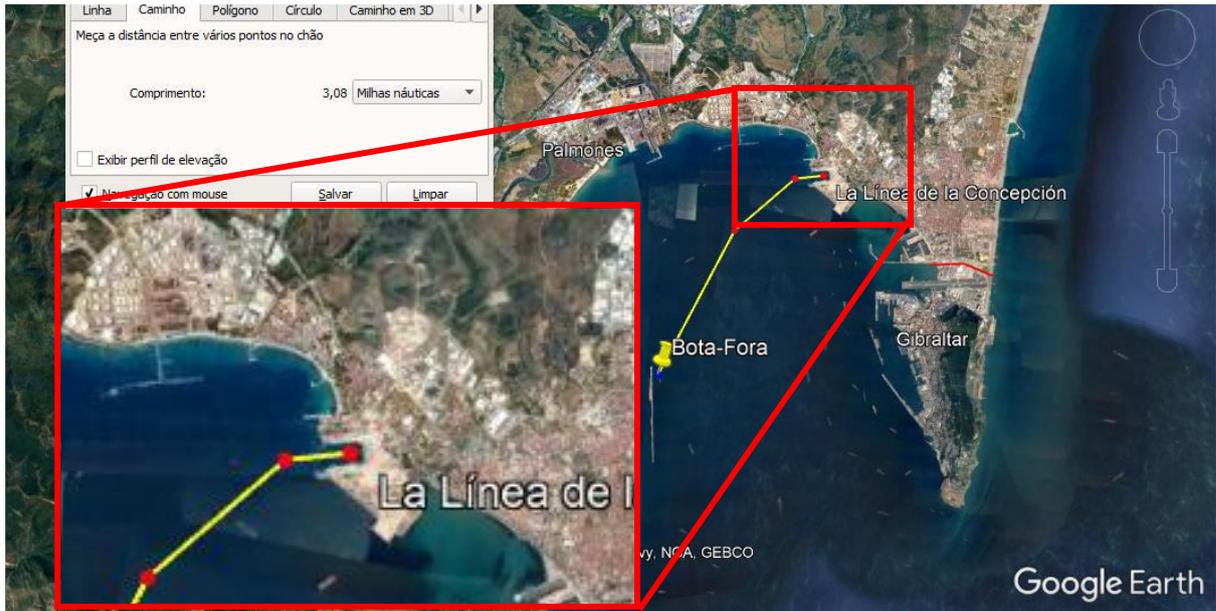


Figura 11: Localização do Porto de Campamento em Algeciras

IV. CONCLUSÃO

Após análise de toda documentação enviada pela Licitante, esta Gerência se manifesta como segue:

1. A Licitante não atende ao prazo determinado para a execução da dragagem e apresenta metodologia e equipamentos diferentes do especificado, **NÃO ATENDE** ao Edital, alíneas “g” do item 7.1, e seus anexos, em especial Projeto Básico, itens 5 e 14.4; Caderno de Encargos, item 5.4; Especificação Técnica, item 4; e Memorial Descritivo, item 4.4.
2. As respostas da Licitante aos questionamentos são confusas e embaraçosas, pois propõe uma multi draga do tipo *Hopper + Clamshell*, ao ser questionada quais obras já executou com este equipamento, a mesma apresenta obras com equipamento similar, substituindo *Clamshell* pelo *Orange Peel* e acrescentando o dispositivo trépano. Além de informar a execução de obras com Draga irmã e não com a draga proposta. Entende-se então que a Licitante propõe a utilização de equipamentos incomuns para a obra da grandeza da dragagem licitada, o que está em **DESACORDO** com o Projeto Básico, item 14.4; Caderno de Encargos, item 5.4; Especificação Técnica, item 4; e Memorial Descritivo, item 4.4.
3. Analisando as obras apontadas pela Licitante, nota-se que a mesma informa a realização de dragagens com volumes de no máximo 11,3% do total constante no edital e seus Anexos da LRE-009/2021 e as executou em prazos 4 vezes

maiores do que o estipulado pela EMAP. Desta forma, mesmo que não seja possível estabelecer uma taxa de produtividade exata com o uso da *Omvac Diez* devido a fatores locais que influenciam nesta produtividade, percebe-se que a proposta da Licitante comprova **O NÃO CUMPRIMENTO DO PRAZO** estipulado para execução da obra, uma vez que a própria licitante indica um prazo de 35 dias na resposta da primeira diligência e acresce mais 5 dias quando propõe o uso do dispositivo trépano na resposta da segunda diligência. Em **DESACORDO** a alínea “g” do item 7.1 do Edital e o item 5.1 do Projeto Básico anexo ao Edital.

4. Corroborando com o explícito acima, observa-se expressivos aumentos de prazos contratuais nas obras do Porto de Raos em Santander e do Porto de Campamento em Algeciras.
5. Como citado na 2ª Diligência, a grande intensidade das correntes marítimas da região da dragagem diminui a eficiência das dragas caçambas, pois há o deslocamento do *Orange Peel* pela massa d'água que se desloca na velocidade de até 4,5 nós durante a descida do equipamento até o leito marinho. Mesmo com seu grande peso, não se pode garantir que não haverá deslocamento do dispositivo como a Licitante informa, uma vez que o dispositivo é lançado com suas “conchas” abertas o que aumenta a área de contato com a água e facilita seu deslocamento. Quanto ao uso do trépano, a Licitante não faz nenhuma menção ao efeito das correntes durante a descida do equipamento, entretanto pode-se afirmar que as correntes marítimas deslocam o dispositivo durante sua descida, o que afeta a produtividade da dragagem além de inserir na obra o risco de termos um fundo com pontos fora da cota mínima de projeto, em **DESACORDO** com o item 14.4 do Projeto Básico.
6. A licitante não comprova a realização de dragagem de material rígido com as altas correntes existentes no Porto do Itaqui (conforme insistentemente pedido em diligências). Em especial na Área Leste do projeto, onde as correntes chegam a 2,3 m/s (\cong 4,5 nós) e o material a ser dragado possui maior resistência, a Licitante propõe a utilização de draga caçamba e trépano, totalmente divergente do solicitado em edital e seus Anexos, equipamentos estes que sofrerão grandes interferências das correntes marítimas como citado.
7. Quanto à segurança da navegação com o posicionamento da draga por meio de âncoras para a execução da obra com a draga caçamba e o trépano, informa-se que a Licitante, forneceu um projeto conceitual,

DESCONSIDERANDO por completo o projeto executivo que fundamenta o objeto da licitação. Ainda assim, o referido projeto foi analisado, sem contribuir positivamente para uma tomada de decisão por parte da EMAP por se tratar de um plano muito embrionário.

8. Ainda em relação à segurança da navegação, a afirmação por parte da Licitante, de fácil controle da posição da draga com o fundeio (4 âncoras) e a propulsão própria não é aceita tranquilamente pela equipe técnica, pois observa-se que o próprio relatório de correntes disponibilizado pela Licitante aponta a ocorrência de vórtices ao norte da Ilha de Guarapirá no estófo de preamar e em todo ciclo de vazante, conforme Figura 12 e Figura 13. Mesmo que de baixa intensidade, os vórtices dificultam que qualquer equipamento permaneça parado em determinado ponto (mesmo ancorado), pois há constantes mudanças de direção das correntes.

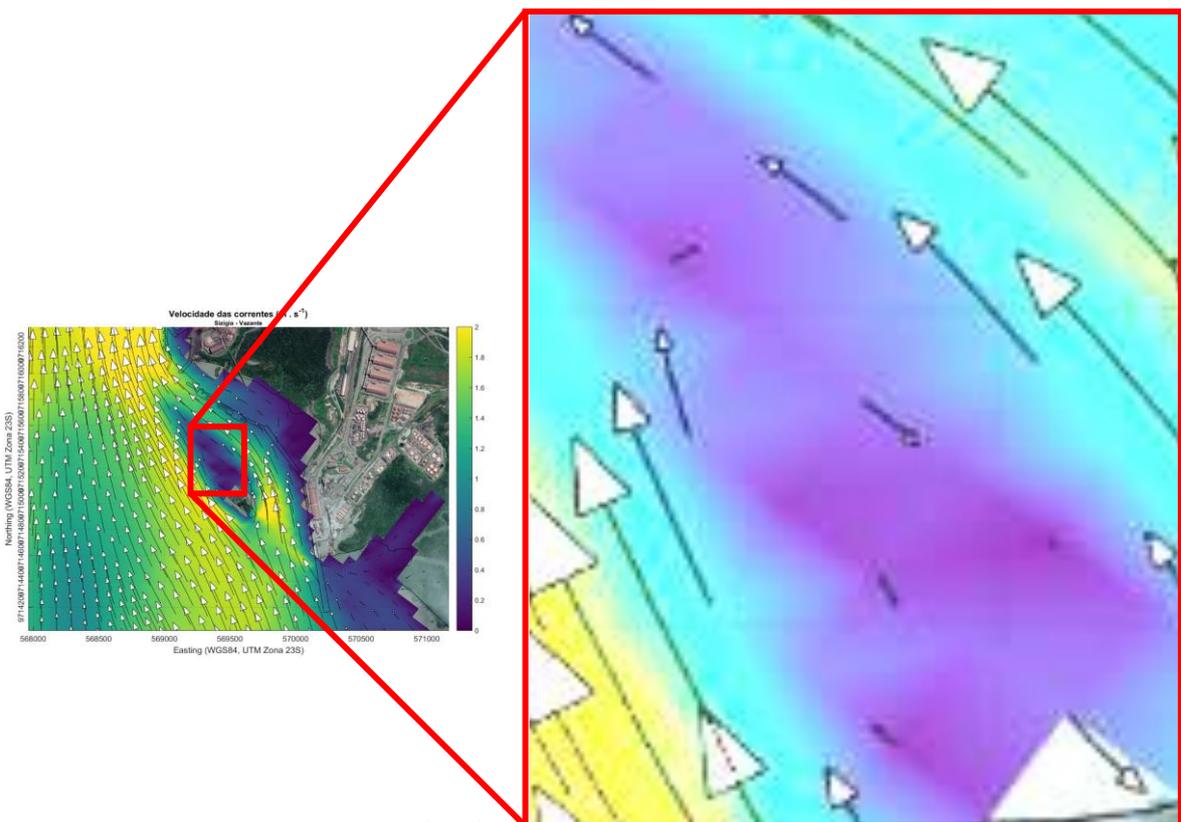


Figura 12: Velocidade das correntes em mare de vazante.



Figura 13: Velocidade das correntes no estolo de alta na sizígia

9. Destaca-se que, nas respostas aos questionamentos das licitantes ao edital e seus Anexos, visando a ampliação da concorrência para atendimento aos princípios licitatórios da economicidade e da eficiência, esta gerência informou que aceitaria propostas de equipamentos que possam **comprovadamente ter a mesma produtividade** e que **possam operar de forma segura nas condições adversas existentes** no Porto do Itaqui, sem que haja impactos operacionais, uma vez que não podemos parar nossas operações, no entanto, a SLI COASTAL SOLUTIONS **NÃO COMPROVA** que o novo equipamento proposto atenda aos requisitos de segurança da navegação e de produtividade, o que refletirá diretamente no prazo de execução.
10. Analisando a proposta da Licitante é notório que as parcelas de Mobilização e Desmobilização são muito discrepantes entre si, sendo R\$ 12.958.965,40 e R\$ 1.618.585,00, o que correspondem a 26,45% e 3,30% da proposta, respectivamente. Assim, entende-se que, caso a Licitante mobilize os equipamentos e a metodologia proposta para a execução dos serviços não logre êxito, o prejuízo à EMAP será vultuoso, uma vez que contratualmente a EMAP mediria e pagaria a mobilização imediatamente após essa etapa executada, sem alcançar o objeto do contrato.

11. O não cumprimento do objeto desta licitação trará imensuráveis prejuízos à imagem da EMAP e colocará a empresa em condições de descumprimento de obrigações contratuais assumidas com empresas arrendatárias e com o Ministério de Infraestrutura conforme justificativa técnica contida para contratação dos referidos projeto e obra.

Desta forma, verifica-se que a Licitante não responde objetivamente aos questionamentos das diligências, não comprova “de forma explícita, a capacidade do equipamento por ela proposto de cumprir os requisitos exigidos no Edital”, inclusive informa prazo maior do que o estipulado, e oferta a execução dos serviço através de um conjugado de equipamentos, ou seja, a união de uma draga *hopper*, *draga caçamba* (com concha tipo *Orange Peel*) e um trépano, que diverge completamente do equipamento solicitado em edital, sem contudo, comprovar que executará o objeto contratual no prazo conforme solicitado.

Assim, considerando os itens 8.4.1 e 8.4.3 do edital quanto as exigências e especificações técnicas e 8.4.5 quanto à demonstração de exequibilidade, a proposta de preço da empresa SLI COASTAL SOLUTIONS está **NÃO CONFORME** .

São Luís – MA, 15 de outubro de 2021.

Alvelinda Sousa

Gerente de Projetos de Engenharia

Rudney da Silva Sousa

Especialista Portuário – Engenheiro Civil