



4

Alternativas Locacionais e Tecnológicas

4.1 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Neste item será apresentada a avaliação das alternativas locais consideradas para implantação do Terminal São Mateus, indicando a alternativa com efetivo potencial para abrigar este empreendimento.

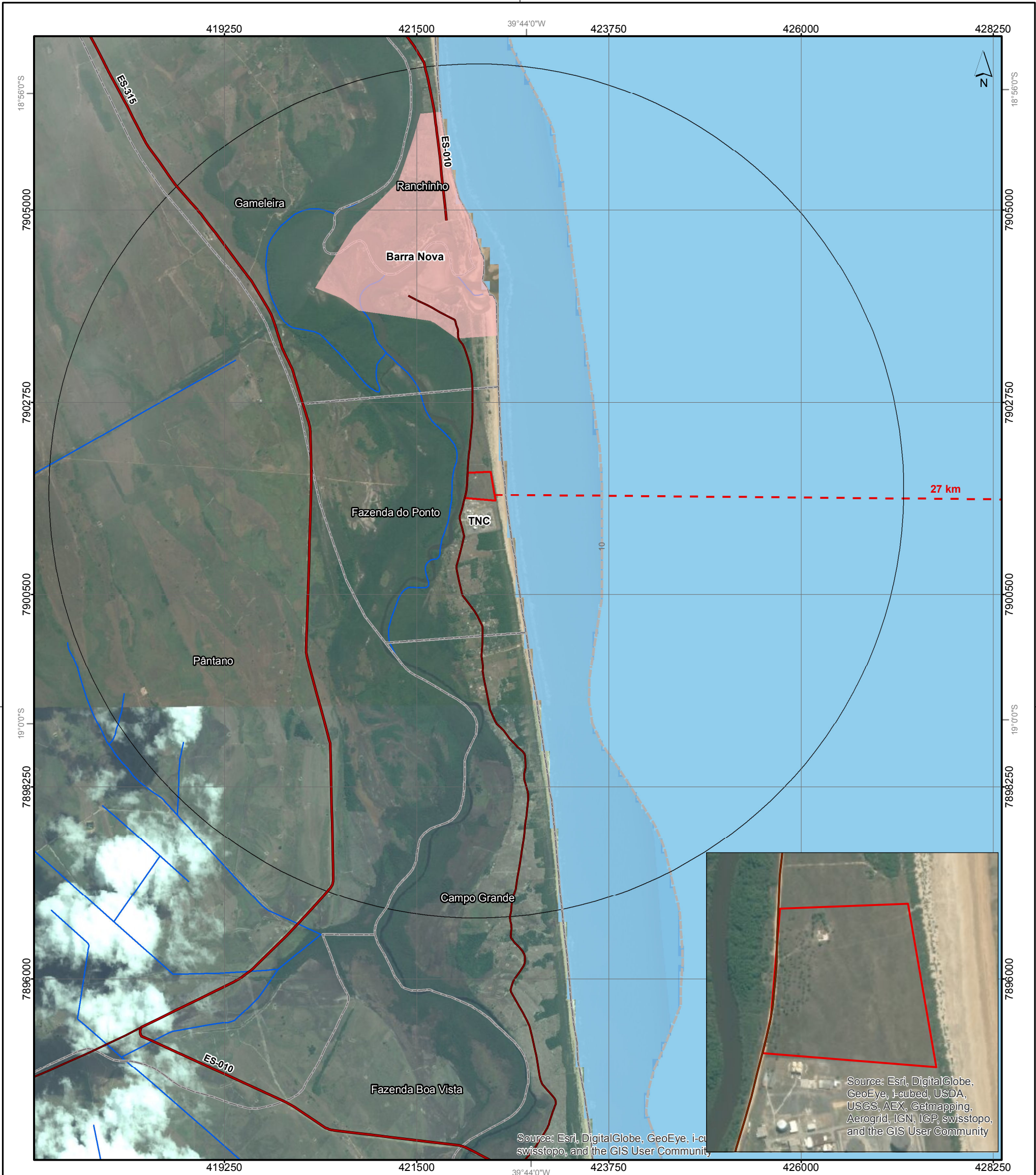
A estratégia de identificação das alternativas locais partiu inicialmente da identificação de requisitos mais estratégicos, iniciando pela escolha do Estado que melhor se alinhasse com o propósito do projeto, após, foram definidas as microlocalizações, em função de premissas estratégicas, econômicas e técnicas.

Desta forma, partindo da premissa de melhor posição estratégica para escoamento (exportação) da produção de óleo e condições oceanográficas adequadas, identificou-se o Espírito Santo como melhor opção para instalação do projeto, associado ainda ao fato de a empresa já possuir escritório no estado. O Espírito Santo se encontra em posição estratégica da rota de exportação para a região e maior produção de petróleo do país (Bacia de Campos e Espírito Santo) com condições oceanográficas compatíveis com as expectativas de operação do terminal (a região sul do país em função das condições climáticas possui um menor tempo de operação por ano).

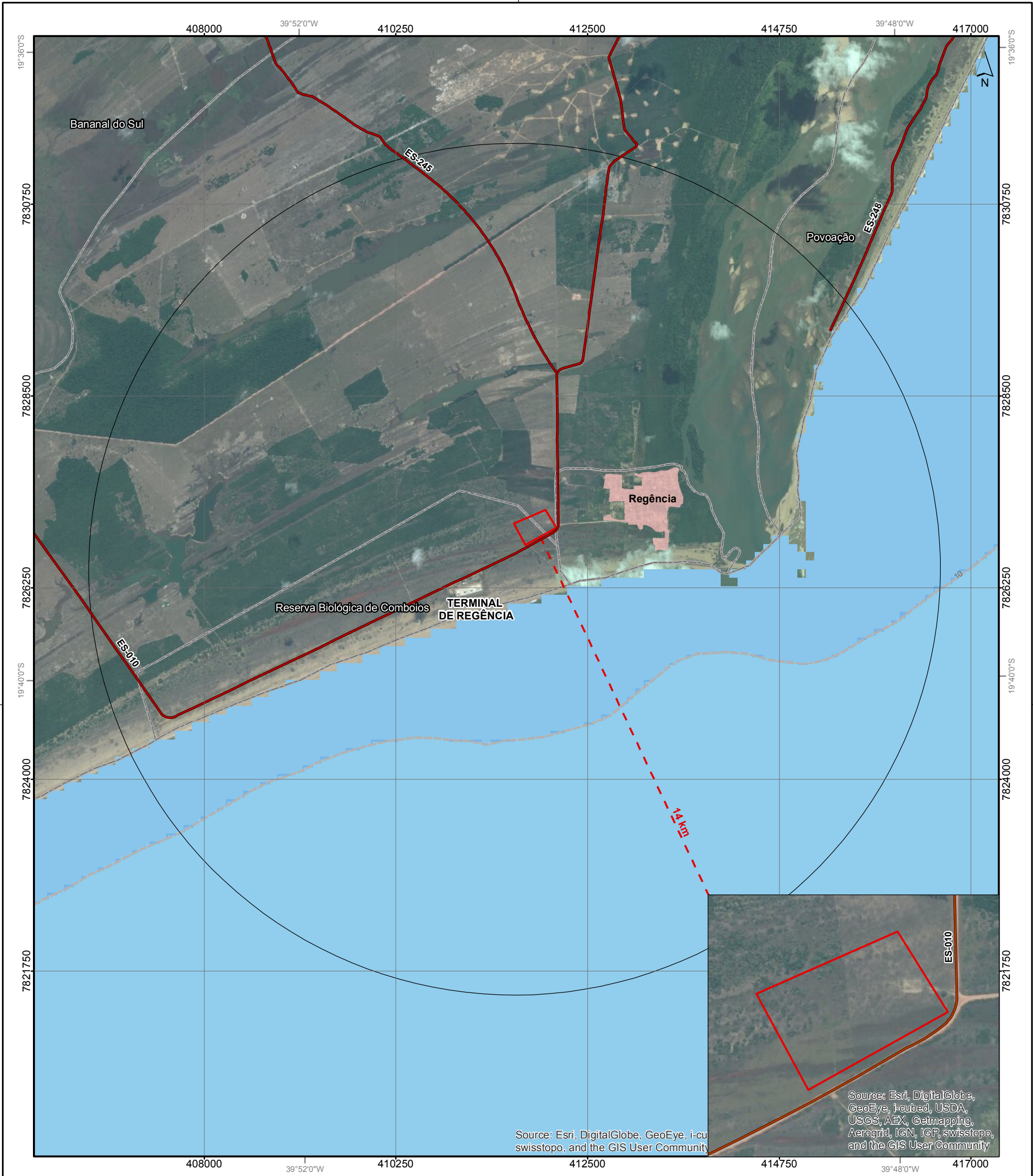
Dentro do contexto do ES, identificou-se a região norte como a mais adequada para instalação do Terminal São Mateus, pois somado ao seu posicionamento geográfico estratégico avaliou-se ainda a segurança das operações em função de ser a região com menor fluxo/tráfego de navios, atual ou futuro, em detrimento da região centro-sul (Aracruz, Grande Vitória, Anchieta e Presidente Kennedy), onde há a maior concentração de terminais portuários. Esse aspecto reduz o risco de interferência na operação do terminal. Soma-se ainda a possibilidade de incentivos fiscais da SUDENE, o que torna o empreendimento mais competitivo.

Dentro do contexto do norte do ES, procurou-se identificar áreas que atendessem as premissas de segurança da navegação, descentralização/interiorização do desenvolvimento (plano de governo do ES) e que contasse com infraestrutura ou empreendimentos similares próximos, para facilitar a logística e parcerias nas operações do terminal, principalmente quanto à estrutura de combate a derramamentos de óleo, obrigação legal. Foram então definidas 3 áreas desejáveis para implantação do empreendimento (Figura 4.1-1) consideradas na avaliação de alternativas locais, sendo elas:

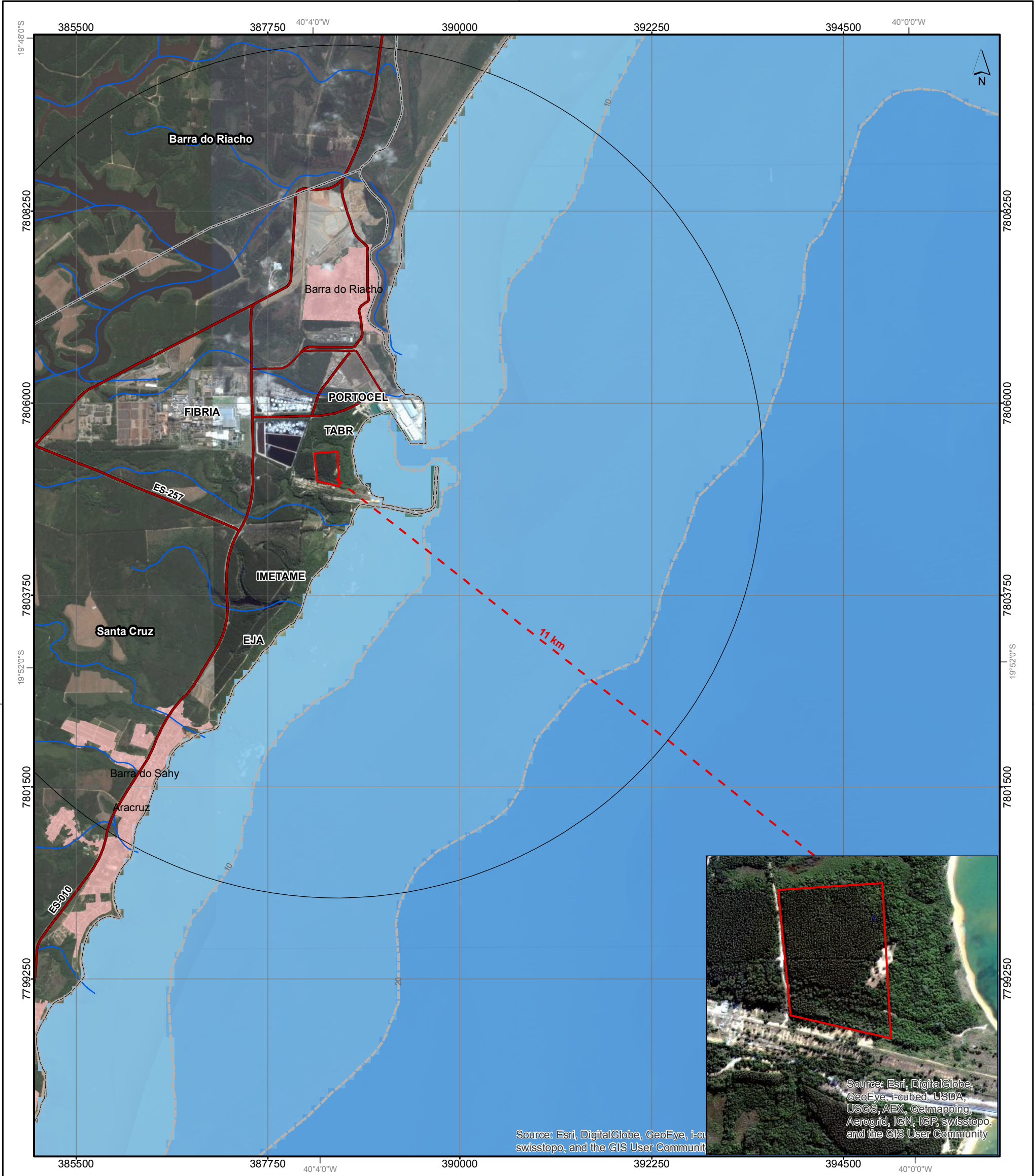
- 1ª – Distrito de Barra Nova, São Mateus, ao lado do TNC (Figura 4.1-2).
- 2ª – Distrito de Regência, Linhares, ao lado do Terminal de Regência (Figura 4.1-3).
- 3ª – Aracruz, na área do porto organizado de Barra do Riacho (Figura 4.1-4).



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS		MAPA DE LOCALIZAÇÃO		Escala Gráfica: 0 450 900 1.800 m			
Sistema Viário Rodovia Federal Rodovia Estadual Estrada Municipal		Isóbata Hidrografia		Projeção: Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas Meridiano Central: -39° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 24k			
LEGENDA							
Diretriz Oleoduto Limite do Terminal Áreas Urbanizadas				TERMINAL SÃO MATEUS Figura 4.1-2 Mapa da Alternativa Locacional Barra Nova (São Mateus)			
Limite Comunidade Raio de 5 km da Alternativa Locacional				Fonte: ArcGis Online (2010); IJSN - Base Geográfica (2010); Base de dados CPMAIS; Marinha do Brasil - Carta Nautica.			
				Elaborado Por: Aliny Barcelos		Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D	
				Escala Numérica: 1:45.000		Data: Julho/2014	
				Revisão: 00		Folha: A3	



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS		MAPA DE LOCALIZAÇÃO		Escala Gráfica: 0 450 900 1.800 m			
Sistema Viário Rodovia Federal Rodovia Estadual Estrada Municipal				Projeção: Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas Meridiano Central: -39° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 24k			
LEGENDA							
Diretriz Oleoduto Limite do Terminal Áreas Urbanizadas		Limite Comunidade Raio de 5 km da Alternativa Locacional		TERMINAL SÃO MATEUS Figura 4.1-3 Mapa da Alternativa Locacional Regência (Linhares)			
				Fonte: ArcGIS Online (2010); IJSN - Base Geográfica (2010); Base de dados CPMAS; Marinha do Brasil - Carta Náutica.			
				Elaborado Por: Aliny Barcelos		Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D	
				Escala Numérica: 1:45.000		Data: Julho/2014	
				Revisão: 00		Folha: A3	



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS		MAPA DE LOCALIZAÇÃO		Escala Gráfica: 0 450 900 1.800 m			
Sistema Viário Rodovia Federal Rodovia Estadual Estrada Municipal		MAPA DE LOCALIZAÇÃO Mapa de localização do terminal em Barra do Riacho, Aracruz, ES, mostrando a localização em relação a outros municípios e ao Oceano Atlântico.		Projeção: Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas Meridiano Central: -39° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 24k			
LEGENDA Diretriz Oleoduto Limite do Terminal Áreas Urbanizadas		LEGENDA Isóbata Hidrografia Limite Comunidade Raio de 5 km da Alternativa Locacional					
				TERMINAL SÃO MATEUS Figura 4.1-4 Mapa da Alternativa Locacional Barra do Riacho (Aracruz)			
				Fonte: ArcGis Online (2010); IJSN - Base Geográfica (2010); Base de dados CPMAIS; Marinha do Brasil - Carta Nautica.			
				Elaborado Por: Aliny Barcelos	Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D		
				Escala Numérica: 1:45.000	Data: Julho/2014	Revisão: 00	Folha: A3

Nesta avaliação, são descritos os critérios técnicos e socioambientais considerados como mais relevantes para hierarquização das áreas avaliadas em termos de sensibilidade e vulnerabilidade ao empreendimento, justificando a priorização de uma área de implantação frente às demais. Os critérios avaliados visam atender ao solicitado pelo IEMA, conforme Termo de Referência aprovado e adaptado para o projeto, e estão apresentados abaixo:

- Unidades de Conservação.
- Áreas Prioritárias para Conservação.
- Corredores Ecológicos.
- Áreas de Preservação Permanente.
- Zoneamento das Áreas.
- Interferência em áreas de pesca.
- Interferência em núcleos populacionais.
- Comunidades tradicionais (Quilombolas e Indígenas).
- Interferências em sítios históricos, culturais, naturais ou arqueológicos.
- Vegetação a ser suprimida (Cobertura Vegetal).
- Espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção na área de influência.
- Segurança da Navegação.
- Proximidade com a costa (sensibilidade ao derramamento de óleo).
- Aspectos Fundiários.
- Tráfego Viário.
- Incentivo Fiscal.
- Custo de instalação do oleoduto (comprimento).
- Malha viária.
- Interferências em corpos hídricos.

Após avaliação preliminar, alguns critérios foram desconsiderados da análise por não apresentarem diferenciação significativa entre as áreas e/ou em função da tipologia de empreendimento não ter influência significativa sobre os mesmos. Como exemplo pode-se citar a avaliação dos volumes de terraplanagem, aterro, dragagem, derrocamento, enrocamento, escavação do canal artificial e identificação de áreas passíveis de desapropriação.

A comparação entre as áreas foi realizada utilizando-se de uma matriz (quadro) comparativa entre as alternativas locais e os critérios avaliados (Tabela 4.1-1), considerando aspectos de sensibilidade e vulnerabilidade dos ambientes analisados. Os critérios, de acordo com as observações para cada localidade, foram classificados como Favoráveis ou Desfavoráveis e identificados por cores específicas, verde e amarelo, respectivamente.

Tabela 4.1-1: Matriz de avaliação das alternativas locais.

ASPECTOS	BARRA DO RIACHO	REGÊNCIA	BARRA NOVA
Unidades de Conservação	Inserida na Unidade de Conservação Federal APA Costa das Algas	Inserida na Zona de Amortecimento da Unidade de Conservação Federal Reserva Biológica de Comboios (Proteção Integral)	Inserida na Zona de Amortecimento da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal de Barra Nova - São Mateus
Áreas Prioritárias para Conservação	Inserida na Área Prioritária de Conservação Estadual do Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim (Muito Alta).	Inserida na Área Prioritária de Conservação Federal Planície Costeira do Rio Doce (Extremamente Alta). Inserida na Área Prioritária de Conservação do MMA Área marinha Contígua à Foz do Rio Doce (Alta).	Inserida na Área Prioritária de Conservação Federal Planície Costeira do Rio Doce (extremamente Alta) ou Quaternário e Foz do Rio Doce pelo ES. Inserida na Área Prioritária de Conservação Marinha do MMA Área Costeira de Monsarás à ponta dos lençóis (Muito Alta).
Corredor Ecológico	Inserido no Corredor Ecológico Marinho Estadual do Rio Doce	Inserido no Corredor Ecológico Estadual Sooretama - Comboios - Goytacazes. Inserido no Corredor Ecológico Marinho Estadual do Rio Doce.	Inserido no Corredor Ecológico Marinho Estadual do Rio Doce
Área de Preservação Permanente	Parte da área do empreendimento em APP de Restinga.	Área classificada como restinga pelo IJSN.	Parte da área do empreendimento em APP de Restinga.
Zoneamento da Área	Área Portuária	Área Rural	Inserida na Macrozona de Dinamização Econômica 3 do Município de São Mateus
Interferência em áreas de pesca	As estruturas marítimas estão inseridas em áreas de pesca de comunidades artesanais	As estruturas marítimas estão inseridas em áreas de pesca de comunidades artesanais	As estruturas marítimas estão inseridas em áreas de pesca de comunidades artesanais
Interferência em núcleos populacionais	Localizada a 1,4 km do Distrito Barra do Riacho e 3,3 km de Barra do Sahy	Localizada a 0,6 km do Distrito de Regência	Localizada a 0,5 km da Comunidade de Campo Grande de Barra Nova e 2 km da Comunidade de Barra Nova Sul
Comunidades tradicionais (Quilombolas e Indígenas)	Existência de comunidades indígenas a 1,4 km (Comboios) e 3,8 km (Caieiras Velha)	Inexistentes no raio de 5 km. Comunidade indígena a 10,5 km	Inexistentes no raio de 5 km. Comunidade mais próxima a 50 km (Quilombola)
Interferências em sítios históricos, culturais, naturais ou arqueológicos	Presença de vários sítios arqueológicos identificados. O mais próximo está a 400 m.	Sem informação disponível, mas com potencial para sítios arqueológicos.	Ausência de Sítios arqueológicos próximos e na área do empreendimento conforme Diagnóstico Arqueológico realizado.
Vegetação a ser suprimida (Cobertura Vegetal)	Área coberta em sua totalidade por vegetação arbóreo-arbustiva identificada como silvicultura pelo IJSN. Parte dessa vegetação inclui áreas de restinga que possuem restrição legal.	Área classificada como restinga pelo IJSN. Área antropizada com fragmentos de restinga conforme imagem de satélite.	Área coberta quase em sua totalidade por pastagens com alguns coqueiros. Sem restrições legais para corte quanto à tipologia vegetal.
Espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção na área de influência	Possui espécies endêmicas e ameaçadas na região. Destaque para as duas espécies de formigas ameaçadas (<i>Atta robusta</i> e <i>Dinoponera lucida</i>).	Principal área de reprodução de tartarugas marinhas no ES (uma das únicas áreas de desova da tartaruga-de-couro - <i>Dermochelis coreacea</i> , no Brasil).	Possui espécies endêmicas e ameaçadas na região, porém nenhuma ocorre na ADA e não há endemismo local.
Segurança da Navegação	Área com tráfego de navios e embarcações intenso pela presença do Terminal de Celulose e Madeira da PORTOCEL, do Terminal Aquaviário de Barra do Riacho (TABR) e futuramente pelo Estaleiro Jurong Aracruz em instalação, e pelo Terminal industrial IMETAME que já possui LI.	Sem fluxo expressivo de embarcações de grande porte	Sem fluxo expressivo de embarcações de grande porte para o calado de projeto, apesar do fluxo de navios do TNC.
Proximidade com a costa (sensibilidade ao derramamento de óleo)	Devido às características do projeto e da plataforma continental, as monoboias estariam instaladas a uma distância de 11 km da costa, aumentando a probabilidade de toque na costa de uma mancha de óleo em caso de acidente. A costa é composta por praias arenosas com presenças de costões lateríticos e desembocadura de pequenos cursos d'água com fragmentos de manguezais (pouco ao sul da área encontra-se a desembocadura do Piraquê-Açu, vasto manguezal), determinando um sensibilidade moderada a elevada.	Devido às características do projeto e da plataforma continental, as monoboias estariam instaladas a uma distância de 14 km da costa, aumentando a probabilidade de toque na costa de uma mancha de óleo em caso de acidente. O litoral é dominado por praias arenosas moderadamente sensíveis ao óleo, mas a presença de importantes áreas de desova de tartarugas eleva a vulnerabilidade do ambiente.	Devido às características do projeto e da plataforma continental, as monoboias estariam instaladas a uma distância de 27 km da costa, reduzindo a probabilidade de toque na costa de uma mancha de óleo em caso de acidente. Ambientes costeiros dominados por praias arenosas e presença de algumas desembocaduras de rios com manguezais, o que determina uma sensibilidade moderada a elevada.
Aspectos Fundiários	Área inserida dentro do Porto Organizado de Barra do Riacho. Sua utilização dependeria de concessão pública.	Área de Terceiros. Depende de negociação	Terreno de propriedade da LIQUIPORT
Tráfego Viário	Tráfego viário de média intensidade devido aos empreendimentos e comunidades do entorno	Tráfego viário local de pouca intensidade	Tráfego viário local de pouca intensidade
Incentivo Fiscal	A região não possui nenhum incentivo fiscal previsto	A região não possui nenhum incentivo fiscal previsto	A área possui incentivo fiscal pela sua inserção em área da SUDENE
Custo de instalação do oleoduto	Menor custo de instalação devido ao menor comprimento do oleoduto para chegar à profundidade de projeto.	Menor custo de instalação devido ao menor comprimento do oleoduto para chegar à profundidade de projeto.	Maior custo de instalação devido ao maior comprimento do oleoduto para chegar à profundidade de projeto.
Malha viária	Malha viária existente pavimentada (asfalto).	Malha viária existente, mas não pavimentada.	Malha viária existente, mas não pavimentada.
Abertura de novos acessos, exclusão ou ampliação dos existentes	Não previsto.	Não previsto.	Não previsto.
Interferências em corpos hídricos	Não previsto.	Não previsto.	Não previsto.

A seguir é apresentada uma síntese dos critérios avaliados em cada área, a qual embasou a priorização apresentada na Tabela 4.1-1.

♦ **BARRA DO RIACHO**

A alternativa Barra do Riacho está localizada no porto organizado de Barra do Riacho (Figura 4.1-5), área portuária consolidada e permeada por grandes empreendimentos ligados ao transporte marítimo e à cadeia de petróleo e gás, operantes ou em instalação, dentre os quais, cabe mencionar: Portocel – Terminal Especializado de Barra do Riacho S/A, TABR – Terminal Aquaviário de Barra do Riacho, Fibria Celulose S.A, EJA – Estaleiro Jurong Aracruz (em fase de instalação), Terminal Industrial IMETAME (em fase de instalação) (Figura 4.1-6).



Figura 4.1-5: Vista aérea do Porto Organizado de Barra do Riacho, com indicação da localização da alternativa proposta (seta vermelha). Fonte: CP+.



Figura 4.1-6: Grandes empreendimentos próximos à alternativa Barra do Riacho: 1 – Portocel, 2 – TABR, 3 – Fibria, 4 – IMETAME, 5 – EJA. Fonte: CP+.

Desse modo, esta alternativa tem como principal aspecto favorável a possibilidade de compartilhamento de recursos e infraestrutura com os empreendimentos vizinhos. A presença de uma malha viária consolidada é um dos aspectos favoráveis. Esses aspectos determinam que a área é menos vulnerável às alterações socioeconômicas previstas em decorrência da implantação do Terminal São Mateus, tendo em vista o histórico de ocupação da região, que experimenta há tempos a implantação de projetos de grande porte.

Todavia, a proximidade a empreendimentos de caráter portuário acarreta em um maior tráfego de grandes embarcações na região, tornando a segurança à navegação um parâmetro de avaliação relevante para a análise. Além disso, a proximidade das monobóias à costa, possibilitada pelo fato da cota batimétrica de projeto ser atingida a cerca de 11 km da costa, implica na implantação da Etapa 1 do empreendimento em área mais sensível, e, conseqüentemente, com maior probabilidade de toque na costa em um eventual derrame acidental de óleo no mar. Esta proximidade à costa também acarreta em maiores interferências sobre a atividade pesqueira desenvolvida por comunidades de pescadores artesanais.

No trecho do litoral onde se propõe instalar o empreendimento, ao norte predominam praias arenosas com baixa sensibilidade ao óleo (Classificação do Índice de Sensibilidade do Litoral - ISL nível 4; MMA, 2003 e 2007), mas também ocorre a presença da foz do rio Riacho, que apresenta elevada sensibilidade (ISL nível 10). Ao sul do empreendimento ocorrem ambientas praias mais sensíveis com presença de planícies de maré expostas e

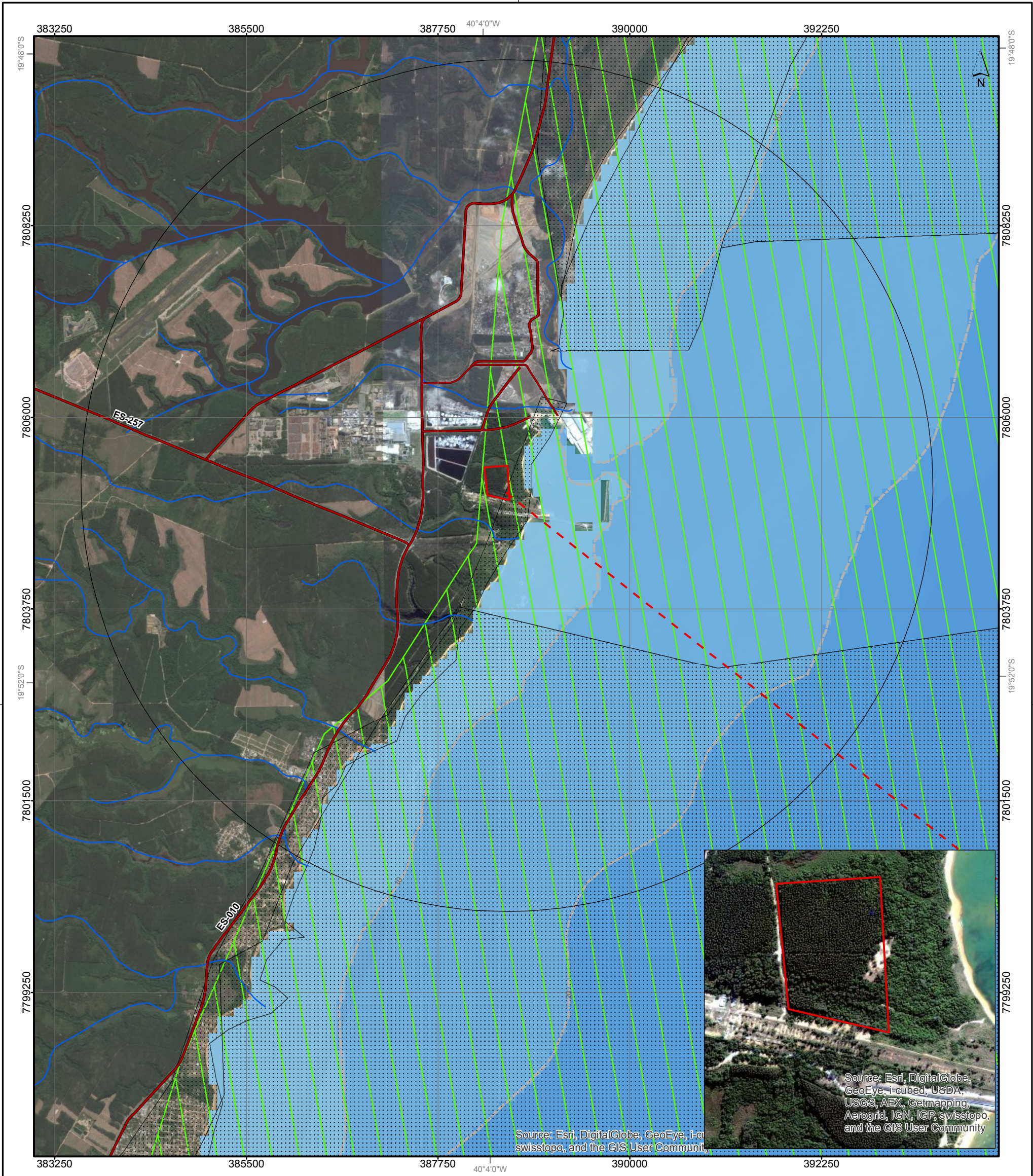
terraços de baixa-mar recobertos por concreções lateríticas (disformes porosas) (ISL nível 6 e 7), culminando com áreas extremamente mais sensíveis como a foz do Piraquê-Açu com extensas áreas de manguezal (ISL nível 10, máximo).

No que se refere à inserção em áreas especialmente protegidas (Figura 4.1-7), a presente alternativa está inserida na Unidade de Conservação Federal APA Costa das Algas (de uso sustentável) (Figura 4.1-8), na Área Prioritária de Conservação Estadual do Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim (de importância biológica Muito Alta) e no Corredor Ecológico Marinho Estadual do Rio Doce. Cabe ressaltar que a inserção do empreendimento em área de UC de uso sustentável (APA), não representa um impeditivo à implantação do empreendimento, entretanto, torna imperativa a obtenção de anuência prévia do órgão gestor da UC. Quanto à inserção em áreas prioritárias para conservação e corredores ecológicos, não há restrições legais para a implantação do empreendimento.

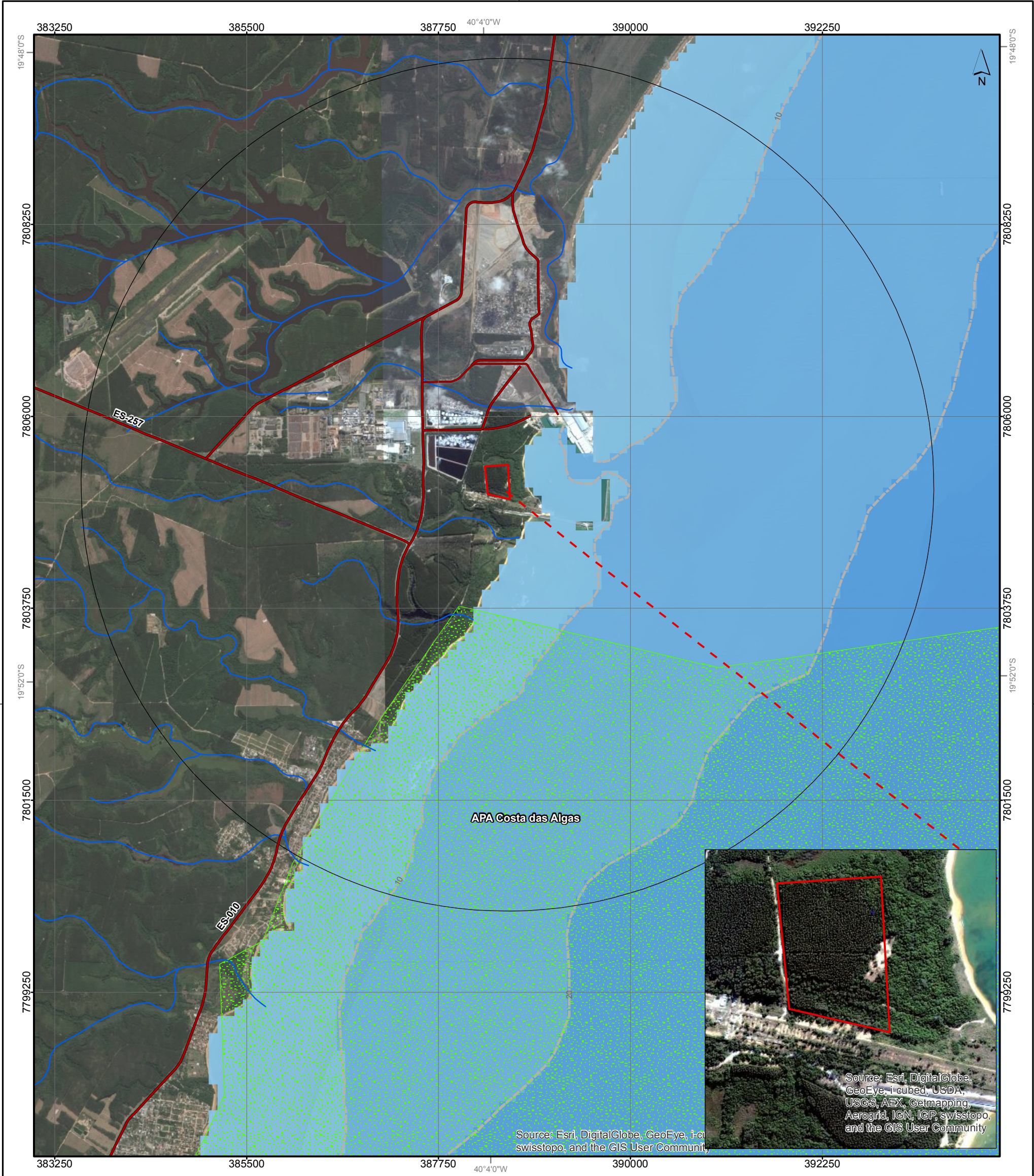
Em relação à cobertura vegetal existente, a área é coberta em sua totalidade por vegetação arbóreo-arbustiva identificada como silvicultura pelo IJSN (Instituto Jones dos Santos Neves). Não há nenhum corpo hídrico superficial na área determinada para ocupação terrestre do Terminal São Mateus.

Um fator peculiar a esta alternativa refere-se à existência de duas comunidades indígenas próximas: a comunidade de Comboios a 1,6 km e a de Caieiras Velha a 3,8 km (Figura 4.1-9). Esta proximidade torna imperativo o desenvolvimento de Estudo do Componente Indígena e possível adoção de medidas compensatórias junto a estas comunidades, visando à obtenção de anuência da FUNAI para implantação do empreendimento.

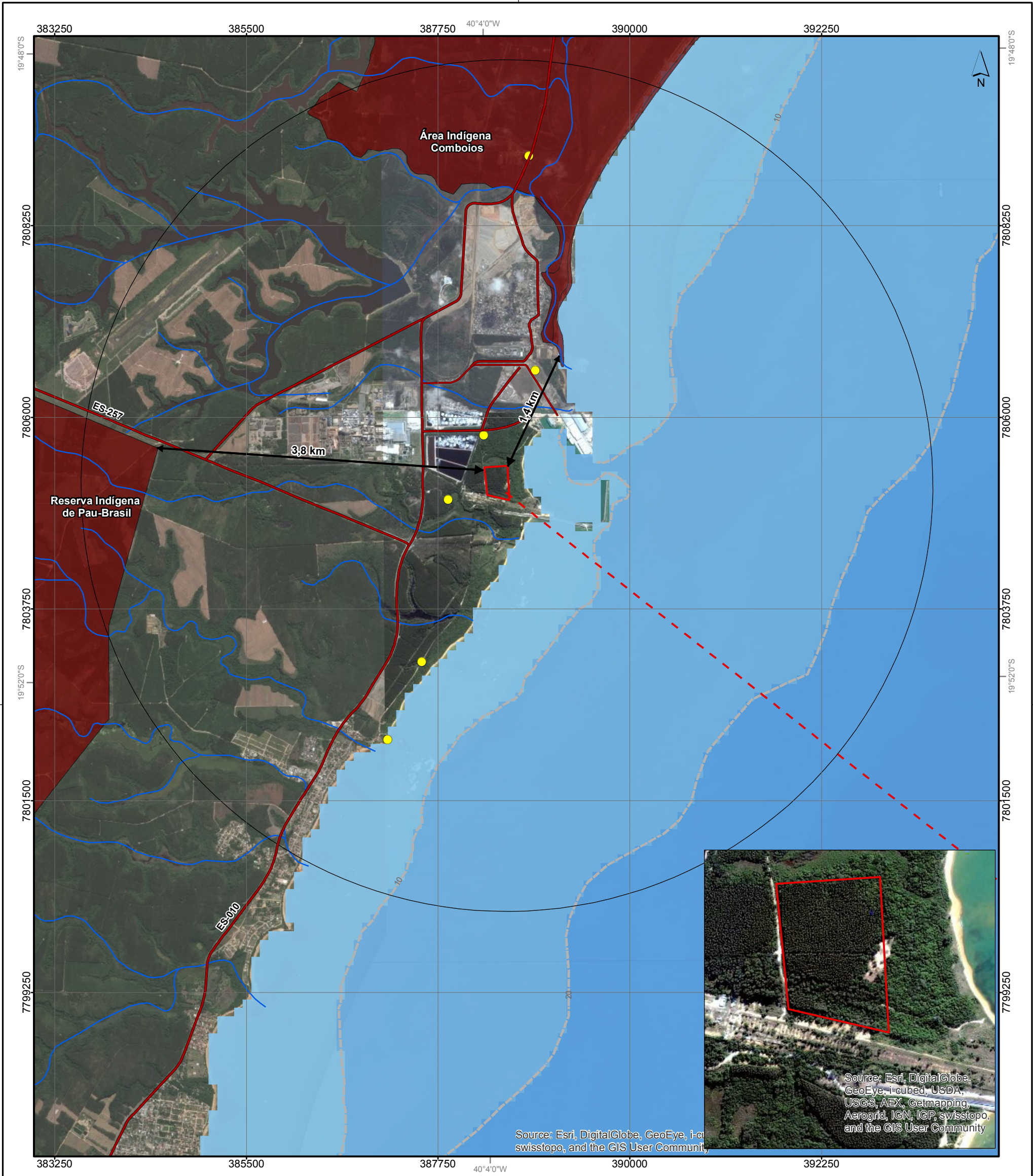
Um dos principais aspectos desfavoráveis à instalação do empreendimento na alternativa Barra do Riacho consiste na dominialidade da área, a qual por encontrar-se inserida dentro do Porto Organizado de Barra do Riacho, pertence à União. Assim sendo, conforme estabelecido pela Lei nº 12.815/ 2013, a exploração da área depende de cessão onerosa da União por regime de arrendamento, a ser firmado por contrato precedido de licitação pública.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS		MAPA DE LOCALIZAÇÃO		Escala Gráfica: 0 450 900 1.800 m	
Sistema Viário Rodovia Federal Rodovia Estadual Estrada Municipal				Projeção: Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas Meridiano Central: -39° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 24k	
LEGENDA					
Diretriz Oleoduto Limite do Terminal Raio de 5 km da Alternativa Locacional				TERMINAL SÃO MATEUS Figura 4.1-7: Mapa de Áreas Especialmente Protegidas da Alternativa Barra do Riacho (Aracruz)	
Isóbata Hidrografia Corredor Ecológico Área Prioritária para Conservação		Fonte: ArcGis Online (2010); IJSN - Base Geográfica (2010); Base de dados CPMAIS; Marinha do Brasil - Carta Nautica; Áreas Especialmente Protegidas - IEAMA e MMA.			
		Elaborado Por: Aliny Barcelos		Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D	
		Escala Numérica: 1:45.000		Data: Julho/2014	
		Revisão: 00		Folha: A3	



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS		MAPA DE LOCALIZAÇÃO		Escala Gráfica: 0 450 900 1.800 m			
Sistema Viário Rodovia Federal Rodovia Estadual Estrada Municipal		MAPA DE LOCALIZAÇÃO MG BA ES C. da Barra Oceano Atlântico Terminal São Mateus		Projeção: Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas Meridiano Central: -39° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 24k			
LEGENDA Diretriz Oleoduto Limite do Terminal Raio de 5 km da Alternativa Locacional Unidade de Conservação		LEGENDA Isóbata Hidrografia		CP+ LIQUIPORT			
				TERMINAL SÃO MATEUS Figura 4.1-8 Mapa de Unidades de Conservação da Alternativa Barra do Riacho (Aracruz)			
				Fonte: ArcGis Online (2010); IJSN - Base Geográfica (2010); Base de dados CPMAIS; Marinha do Brasil - Carta Nautica; UCs - IEMA e MMA.			
				Elaborado Por: Aliny Barcelos	Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D		
				Escala Numérica: 1:45.000	Data: Julho/2014	Revisão: 00	Articulação: A3



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS		MAPA DE LOCALIZAÇÃO		Escala Gráfica: 0 450 900 1.800 m			
Sistema Viário Rodovia Federal Rodovia Estadual Estrada Municipal		MAPA DE LOCALIZAÇÃO MG BA C. da Barra Terminal São Mateus Oceano Atlântico ES Colatina Linhares		Projeção: Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas Meridiano Central: -39° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 24k			
LEGENDA Sítios Arqueológicos Diretriz Oleoduto Limite do Terminal		Terras Indígenas Raio de 5 km da Alternativa Locacional		CP+ LIQUIPORT			
				TERMINAL SÃO MATEUS Figura 4.1-9: Mapa das Comunidades Tradicionais da Alternativa Barra do Riacho (Aracruz)			
				Fonte: ArcGis Online (2010); IJSN - Base Geográfica (2010); Base de dados CPAIS; Marinha do Brasil - Carta Nautica.			
				Elaborado Por: Aliny Barcelos	Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D		
				Escala Numérica: 1:45.000	Data: Julho/2014	Revisão: 00	Folha: A3

◆ REGÊNCIA

A alternativa Regência está localizada no município de Linhares, no distrito de Regência, próxima à foz do rio Doce. A área proposta é vizinha ao Terminal de Regência, terminal oceânico da Petrobras, composto por quatro bóias para amarração de navios tanque de até 30.000 TPB e calado máximo de 13 metros, ligadas a um terminal de tancagem em terra, composto por quatro tanques aéreos (Figura 4.1-10).

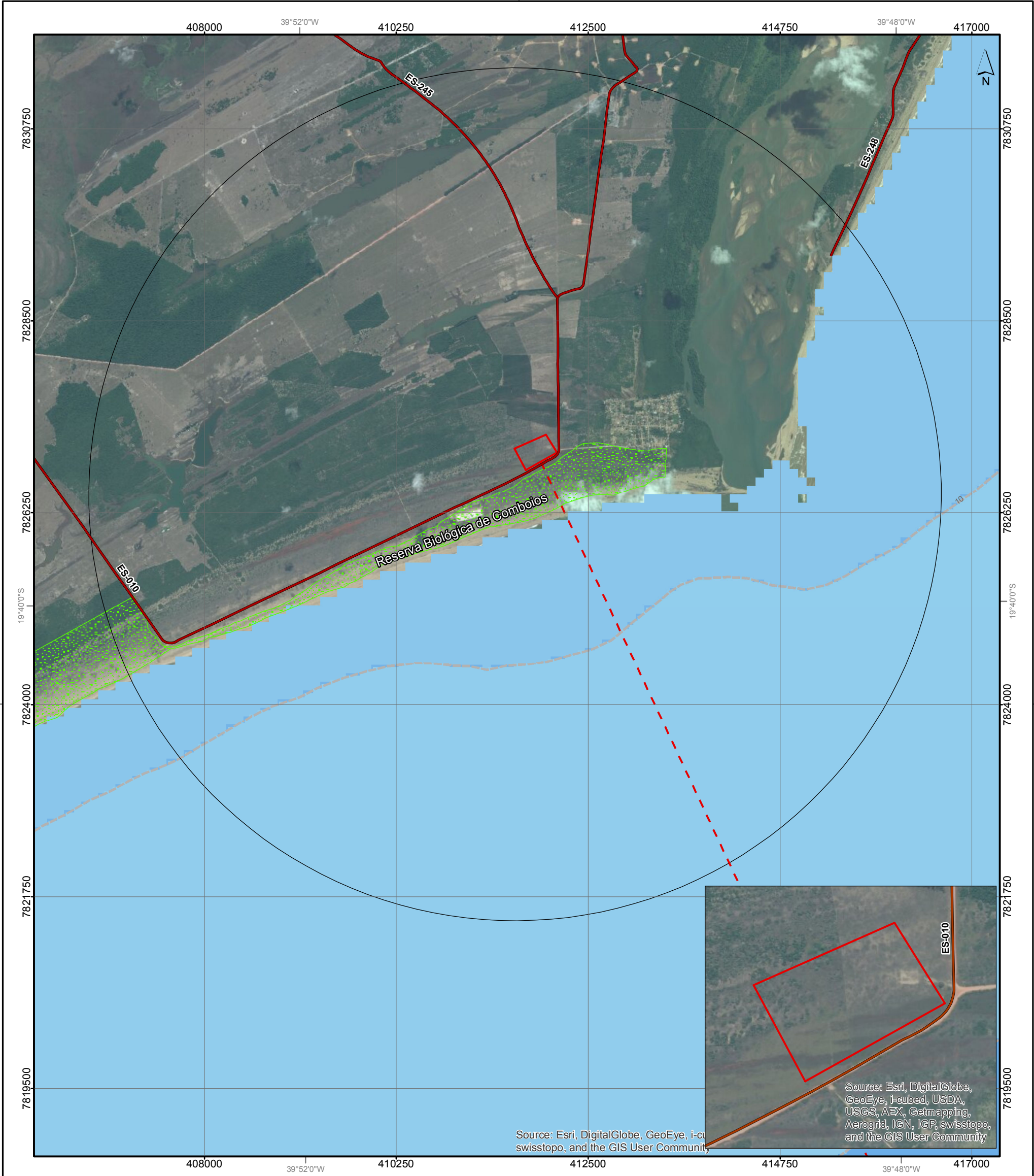


Figura 4.1-10: Terminal de Regência. Fonte: PELTES / Google Earth.

Quanto à inserção em áreas especialmente protegidas (Figura 4.1-11), a alternativa Regência é limítrofe à Unidade de Conservação Federal Reserva Biológica de Comboios (de proteção integral), estando inserida na Zona de Amortecimento da referida UC (Figura 4.1-12). Além disso, a presente alternativa está inserida na Área Prioritária de Conservação Federal Planície Costeira do Rio Doce (de importância biológica Extremamente Alta), na Área de Prioritária de Conservação do MMA Área marinha Contígua à Foz do Rio Doce (de importância biológica Alta), no Corredor Ecológico Estadual Sooretama - Comboios – Goytacazes e no Corredor Ecológico Marinho Estadual do Rio Doce.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS		MAPA DE LOCALIZAÇÃO		Escala Gráfica: 0 450 900 1.800 m			
Sistema Viário Rodovia Federal Rodovia Estadual Estrada Municipal				Projeção: Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas Meridiano Central: -39° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 24k			
LEGENDA							
Diretriz Oleoduto Limite do Terminal Raio de 5 km da Alternativa Locacional		Corredor Ecológico Área Prioritária para Conservação		TERMINAL SÃO MATEUS Figura 4.1-11: Mapa de Áreas Especialmente Protegidas da Alternativa Regência (Linhares)			
				Fonte: ArcGis Online (2010); IJSN - Base Geográfica (2010); Base de dados CPMAIS; Marinha do Brasil - Carta Nautica; Áreas Especialmente Protegidas - IEMA e MMA.			
				Elaborado Por: Aliny Barcelos Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D			
				Escala Numérica: 1:45.000 Data: Julho/2014 Revisão: 00 Folha: A3			



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS		MAPA DE LOCALIZAÇÃO		Escala Gráfica: 0 450 900 1.800 m			
Sistema Viário Rodovia Federal Rodovia Estadual Estrada Municipal				Projeção: Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas Meridiano Central: -39° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 24k			
LEGENDA							
Diretriz Oleoduto				TERMINAL SÃO MATEUS			
Limite do Terminal				Figura 4.1-12: Mapa de Unidades de Conservação da Alternativa Regência (Linhares)			
Raio de 5 km da Alternativa Locacional				Fonte: ArcGis Online (2010); IJSN - Base Geográfica (2010); Base de dados CPMAS; Marinha do Brasil - Carta Náutica; UCs - IEMA e MMA.			
Unidade de Conservação				Elaborado Por: Aliny Barcelos		Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D	
				Escala Numérica: 1:45.000		Data: Julho/2014	
				Revisão: 00		Folha: A3	

Cabe destacar que a inserção do empreendimento em área de Zona de Amortecimento de UC de proteção integral não representa, por si só, um impeditivo à sua implantação, mas torna obrigatória a obtenção de anuência prévia do órgão gestor de UC durante o processo de licenciamento do empreendimento. Também não é restrita a instalação de empreendimentos em áreas prioritárias para conservação e corredores ecológicos. Todavia, deve ser ressaltada a elevada sensibilidade ambiental da referida área, visto que trata-se da principal área de reprodução de tartarugas marinhas no ES e uma das únicas áreas de desova da tartaruga-de-couro (*Dermochelis coreacea*) no Brasil (Figura 4.1-13).

A sensibilidade das praias ao óleo (aspecto físico) é baixa nesse trecho do litoral, predominando praias expostas com areia média a grossa (ISL nível 4). O rio Doce situado ao norte da localização proposta para o Terminal, apesar de apresentar um ISL nível 10, apresenta-se com baixa probabilidade de toque de óleo em função da sua vazão.



Figura 4.1-13: Tartaruga-de-couro (*Dermochelis coreacea*) em Regência.
Fonte: TAMAR.

Tendo em vista a cota batimétrica do projeto, a Estação de Transbordo do Terminal São Mateus seria implantada a cerca de 14 km da costa, aumentando a probabilidade de toque de uma mancha de óleo em uma área de praia extremamente sensível do ponto de vista ecológico, em caso de ocorrência de um evento acidental.

Em relação à cobertura vegetal existente, a área é classificada como restinga pelo IJSN (Instituto Jones dos Santos Neves). Não se verifica a presença de corpos d'água superficiais perenes, apesar de a área estar sujeita a formação de alagados (terrenos hidromórficos) no período de cheias do Rio Doce.

Quanto à dominialidade da área, trata-se de uma área de terceiros, cuja aquisição depende da predisposição à venda e da negociação financeira entre as partes.

♦ BARRA NOVA

A alternativa Barra Nova está localizada no município de São Mateus, a cerca de 2 km da comunidade de Barra Nova Sul. A área é contígua ao Terminal Norte Capixaba (TNC) (Figuras 4.1-14 e 4.1-15), operado pela Transpetro, o qual recebe o petróleo extraído em terra, armazenando e enviando o produto por meio de monobóia para os navios. Esta proximidade entre os empreendimentos e a operação similar torna possível o compartilhamento de infraestrutura e facilidades, dentre as quais podem-se destacar os recursos para atendimento a eventos emergenciais.

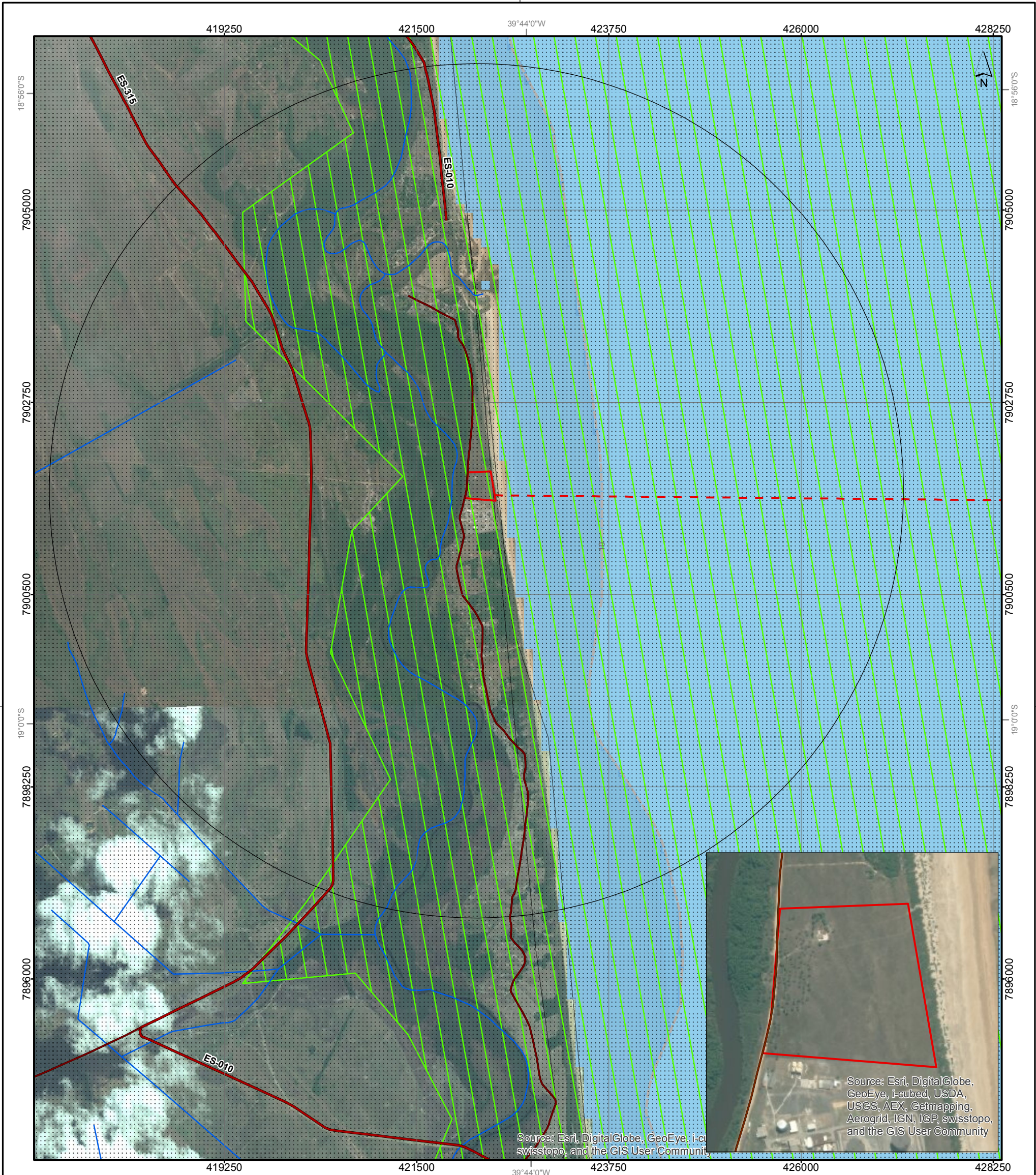


Figura 4.1-14: Terminal Norte Capixaba (TNC).
Fonte: PELTES.



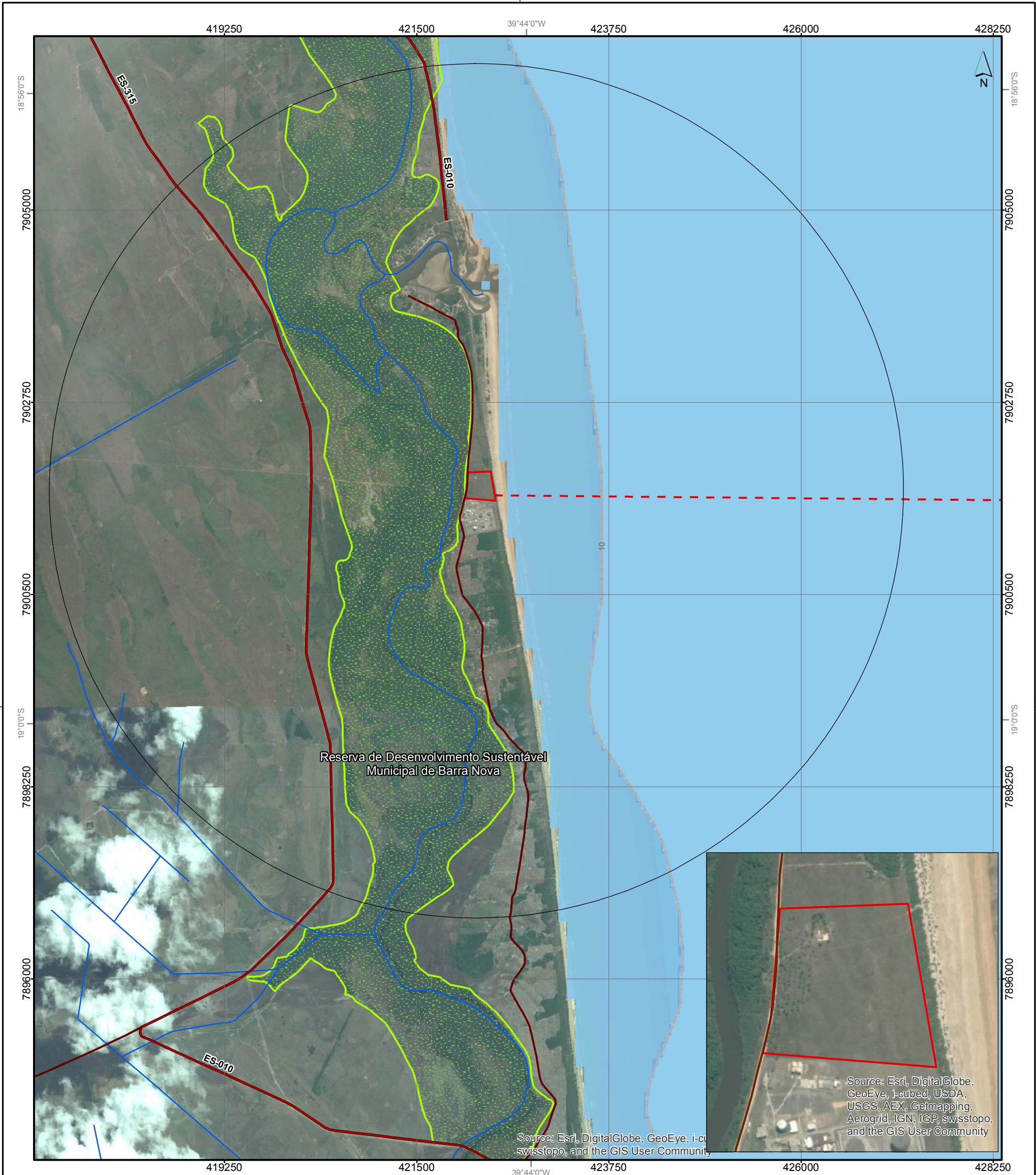
Figura 4.1-15: Vista geral da área da alternativa Barra Nova (contorno vermelho) e TNC a sul.
Fonte: Prefeitura de São Mateus.

No que se refere à inserção em áreas especialmente protegidas (Figura 4.1-16), a presente alternativa é limítrofe à Unidade de Conservação Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal de Barra Nova - São Mateus (Figura 4.1-17), o que torna imperativa a anuência prévia do órgão gestor da referida UC no decorrer do processo de licenciamento. A alternativa Barra Nova também encontra-se inserida na Área Prioritária de Conservação Federal Planície Costeira do Rio Doce (de importância biológica extremamente alta), ou Quaternário e Foz do Rio Doce pelo ES, na Área Prioritária de Conservação Marinha do MMA Área Costeira de Monsarás à ponta dos lençóis (de importância biológica muito alta), e no Corredor Ecológico Marinho Estadual do Rio Doce.



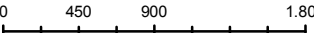
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS		MAPA DE LOCALIZAÇÃO		Escala Gráfica: 0 450 900 1.800 m			
Sistema Viário Rodovia Federal Rodovia Estadual Estrada Municipal Isóbata Hidrografia				Projeção: Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas Meridiano Central: -39° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 24k			
LEGENDA							
Diretriz Oleoduto Limite do Terminal Raio de 5 km da Alternativa Locacional Corredor Ecológico Área Prioritária para Conservação				TERMINAL SÃO MATEUS Figura 4.1-16: Mapa de Áreas Especialmente Protegidas da Alternativa Barra Nova (São Mateus)			
				Fonte: ArcGis Online (2010); IJSN - Base Geográfica (2010); Base de dados CPMAIS; Marinha do Brasil - Carta Nautica; Áreas Especialmente Protegidas - IEMA e MMA.			
				Elaborado Por: Aliny Barcelos		Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D	
				Escala Numérica: 1:45.000	Data: Julho/2014	Revisão: 00	Folha: A3



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS	
Sistema Viário	----- Isóbata
Rodovia Federal	Hidrografia
Rodovia Estadual	
Estrada Municipal	
LEGENDA	
Diretriz Oleoduto	
Limite do Terminal	
Raio de 5 km da Alternativa Locacional	
Unidade de Conservação	



Escala Gráfica:							
Projeção: Universal Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas Planas Meridiano Central: -39° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 24k							
							
TERMINAL SÃO MATEUS Figura 4.1-17: Mapa de Unidades de Conservação da Alternativa Barra Nova (São Mateus)							
Fonte: ArcGis Online (2010); IJSN - Base Geográfica (2010); Base de dados CPMAIS; Marinha do Brasil - Carta Nautica; UCs - IEMA e MMA.							
Elaborado Por: Aliny Barcelos				Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D			
Escala Numérica: 1:45.000		Data: Julho/2014		Revisão: 00		Articulação: A3	

Em relação à cobertura vegetal, a área é coberta quase em sua totalidade por pastagem, não havendo restrições legais para supressão quanto à tipologia vegetal (Figura 4.1-18). Não há presença de cursos hídricos ou nascentes dentro dos limites da área prevista para implantação do empreendimento, no entanto, a área prevista para implantação do Terminal São Mateus (TSM) se localiza na margem direita do córrego Barra Nova, o qual apresenta-se preservado e com uma vegetação de manguezal de médio porte (Figura 4.1-19). Cabe salientar, que não são previstas intervenções diretas nesse corpo d' água.



Figura 4.1-18: Vista parcial da vegetação de pastagem.



Figura 4.1-19: Vista do córrego Barra Nova em seu trecho na proximidade do empreendimento e da vegetação de manguezal presente em suas margens.

No trecho do litoral onde se propõe instalar o empreendimento, se observam praias arenosas expostas (Classificação do Índice de Sensibilidade do Litoral - ISL nível 4), com baixa sensibilidade ao óleo. No seu entorno estão localizados os estuários de Barra Nova (ao norte) e Barra Seca (ao sul) com presença de manguezais em seu interior, o que aumenta a sensibilidade do litoral a possíveis derramamentos de óleo.

Tendo em vista as características do projeto e da plataforma continental, na presente alternativa as monobóias seriam instaladas a uma distância de 27 km da costa, reduzindo a probabilidade de toque na costa de uma mancha de óleo em caso de derrame acidental. Este distanciamento em relação à costa, apesar de aumentar os custos com o projeto em função do maior comprimento do oleoduto, acarreta em diversos benefícios, tais como:

eliminação do impacto visual, redução do impacto sobre a pesca artesanal e atividade turística, diminuição dos riscos de acidente em função do menor tráfego de embarcações de grande porte, entre outros.

Outros fatores favoráveis à presente alternativa, de caráter estratégico e econômico, são a dominialidade da área, a qual pertence à Liquiport, bem como a inserção em área de SUDENE, o que propicia o acesso a incentivos fiscais, tornando o empreendimento mais competitivo.

♦ CONCLUSÃO

Dentre os parâmetros de avaliação considerados, destacam-se como aqueles que mais influenciaram na escolha da alternativa locacional mais viável para a implantação do Terminal São Mateus: Unidades de Conservação; Interferência em áreas de pesca; Comunidades tradicionais (Quilombolas e Indígenas); Interferências em sítios históricos, culturais, naturais ou arqueológicos; Vegetação a ser suprimida (Cobertura Vegetal); Espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção na área de influência; Segurança da Navegação; Proximidade com a costa (sensibilidade ao derramamento de óleo); e Incentivo Fiscal.

O resultado da análise de todos os parâmetros avaliados aponta a alternativa de Barra Nova como a mais indicada para a implantação do empreendimento, em especial pelas seguintes razões:

Das três alternativas é a que possui a menor sensibilidade socioambiental, tendo em vista que sua influência será exercida em uma Unidade de Conservação com menor restrição ambiental, e possui o exemplo de um empreendimento vizinho e de características ambientais semelhantes sem apresentar conflitos significativos. Também não está prevista a supressão de vegetação nativa, e não foram identificados nos estudos espécies com endemismo local, como é o caso da tartaruga-de-couro em Regência e das duas espécies de formigas em Barra do Riacho.

A área de Barra Nova também é a de menor interferência nas atividades antrópicas, pois não apresenta em sua área de influência e entorno nenhuma comunidade indígena ou quilombola. E a sua influência nas áreas de pesca artesanal é a menor entre as alternativas.

A maior distância da costa em relação à localização das monoboias, apesar do maior custo de instalação do oleoduto, diminui o risco de toque na costa no caso de um acidente de derramamento de óleo, sendo a opção de menor vulnerabilidade ambiental neste aspecto. Cabe salientar que esse trecho do litoral se mostrou o menos sensível em termos físicos e ecológicos no caso de toque de óleo nas praias.

Por fim, a área de interesse está inserida dentro da área da SUDENE, estando o empreendimento apto a pleitear incentivos fiscais, aumentando sua competitividade no mercado. O que é favorecido pelo fato de a área já ser de propriedade da LIQUIPORT.

4.2 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

O Terminal São Mateus tem como objetivo principal viabilizar o escoamento da produção de petróleo que sofrerá um incremento nos próximos anos principalmente dos campos do pré-sal. Durante a fase de planejamento do empreendimento foram avaliadas alternativas tecnológicas assim descritas:

- Terminais marítimos costeiros (*onshore*)
- Transbordo *offshore* por intermédio de monoboias e posterior construção de parque de tanques em terra.

A instalação de terminais marítimos *onshore* demandaria prazos de planejamento (prazos dos projetos conceitual, básico e de detalhamento e de contratações e suprimentos) e de construção e montagem muito maiores do que o necessário para atender a velocidade de crescimento da produção.

♦ ALTERNATIVA 1: ESCOAMENTO ATRAVÉS DE TERMINAIS MARÍTIMOS COSTEIROS (ONSHORE)

A primeira alternativa tecnológica considera o escoamento do óleo através de navios aliviadores (navios DP - *Dynamic Positioning* – Posicionamento Dinâmico), diretamente das plataformas de produção para o continente. Estes navios continuariam realizando a transferência de óleo nos terminais marítimos costeiros para os navios convencionais, que são normalmente utilizados para exportação do óleo.

Além disto, as regiões de instalação destes terminais (regiões costeiras) normalmente possuem maior sensibilidade ambiental, além de estarem sujeitas a um maior nível de impacto, principalmente devido à necessidade de alterar profundamente o leito marinho por meio de dragagens para a aproximação dos navios VLCC, além da construção de estruturas rígidas como enrocamentos para proteção das operações.

Considerando os aspectos acima e a necessidade da diminuição do congestionamento de embarcações nos terminais costeiros, foram avaliadas então alternativas de instalação de estruturas (monoboias) localizadas próximas às unidades produtivas ou em áreas de logística favoráveis, cujos prazos de planejamento e implantação atendessem às necessidades do negócio.

A adoção desta alternativa demandaria prazos de planejamento, construção e montagem maiores do que a velocidade de crescimento da produção de petróleo na Bacia de Campos e do Pólo Pré-Sal projetada para os próximos anos.

Além disso, a instalação de terminais marítimos costeiros gera um aumento do fluxo de navios aliviadores, desde as plataformas de produção até esses terminais, ocasionando o aumento do tempo de espera destes navios nos píeres e maior congestionamento de grandes petroleiros na região costeira.

♦ **ALTERNATIVA 2: ESCOAMENTO ATRAVÉS DE TRANSBORDO MARÍTIMO POR MONOBOIAS**

A segunda alternativa prevê o escoamento do óleo através de navios aliviadores com transbordo marítimo por monoboias, para navios convencionais, que seguiriam com o óleo para exportação.

A alternativa de escoamento da produção através da transferência por monoboias atende o prazo de instalação esperado, acompanhando o crescimento da produção de petróleo nos próximos anos, além de trazer melhoras significativas na logística de escoamento do óleo destinado para a exportação. Foi considerada a mais adequada às necessidades de escoamento do incremento da produção de petróleo no Brasil para os próximos anos, principalmente a destinada à exportação. Ainda, e principalmente, esta alternativa está voltada às questões de mitigação de interferências e preservação ambiental, já que diminui as pressões na zona costeira, mais sensível ecologicamente.

Com a implementação de tancagem em terra, o sistema ganha flexibilidade operacional, permitindo operações simultâneas e a otimização de uso dos navios DP de forma independente da disponibilidade dos navios de longo curso.

Resumo dos Aspectos Positivos e Negativos (Tabela 4.2-1):

Tabela 4.2-1: Resumo dos Aspectos Positivos e Negativos

Alternativa	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Terminais Costeiros	Facilidade Operacional Menor dependência das condições ambientais Não necessita de recursos operacionais especializados (mergulhadores e barcos de apoio) Permite a interiorização do produto (alimentação do petróleo para o continente – refinarias)	Aumenta o tráfego de navios de grande porte na região costeira Prazos de construção muito superiores Necessita interferências de grande sensibilidade ambiental como a dragagens de dezenas de milhões de metros cúbicos, para permitir a navegação de VLCCs.
Transbordo por Monoboias	Redução da pressão dos terminais marinhos já existentes. Possibilita a instalação em áreas afastadas das regiões costeiras, de maior sensibilidade ambiental. Minimiza o trânsito de navios de grande porte na região costeira. Prazo de instalação atende a demanda.	Maior susceptibilidade as condições meteorológicas adversas. Necessita de recursos operacionais especializados.
Adição de tancagem em terra	Flexibilidade e maior capacidade operacional	

Além das alternativas tecnológicas apresentadas relacionadas às soluções logísticas elencamos também as alternativas tecnológicas relacionadas aos tipos de monoboias existentes na implantação do Terminal São Mateus.

A busca por alternativas que apresentem menor impacto ao ambiente de implantação do empreendimento, ainda na fase de projeto conceitual, é sem dúvidas uma das medidas mais relevantes e de maior eficácia na prevenção e mitigação dos impactos.

Nesse sentido, buscou-se avaliar, para as atividades da etapa de implantação das Etapas 1 e 2, quais as alternativas tecnológicas disponíveis, partindo-se posteriormente para uma análise comparativa das alternativas indicadas e para a seleção daquelas mais adequadas. Cabe ressaltar que, além do critério ambiental, outros critérios também foram levados em consideração para a seleção das alternativas, visando garantir que a alternativa selecionada seja não somente ambientalmente mais adequada, mas que esteja de acordo com os critérios técnicos, econômicos, temporais, de segurança, dentre outros traçados para garantir a sustentabilidade do empreendimento.

A seguir são apresentadas e discutidas as alternativas avaliadas para implantação de cada uma das etapas do empreendimento.

◆ ETAPA 1

- TIPO DE MONOBOIA

Tradicionalmente são considerados os seguintes tipos de monoboias, como opções de projeto (Figura 4.2-1):

- CALM (*Catenary Anchor Leg Mooring*): boia ancorada por quatro ou mais amarras que se estendem em catenárias desde o corpo da monoboia para se ancorar em pontos determinados no fundo do mar.
- SALM (*Single Anchor Leg Mooring*): boia que está ancorada a uma base no fundo do mar através de uma perna única pré-tensionada que consiste em um tubo de elevação, articulado em junta universal.
- VALM (*Vertical Anchor Leg Mooring*): boia com 3 ou mais amarras pré-tensionadas verticais ancorados no fundo do mar.
- SPMT (*Single Point Mooring Tower*): estrutura rígida erguida acima da superfície da água desde o leito marinho e uma torreta montada sobre um suporte giratório.

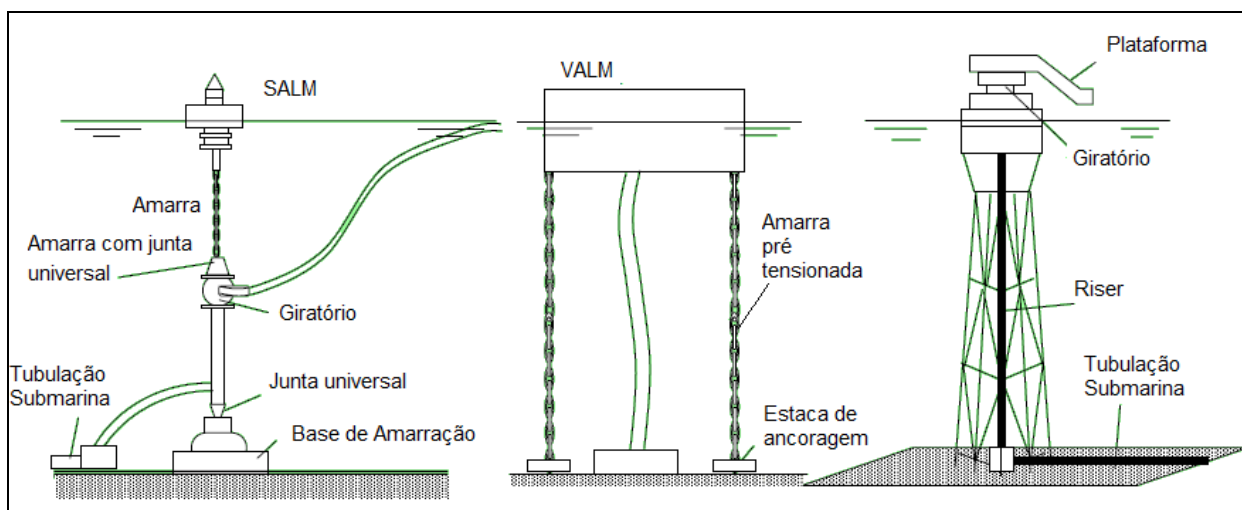


Figura 4.2-1: Exemplos de sistemas: SALM, VALM e SPMT.

Para o projeto do Terminal São Mateus o sistema de monoboia tipo CALM foi considerado o mais apropriado, em função das vantagens ambientais, já que seu sistema de ancoragem requer menor área de contato com o leito submarino (menor ADA) e em função das vantagens técnicas pelas condições meteoceanográficas locais (incidência de ventos, correntes e maré de amplitudes moderadas), da profundidade do local, da distância à costa, da tipologia, do porte das embarcações de projeto e dos custos envolvidos. Dois sistemas de monoboias tipo CALM são normalmente utilizados: o sistema tipo giratório e o sistema tipo torre, conforme mostrado na Figura 4.2-2.

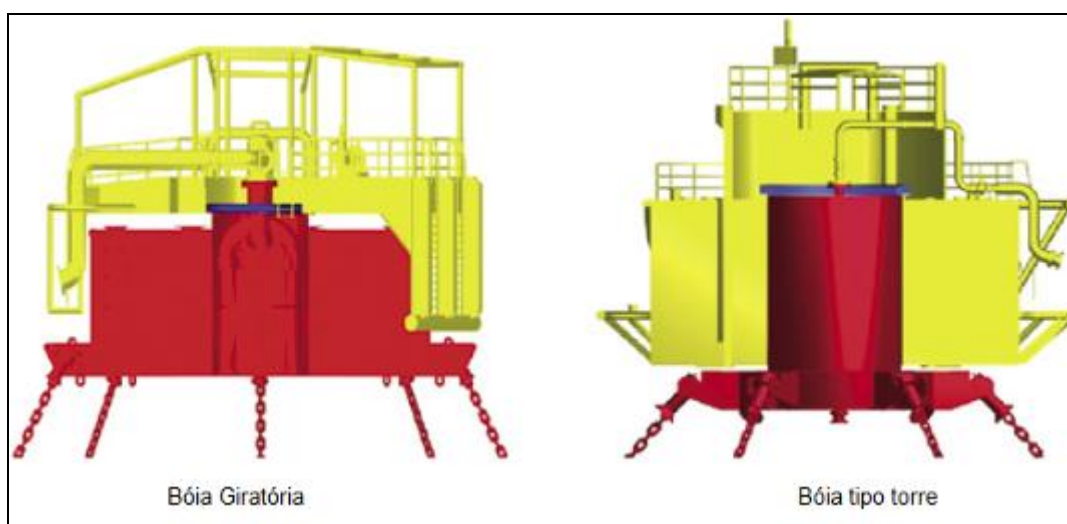


Figura 4.2-2: Exemplo de sistemas de monoboias CALM (Catenary Anchor Leg Mooring).

O casco da monoboia selecionada para o projeto, de plataforma giratória, é circular. A grande vantagem deste sistema é que o conjunto: navio atracado; mangotes e cabos de amarração, fixado na mesa central rotativa, fica com liberdade de girar em torno do eixo da monoboia, conforme as variações meteoceanográficas locais, reduzindo significativamente o risco de algum evento acidental proveniente de rompimento de dutos ou eventual choque mecânico entre as partes.

♦ ETAPA 2

- MÉTODO DE LANÇAMENTO DO OLEODUTO

Os métodos de lançamento de dutos atualmente utilizados e avaliados para o projeto são o *J-Lay*, o *Reel-Lay* e o *S-Lay*. Apresenta-se a seguir a caracterização básica de cada um dos métodos, bem como a justificativa para definição do método mais adequado ao presente projeto.

MÉTODO J-LAY

O método J-Lay toma seu nome da forma geométrica suspensa que o duto assume durante sua construção. A característica principal desse método é que o duto deve ser sempre mantido sob tensão para manutenção da forma. A limitação do método se resume na existência de apenas uma cabine de montagem na linha principal. Por esse motivo, as embarcações construtoras fazem o lançamento de juntas múltiplas, normalmente entre 4 e 6 juntas.

O método J-Lay é uma variação do método S-Lay, com a rampa de lançamento construída em posição quase vertical, sendo transformada numa torre de lançamento. Neste caso, a região de *overbend* não existe e a configuração se aproxima ao desenho da letra J. A ausência da região de *overbend* foi o grande motivo pelo qual esse método foi desenvolvido primordialmente para águas profundas. A Figura 4.2-3 ilustra um lançamento utilizando o método J-Lay.

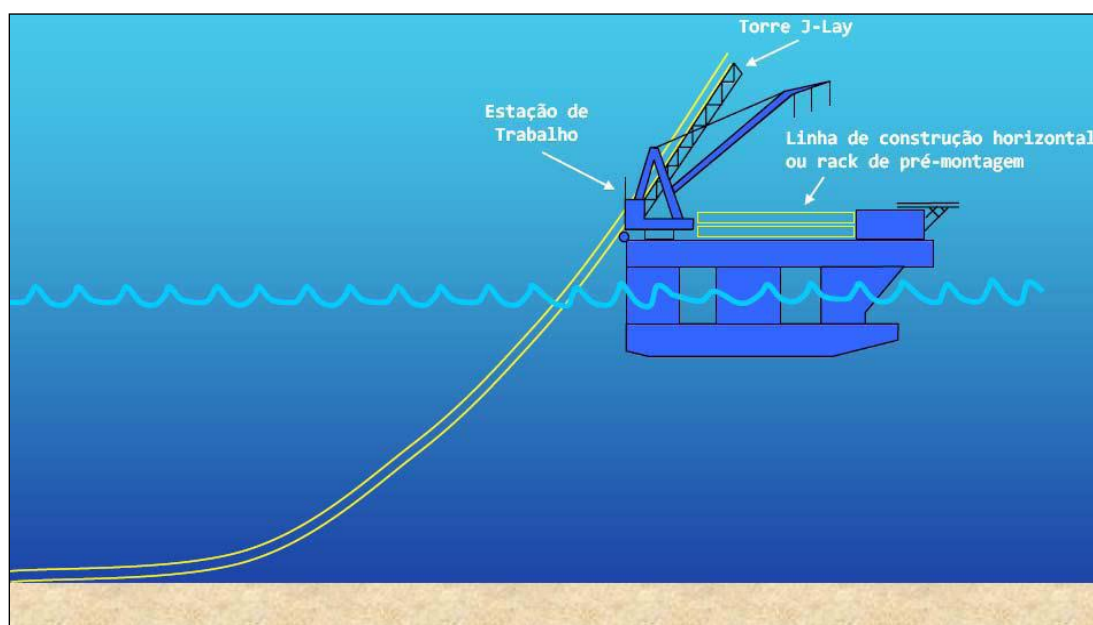


Figura 4.2-3: Método de lançamento J-Lay.

Com a utilização da torre de lançamento, as operações de construção já não podem ser mais desenvolvidas totalmente em série, tendendo assim a uma redução na produtividade desse método. Para obter maior produtividade e reduzir o tempo de instalação dos dutos rígidos, várias formas de otimização vêm sendo desenvolvidas, tais como o sistema de

soldagem automático e pré-fabricação de tramos, visando à utilização de juntas de maior comprimento na torre de lançamento. As juntas pré-fabricadas e conectadas, no momento da instalação, através de conectores mecânicos, são do trecho horizontal. O trecho suspenso é feito soldado, pois os conectores mecânicos ainda não estão qualificados para a utilização em *risers* rígidos em catenárias, apesar de já terem sido usados em aplicações sujeitas à fadiga.

A Figura 4.2-4 apresenta fotos que exemplificam as embarcações típicas de utilização do método de lançamento J-Lay, do tipo semi-sub e navio.



Figura 4.2-4: Embarcações típicas, tipo Semi-Sub e Navio.

REEL-LAY

O método Reel-Lay consiste em bobinamento de um trecho longo de duto em um tambor para seu lançamento *offshore*. Esse método tem a vantagem de todas as suas juntas, exceto as emendas, serem realizadas em canteiro *onshore*. Os tramos são montados em terra e depois bobinados. A grande vantagem do método é a taxa de lançamento, maior que nos outros dois métodos, o que garante grande velocidade de instalação.

No método Reel-Lay a linha é fabricada em terra e estocada em rolos de grande diâmetro no convés da embarcação para transporte e instalação. Neste caso, a grande limitação diz respeito ao diâmetro máximo do duto que pode ser estocado desta forma. Esse método tem sido utilizado para diâmetros de até 16 polegadas, dependendo da espessura da tubulação. Devido às deformações impostas ao duto, durante ao processo de enrolamento e desenrolamento, normalmente a espessura de parede necessita ser maior do que a requerida para os demais métodos. Outra limitação desse método é a restrição quanto à utilização de alguns revestimentos devido à curvatura imposta. O uso de revestimento de concreto e de algum tipo de isolamento térmico de alta rigidez é impraticável para esse método, além de ser sensível às condições climáticas, pois o duto tem de ser todo desenrolado e lançado por inteiro; sendo assim, a operação não pode ser interrompida por eventuais condições climáticas.

Durante o processo de lançamento, o duto é desenrolado e retificado num retificador antes de lançado ao mar. A embarcação se move à frente enquanto o duto é lentamente desenrolado do carretel. Quando o fim do duto é desenrolado, uma cabeça de abandono é conectada e a linha é abandonada com uma boia de recuperação. O carretel vazio é substituído e o duto abandonado é recuperado. A cabeça de abandono é então removida, o duto é soldado ao duto no novo carretel e a operação de lançamento é reiniciada.

Lançamentos em *Reel* podem ser até dez vezes mais rápidos que lançamentos convencionais. A grande velocidade permite que os dutos sejam lançados durante uma pequena janela ambiental, pois a soldagem, inspeção da solda, proteção anticorrosiva e demais testes são feitos em terra.

Em algumas embarcações é utilizado o método Reel-Lay com rampa de lançamento vertical e em poucas delas a rampa de lançamento é similar à S-Lay. As Figuras 4.2-5 e 4.2-6 ilustram um lançamento utilizando o método Reel-Lay.

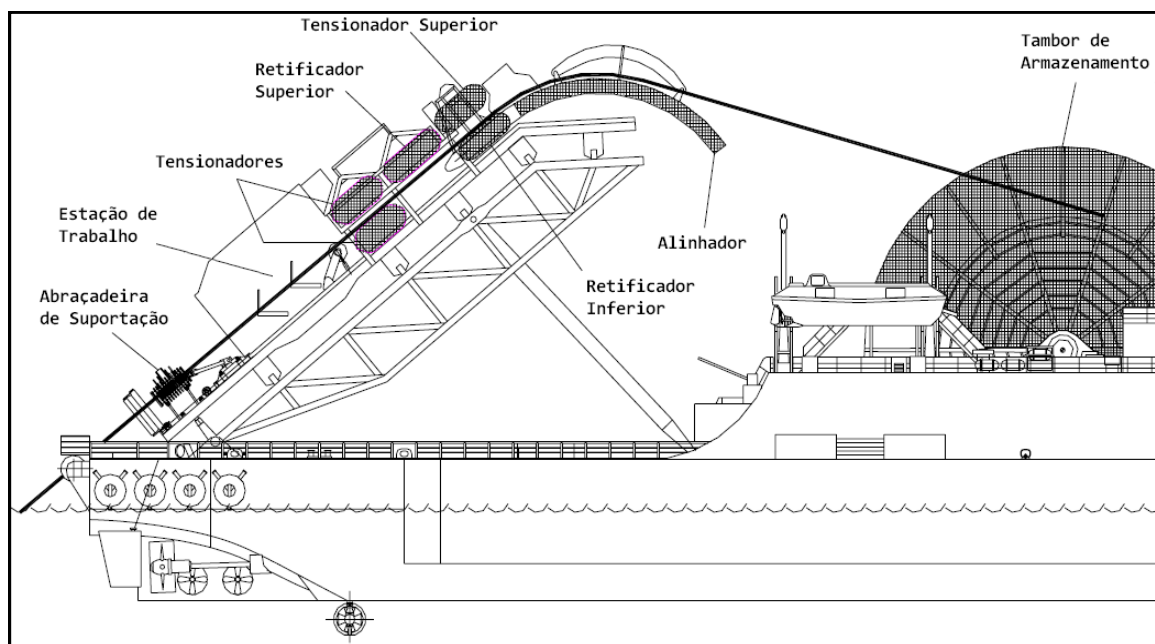


Figura 4.2-5: Método de lançamento Reel-Lay.

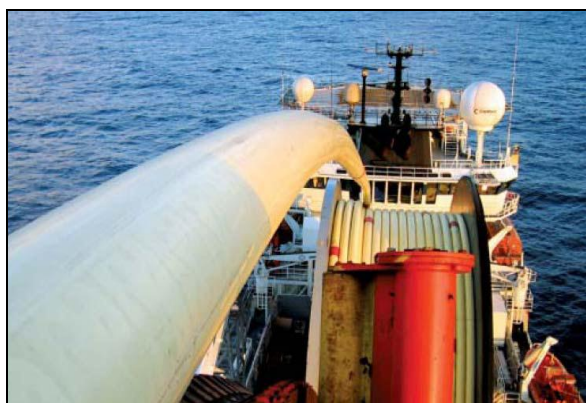


Figura 4.2-6: Método de lançamento Reel-Lay.

A Figura 4.2-7 mostra exemplos de embarcações utilizadas para o lançamento com a utilização do método Reel-Lay (tipo balsa e tipo navio).



Figura 4.2-7: Embarcações típicas - Balsa (rampa tipo S-Lay) e Navio (rampa Vertical).

MÉTODO S-LAY

O método S-Lay toma seu nome da forma geométrica que o duto assume durante sua construção. A característica principal desse método é que o duto deve ser sempre mantido sob tensão para manutenção da forma. Esse método prevê que a construção da linha seja feita sobre a embarcação de lançamento em posição quase horizontal, criando duas regiões de flexão acentuada: uma na rampa conhecida por “*overbend*” e outra junto ao fundo, denominada “*sagbend*”.

A Figura 4.2-8 mostra uma operação de lançamento na qual se vê a embarcação e a linha sendo instalada. Os segmentos do duto são soldados sobre uma rampa de montagem, contendo estações de soldagem. Um ou mais tensionadores, que controlam a tração na linha são posicionados no convés. Uma rampa treliçada chamada “*stinger*”, usada para suavizar ou minimizar a forte variação angular que o duto sofre ao deixar a embarcação, é construída externamente à embarcação e atende a critérios de projeto específicos.

A mesma Figura 4.2-8 mostra ainda a trajetória típica em S do duto até chegar ao leito marinho. Ressalta-se que há roletes ao longo de toda a rampa de montagem para a movimentação do duto, mas que estes só passam a formar uma curva no trecho após os tensionadores, ou seja, há um alinhamento perfeito dos segmentos ao serem soldados. Como nesse método os equipamentos estão dispostos em linha, a construção em série é permitida, aumentando assim a produtividade do método.



Figura 4.2-8: Método de lançamento S-Lay.

As Figuras 4.2-9 e 4.2-10 apresentam fotos que exemplificam as embarcações típicas de utilização do método de lançamento S-Lay, do tipo navio e balsa.



Figura 4.2-9: Embarcação Típica de utilização do método S-Lay do tipo Navio.



Figura 4.2-10: Embarcação Típica de utilização do método S-Lay do tipo Balsa.

O presente método de lançamento, S-Lay, foi avaliado como o mais adequado para o lançamento do oleoduto de interligação das monoboias à tancagem em terra na Etapa 2 do Terminal São Mateus.

Os principais parâmetros que subsidiaram esta definição foram:

- O método S-Lay não demanda instalações fabris em regiões costeiras e grandes canteiros perpendiculares à praia para a construção das linhas, reduzindo significativamente a ADA.
- Em função do diâmetro do duto a ser lançado ser de 46", não é recomendado o lançamento pelo método de maior velocidade de instalação, Reel-Lay, para que a integridade estrutural do duto seja garantida (menor risco de vazamentos acidentais futuros).

- Entre os métodos S-Lay e J-lay, o primeiro proporciona maior produtividade, sendo mais adequado para atendimento ao cronograma físico do projeto.

- MÉTODO DE PASSAGEM PELA PRAIA

Para a passagem do duto de interligação das monoboias ao parque de tancagem em terra, foram consideradas as restrições socioambientais inerentes à abertura de vala na área de praia, com interferência na área de restinga de porte arbustivo.

Assim sendo, optou-se pela adoção de metodologia não destrutiva de furo direcional para instalação do oleoduto. Esta metodologia possibilitará a instalação da tubulação na condição requerida, promovendo minimização dos impactos ambientais, reduzido volume de material de solo a ser movimentado, maior segurança para execução e reduzida interferência com as comunidades locais e com as atividades econômicas da região. Além disso, serão minimizados o impacto visual e as interferências na Área de Preservação Permanente referente à área de restinga.

- TETO DOS TANQUES

Entre as alternativas para construção do teto dos tanques de armazenamento de petróleo na Etapa 2 do Terminal São Mateus, foram avaliados os tanques de teto fixo e os de teto flutuante.

Os tanques de teto fixo são os mais simples e comuns na indústria, consistindo em um corpo cilíndrico com um teto construído junto à estrutura do costado, cuja posição não varia. O teto contém um suspiro usado para a ventilação durante as manobras de carregamento e descarregamento do produto. Os suspiros permitem a entrada ou saída de ar, evitando a formação de vácuo ou pressurização do tanque.

Por sua vez, nos tanques de teto flutuante os tetos estão diretamente apoiados na superfície do líquido armazenado, no qual flutuam, mantendo um espaço de vapor constante durante os períodos de esvaziamento e enchimento, não permitindo espaço para evaporação de gases. A redução das perdas de produto por evaporação é a principal razão pela qual são utilizados.

Considerando-se a redução das emissões de compostos voláteis proporcionada pelos tanques de teto flutuante, esta foi a alternativa adotada como premissa para o projeto dos tanques da Etapa 2. Além de reduzir as perdas de produto, nesta configuração há significativa redução da probabilidade de ocorrência de eventos acidentais, bem como do impacto sobre a qualidade do ar local por emissões fugitivas.