

# Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações na Unidade de Operações de Exploração e Produção do Espírito Santo (UO-ES) – PMTE

Ano 2018



E&P

**PROJETO DE MONITORAMENTO DO TRÁFEGO DE  
EMBARCAÇÕES NA UNIDADE DE OPERAÇÕES DE  
EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DO ESPÍRITO SANTO (UO-ES)  
PMTE**

**RELATÓRIO ANUAL EM ATENDIMENTO AS CONDICIONANTES  
ESPECÍFICAS Nº 2.12 E Nº 2.19 DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº  
823/2009 – 1ª RENOVAÇÃO**

**REVISÃO 00  
NOVEMBRO/2019**



**E&P**

## CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	DATA
00	Documento Original	01/11/2019

	Original	Rev. 01	Rev. 02	Rev. 03	Rev. 04	Rev. 05	Rev. 06
Data	01/11/2019						
Elaboração	UO-ES/SMS/MA						
Verificação	UO-ES/SMS/MA						
Aprovação	SMS/LARE						

## ÍNDICE GERAL

<b>I – APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>II – OBJETIVOS</b> .....	<b>8</b>
II.1 – Objetivo Geral .....	8
II.2 – Objetivos Específicos.....	8
<b>III - METODOLOGIA</b> .....	<b>10</b>
III.1 - Recorte Espaço-Temporal.....	10
III.1.1 - Recorte Temporal .....	10
III.1.2 - Recorte Espacial.....	10
III.2 – Interação com outros Projetos desenvolvidos pela UO-ES.....	12
III.3 - Estrutura dos Dados.....	13
III.4 - Tratamento dos Dados .....	14
III.5 - Processamento dos Dados e Análises.....	14
III.5.1 - Análise de densidade de navegação, identificação das áreas de maior densidade e mensuração da intensidade de uso .....	14
III.5.2 - Identificação das áreas de fundeio e bases de apoio utilizadas e mensuração da intensidade de uso.....	16
III.5.3 - Análise dos registros de navegação: identificação de origem e destino das embarcações, das instalações visitadas, dos processos de licenciamento vinculados, e das atividades realizadas pelas embarcações de apoio .....	16
III.5.4 - Identificação das atividades atendidas e dos serviços prestados pelas embarcações de apoio .....	17
III.5.5 - Identificação das unidades marítimas visitadas .....	17
III.5.6 - Identificação da origem e destino das embarcações .....	18
III.5.7- Análise da contribuição das atividades de apoio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e região norte da Bacia de Campos .....	19
III.6 - Acesso aos Dados do PMTE .....	20
<b>IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>20</b>
IV.1 - Análise de densidade de navegação, identificação das áreas de maior densidade e mensuração da intensidade de uso.....	20

---

IV.2 - Identificação das áreas de fundeio e bases de apoio utilizadas e mensuração da intensidade de uso.....	27
IV.3 - Análise dos registros de navegação: identificação de origem e destino das embarcações, das instalações visitadas, dos empreendimentos e processos de licenciamento vinculados e das atividades realizadas pelas embarcações de apoio. ....	31
IV.4 - Análise da contribuição das atividades da Petrobras na Bacia do Espírito Santos e norte da Bacia de Campos para o tráfego de embarcações no ano de 2018 .....	37
<b>V - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>43</b>
<b>VI – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS .....</b>	<b>45</b>
<b>VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>46</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Mapa da área de abrangência do Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações. ....	11
Figura 2: Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2016.....	23
Figura 3: Classificação do Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2016.....	24
Figura 4: Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio de Terceiros na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2016.....	25
Figura 5: Classificação do Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio de Terceiros na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2016.....	26
Figura 6: Áreas de fundeio - intensidade de uso dos portos.....	30
Figura 7: Mapa de origem e destino das embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos para o ano de 2016. ....	33

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Padrão de cores da identificação da origem e destino das embarcações. ....	19
Tabela 2: Estatística da classificação das classes de densidade de navegação das embarcações da Petrobras monitoradas em 2016. ....	27
Tabela 3: Estatística da classificação das classes de densidade de navegação das embarcações de Terceiros monitoradas em 2016. ....	27
Tabela 4: Bases portuárias utilizadas pelas embarcações de apoio e alívio. ....	28
Tabela 5: Intensidade de uso das áreas de fundeio das bases portuárias da Bacia do Espírito Santo e porção norte da Bacia de Campos pelas embarcações de apoio da Petrobras em 2016. ....	29
Tabela 6: Intensidade de uso das bases portuárias da Bacia do Espírito Santo pelas embarcações a serviço da Petrobras para o ano de 2016. ....	29
Tabela 7: Registros de atendimentos realizados em 2016 às unidades de produção, sondas de perfuração e unidades de apoio que operaram na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. ....	32
Tabela 8: Relação das licenças ambientais dos empreendimentos da Petrobras em instalação ou operação na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2016. ....	34
Tabela 9: Total de embarcações a serviço da dedicadas à Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2016 conforme atividade apoiada, dias de tráfego e operação. ....	35
Tabela 10: Total de embarcações dedicadas à Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2016. ....	36
Tabela 11: Registros de atracções de embarcações de terceiros nos terminais portuários da bacia do Espírito Santo utilizados como base de apoio pela Petrobras ao longo do ano de 2016. ....	38

## **ANEXOS**

**ANEXO I** - Tabela Origem e Destino das Embarcações de apoio e alívio da PETROBRAS na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2018 (APENAS EM MEIO DIGITAL).

**ANEXO II** - Listagem das embarcações de apoio e alívio da PETROBRAS que trafegaram na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos durante o ano de 2018 (APENAS EM MEIO DIGITAL).

**ANEXO III** - Produtos Digitais Brutos e Processados das Análises Espaciais (*Shapefile, Raster* e Metadados).

**ANEXO IV** - Dicionário de Dados.



## I – APRESENTAÇÃO

O presente documento formaliza a implementação do Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações (PMTE), em atendimento à condicionante específica nº 2.19 da LO nº 0823/2009 – 1ª Renovação, que autoriza a atividade de perfuração de poços na Área Geográfica da bacia do Espírito Santo (AGES). Este relatório é elaborado em conformidade com as orientações contidas no Parecer Técnico PAR.02022.000671/2015-32 COEXP/IBAMA, de 17/12/2015, bem como nas diretrizes técnicas propostas no Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações na Unidade de Operações de Exploração e Produção do Espírito Santo encaminhado pela PETROBRAS ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) através da carta externa UO-ES 0664/2016, em 6 de setembro de 2016.

## II – OBJETIVOS

### II.1 – Objetivo Geral

O PMTE tem como objetivo geral compreender a dinâmica das embarcações envolvidas nas ações logísticas e operacionais da Petrobras, no âmbito das atividades de exploração e produção de petróleo e gás, na Unidade Operacional do Espírito Santo (UO-ES), conforme o PAR. 02022.000671/2015-32 COEXP/IBAMA.

### II.2 – Objetivos Específicos

1. Realizar a análise histórica dos registros das viagens realizadas pelas embarcações envolvidas nas atividades de Exploração e Produção no âmbito da UO-ES;
2. Identificar e realizar o dimensionamento quantitativo da intensidade de utilização e importância das principais áreas de navegação, bases de apoio e áreas de fundeio;
3. Realizar, com base em registros históricos, o processamento dos dados brutos oriundos dos sistemas de rastreamento disponíveis (AIS – *Automatic Identification System*, *INMARSAT-C* e *INMARSAT-D+*), de forma a identificar a origem e destino das embarcações envolvidas nas atividades de Exploração e Produção no âmbito da UO-ES;

4. Realizar análises espaciais e estatísticas na base de dados identificando no mínimo: a densidade de navegação por unidade de área, as rotas principais, utilização de áreas de fundo de bases de apoio, levando-se em conta a variação temporal destes parâmetros;
5. Fornecer subsídios para a avaliação de impactos ambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico;
6. Correlacionar os registros de dados de rastreamento com a data, nome da embarcação, instalações visitadas, empreendimento e processo de licenciamento;
7. Apresentar relatórios contendo os resultados inferidos neste projeto;

## III - METODOLOGIA

### III.1 - Recorte Espaço-Temporal

#### III.1.1 - Recorte Temporal

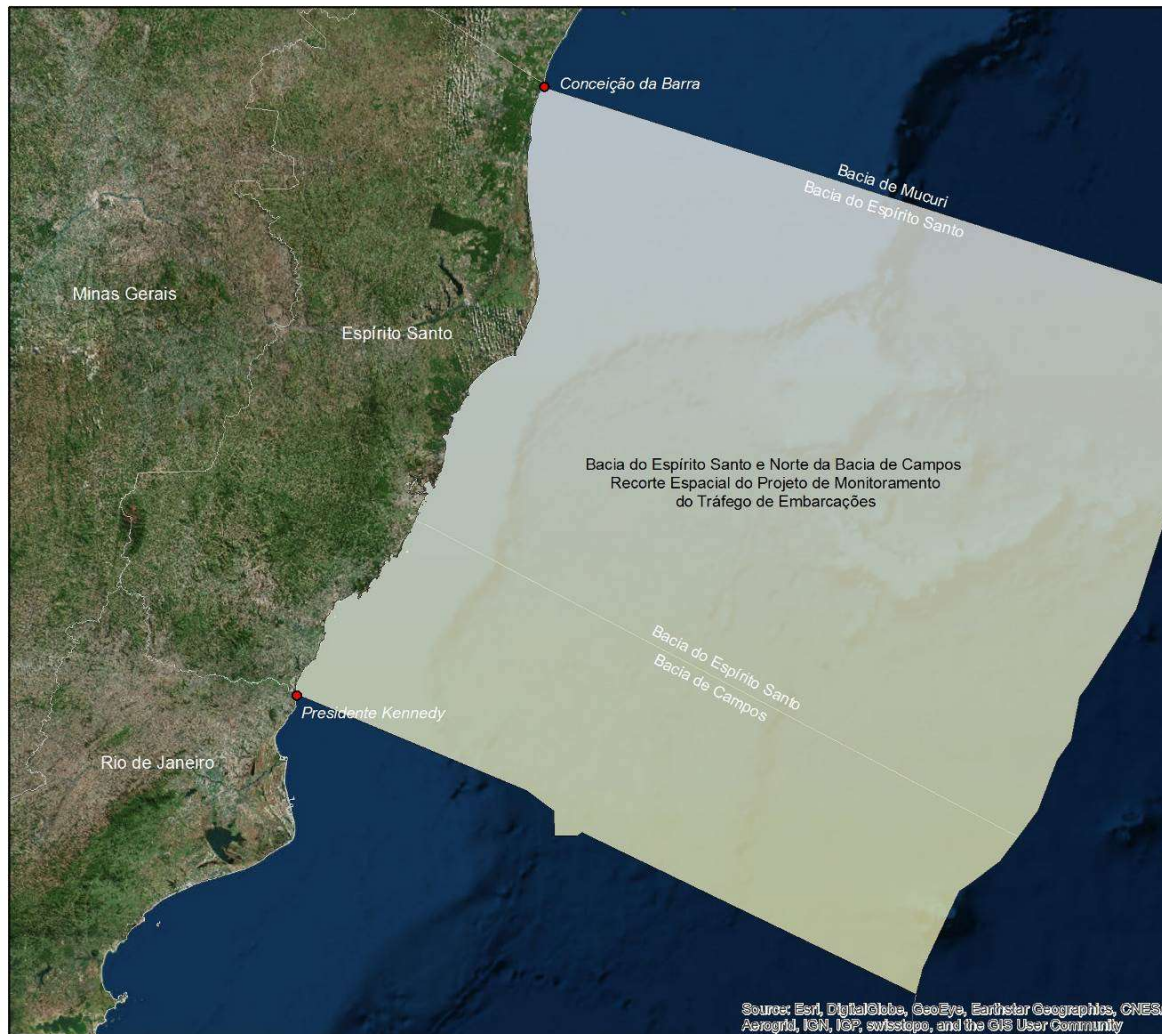
Em virtude da grande complexidade e do volume de dados processados, associados às análises espaciais e estatísticas, propõe-se um recorte temporal de 12 (doze) meses, utilizando-se como referência o ano de 2018.

#### III.1.2 - Recorte Espacial

O PMTE tem como abrangência espacial a Bacia do Espírito Santo e a porção norte da Bacia de Campos, tendo seu limite ao sul a Bacia de Campos, no município de Presidente Kennedy e, ao Norte, a Bacia do Espírito Santo, no município de Conceição da Barra. Dessa forma, o monitoramento ocorre em uma área de 141 mil quilômetros quadrados e em uma extensão de costa que abrange todo o estado do Espírito Santo.

Os limites foram definidos em consonância com o PMTE da Bacia de Campos implantado pela UO-RIO, levando em consideração o compartilhamento geográfico da Bacia de Campos pelas duas Unidades Operacionais, o encaixe geométrico das duas Áreas Geográficas (AGBC e AGES) e o limite estadual marítimo (ortogonal), evitando a sobreposição das duas áreas.

Para os registros que extrapolem os limites do Recorte Espacial proposto, são realizadas análises que consideram seus limites e que identificam as direções de entradas e saídas das embarcações na região analisada.



**Figura 1: Mapa da área de abrangência do Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações da UO-ES**

## III.2 – Interação com outros Projetos desenvolvidos pela UO-ES

Existem diversos projetos vinculados aos processos de licenciamento ambiental da UO-ES, cada um tem a sua função específica, no entanto, juntos, tem o intuito de compreender, em toda a sua complexidade, os desdobramentos territoriais, sociais, econômicos e ambientais das atividades de Exploração e Produção no âmbito da UO-ES. Na medida em que são desenvolvidos passam a contribuir mutuamente entre si, gerando um processo de produção de conhecimento que se retroalimenta. Portanto, é possível inferir que o PMTE tem potencial de interação com alguns dos seguintes projetos:

### **Projeto de Monitoramento de Praia (PMP)**

O PMP tem como objetivo geral identificar e registrar as ocorrências de encalhes de mamíferos, aves e quelônios marinhos, de forma a monitorar as possíveis influências das atividades relacionadas à Exploração e Produção de Petróleo e Gás das Bacias de Campos e Espírito Santo.

### **Programa de Educação Ambiental da UO-ES (PEA)**

O Programa de Educação Ambiental da UO-ES busca por meio de um processo educativo e emancipatório o desenvolvimento dos grupos sociais que tiveram suas formas de reprodução econômica e cultural alteradas por uma determinada atividade, e que estão em situação de vulnerabilidade na percepção das consequências explícitas e implícitas dos riscos e impactos socioambientais decorrentes das atividades de exploração, produção e escoamento de petróleo e gás, de modo que possam intervir de modo qualificado na gestão ambiental da região.

### **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP)**

O projeto tem como principal objetivo realizar o monitoramento da atividade pesqueira e avaliar a influência dos empreendimentos de exploração e produção de gás e condensado na Bacia do Espírito Santo.

### **Projeto de Monitoramento de Cetáceos (PMC)**

O PMC tem por finalidade monitorar em longo prazo as espécies de cetáceos para avaliar o estado atual das populações e identificar potenciais impactos das atividades de Exploração e Produção da UO-ES nestes animais.

### **Projeto de Monitoramento Socioeconômico**

Este projeto visa monitorar as mudanças sociais e econômicas promovidas pelo desenvolvimento das atividades relacionadas à indústria de petróleo e gás na Bacia do Espírito Santo, avaliar a percepção da população acerca da qualidade do seu meio ambiente e auxiliar a gestão por parte do órgão licenciador no que se refere à avaliação dos projetos de compensação e mitigação propostos no âmbito do licenciamento ambiental.

## **III.3 - Estrutura dos Dados**

Foram utilizados dados vetoriais do tipo ponto, com os seguintes atributos associados: nome da embarcação, tipo de embarcação, latitude, longitude, velocidade, rumo da embarcação e data e hora de envio dos sinais. Estes registros compõem os dados reais do rastreamento de todas as viagens realizadas pelas embarcações de apoio e de alívio, obtidos através dos sistemas satelitais *Inmarsat C* e *Inmarsat D+* e do sistema terrestre *Automatic Identification System (AIS)*, recebidos e armazenados em banco de dados espaciais. Os registros das embarcações pelos sistemas de monitoramento são realizados em intervalo de aproximadamente 20 minutos.

### III.4 - Tratamento dos Dados

Os registros pontuais de monitoramento foram tratados através de Sistema de Informações Geográficas (SIG), o qual propicia ferramentas e algoritmos necessários para a realização de análises espaciais e estatísticas. O processamento das análises e a disponibilização dos resultados obtidos, também foram realizados via SIG. Também foram empregadas ferramentas de ETL (*Extract, Transform and Load*) e planilhas eletrônicas Excel no processamento das análises e disponibilização dos resultados.

As análises das embarcações foram processadas a partir de duas premissas: embarcações com velocidade igual ou superior a 3 nós foram consideradas em movimento (em navegação), enquanto embarcações com velocidade abaixo de 3 nós foram consideradas paradas/fundeadas ou paradas/operando.

### III.5 - Processamento dos Dados e Análises

#### III.5.1 - Análise de densidade de navegação, identificação das áreas de maior densidade e mensuração da intensidade de uso

Dados vetoriais do tipo linha foram gerados a partir da unitização dos registros pontuais de monitoramento com velocidade igual ou superior a 3 nós. Nesta análise foram considerados tanto os dados das embarcações de apoio como os dados dos navios aliviadores que trafegam pela Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. Os registros vetoriais foram separados por dias do ano de 2018, de forma a possibilitar o processamento e análise do grande volume de dados gerados. Este procedimento permitiu ainda, a geração de um mapa de registros de navegação.

A análise da densidade de deslocamento de embarcações por unidade de área foi realizada para os dados anuais, considerando um *grid* de 0,5 km por 0,5 km. O mapa de densidade de navegação (Figura 2) foi gerado através da contabilização das feições lineares dos registros de navegação em cada um dos pontos da grade espacial definida, com representação dos valores de densidade em escala termal.

A etapa seguinte consistiu na classificação dos valores de densidade encontrados. Esta classificação utilizou classes de valores definidas de acordo com o critério de “frequência média de navegação das embarcações nas unidades de área”.

Dessa forma foram definidas quatro classes de valores, de acordo com os critérios a seguir:

- Baixíssima densidade – de 0 a 36 embarcações em trânsito durante todo o ano – áreas com frequência média de navegação entre 0 e 1 embarcação trafegando a cada 10 dias;
- Baixa densidade – de 37 a 365 embarcações em trânsito durante todo o ano – áreas com densidade de navegação entre 1 embarcação trafegando a cada 10 dias e 1 embarcação por dia;
- Média densidade – de 365 a 3.650 embarcações em trânsito durante todo o ano – áreas com densidade de navegação entre 1 e 10 embarcações trafegando por dia;
- Alta densidade – superior a 3.650 embarcações em trânsito durante todo o ano – áreas com densidade de navegação superior a 10 embarcações trafegando por dia.

A área total e a intensidade de uso pela navegação de cada classe estabelecida também foram calculadas, informando-se o quanto estas representam em termos percentuais do total da área e do total da navegação das embarcações de apoio e alívio da PETROBRAS na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos.



### **III.5.2 - Identificação das áreas de fundeio e bases de apoio utilizadas e mensuração da intensidade de uso**

As áreas de fundeio foram identificadas através da verificação da existência de registros pontuais de monitoramento de embarcações de apoio com velocidade inferior a 3 nós, localizadas num raio de 50 km ao redor dos terminais portuários de Ubu e Tubarão, e 25 km do Terminal Aquaviário de Barra do Riacho, na Bacia do Espírito Santo. Essas extensões foram definidas com base nos dados de diversos portos brasileiros levantados pelo Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações da Bacia de Santos referente ao ano de 2013, pela Petrobras.

Para a mensuração da intensidade de uso das áreas de fundeio, todos os registros associados a uma mesma embarcação de apoio numa dada área de fundeio dentro do período de 1 dia foram reduzidos a 1 registro diário. A intensidade do uso foi então calculada através da contabilização de todos os registros diários em cada uma das áreas definidas, fornecendo assim, o número total de embarcações/dia que utilizaram cada uma das áreas para todo o ano de 2018. Estes resultados são reportados de forma tabular para cada uma das áreas de fundeio/bases marítimas associadas. Já a intensidade do uso das bases portuárias pelas embarcações de apoio da Petrobras foi estimada a partir da contabilização do número de fundeios, inferindo-se que para cada fundeio realizado, independentemente do tempo que a embarcação ficou fundeada, houve atracação da mesma em algum terminal portuário dentro do raio definido.

### **II.5.3 - Análise dos registros de navegação: identificação de origem e destino das embarcações, das instalações visitadas, dos processos de licenciamento vinculados, e das atividades realizadas pelas embarcações de apoio**

A análise dos registros de navegação foi realizada por meio de uma tabela representando os dias do ano e cada uma das embarcações de apoio que trafegam pela Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. O preenchimento da tabela considerou: os registros pontuais de monitoramento para o cruzamento entre linhas e

colunas da tabela (dias e embarcações), informar as unidades de produção ou perfuração atendidas, bem como, os períodos de fundeio junto às bases de apoio iguais ou superiores a 1 dia (de 00h do 1º dia à 00h do 2º dia).

Desta forma foi possível verificar a origem e o destino de cada embarcação no atendimento a cada uma das unidades da área de estudo.

### **III.5.4 - Identificação das atividades atendidas e dos serviços prestados pelas embarcações de apoio**

A identificação das atividades atendidas e dos serviços prestados pelas embarcações de apoio foi realizada assumindo que embarcações pertencentes ao Sistema Submarino (SUB) da Petrobras, dedicam-se exclusivamente ao atendimento das atividades de instalação, enquanto as embarcações pertencentes à Logística Manutenção e Suporte às Operações (LMS) e a Unidade de Poços Marítimos (POÇOS) da Petrobras, dedicam-se exclusivamente aos atendimentos das atividades de operação.

Esta definição considerou a dificuldade na identificação das atividades realizadas por todas as embarcações, uma vez que numa viagem, a mesma embarcação pode estar envolvida, por exemplo, na instalação de uma unidade e na manutenção de equipamentos destinados a operação de outra unidade. Embarcações pertencentes ao ABAST e à TRANSPETRO também foram consideradas como dedicadas ao apoio das atividades de operação, por tratarem-se de navios tanques e petroleiros. As embarcações de sísmica foram consideradas como dedicadas ao apoio de atividades de prospecção e pesquisa.

A identificação dos serviços prestados por todas as embarcações foi substanciada pela identificação do tipo de embarcação.

### **III.5.5 - Identificação das unidades marítimas visitadas**

Para a identificação das unidades marítimas visitadas pelas embarcações monitoradas foi considerado um raio de 2,5 km no entorno das unidades marítimas móveis com

velocidade inferior a 0,3 nós, incluindo as unidades FPSO e Sondas, definida como possível área de atendimento. Já as unidades marítimas fixas, incluídas a Plataforma de Cação, o Módulo de Operação de PIG (MOP) e o Terminal Norte Capixaba (TNC) foi adotado um raio de 5,0 km no entorno das unidades.

Por meio de análises espaciais foram identificadas, conforme os registros pontuais de monitoramento, todas as embarcações com velocidade inferior a 3 nós que se localizavam no interior das áreas de atendimento das unidades da área de estudo. Assim, através de análise espacial e temporal foram identificadas nominalmente, nas tabelas, as unidades atendidas pelas embarcações de apoio e alívio.

Ressalta-se a dificuldade em identificar com precisão a unidade visitada por uma embarcação de apoio, tendo em vista que, a presença de sondas de perfuração e a proximidade entre as unidades móveis, em geral, propiciam a contagem *a priori* do atendimento para uma unidade em detrimento da outra. Entretanto, o método adotado considera apenas um registro de atendimento por embarcação dentro de um raio de atuação de uma unidade marítima, sendo assim, o número final dos atendimentos no âmbito de todas as unidades é real, podendo variar para mais ou para menos a contagem por determinada unidade.

### III.5.6 - Identificação da origem e destino das embarcações

A identificação da origem e destino das embarcações de apoio e alívio foi realizada por meio de análises espaciais, com base nos registros pontuais de monitoramento. Assim, para cada embarcação foram identificados os portos de origem e/ou destinos localizados na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. Também foram identificados os movimentos das embarcações que ultrapassaram os limites estabelecidos como recorte espacial do projeto, além dos movimentos entre as unidades marítimas, de forma que foram identificados os períodos em que as embarcações se encontravam nos limites geográficos da área de estudo, e eventualmente fora deles. Esses dados são apresentados na forma de tabelas, com padrão de cores que facilitam a identificação de origem e destino. O padrão de cores que cobre as combinações de movimentação das embarcações é apresentado na Tabela 1. O Anexo 1 apresenta a identificação de origem e destino das embarcações a serviço da Petrobras que atuaram na área de análise no ano de 2018.

**Tabela 1: Padrão de cores da identificação de origem e destino das embarcações.**

Cor	Origem/Destino
Azul	Porto/Porto
Amarelo	Cruza limite de bacias
Vermelho	Unidade Marítima/Unidade Marítima
Verde	Porto/Limite Bacia; Limite Bacia/Porto;
Salmão	Unidade Marítima/Limite Bacia; Limite Bacia/Unidade Marítima;
Verde musgo	Qualquer Origem / Porto / Qualquer destino; Unidade Marítima / Porto; Porto / Unidade Marítima; TNC / Porto; Porto / TNC; MOP-1 / Porto; Porto / MPO-1; PPER-1 / Porto; Porto / PPER-1; PPER-1 / Limite Bacia; Limite Bacia / Limite Bacia / Porto; MOP-1 / Limite Bacia / Porto; MOP-1 / PPER-1 / Limite Bacia; MOP-1 / PPER-1 / Limite Bacia / Porto;
Branco	Limite Bacia/Limite Bacia

### III.5.7- Análise da contribuição das atividades de apoio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e região norte da Bacia de Campos

A contribuição das atividades da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e região norte da Bacia de Campos, em relação ao contexto nacional da empresa, foram calculados em função dos dias gastos por essas embarcações de apoio e alívio na área do projeto em relação à disponibilidade, em dias, de toda a frota a serviço da companhia. Os resultados são reportados em termos absolutos, representando o número de embarcações e o total (somatório) de dias gastos por essas embarcações nas águas da área de análise, e em termos percentuais, informando assim, a contribuição dessas embarcações no contexto nacional para o período analisado.

A contribuição do tráfego das embarcações de apoio da Petrobras na área do projeto, em relação ao total do tráfego de embarcações que navegaram na mesma região, foi estimada com base nos dados de embarcações de terceiros armazenados no banco de dados da empresa. Assim, foi calculada a densidade do tráfego para todas as embarcações do banco, conforme metodologia utilizada para a análise de densidade de navegação das embarcações a serviço da Petrobras. Posteriormente foi calculada a contribuição da empresa em relação aos dados totais, gerando um mapa de saída em

termos percentuais. Dessa forma foi possível verificar a contribuição da empresa na navegação na área de interesse.

### **III.6 - Acesso aos Dados do PMTE**

Além do relatório anual, visando credibilidade e transparência do processo, será permitido acesso público aos dados processados gerados no monitoramento do tráfego de embarcações. A disponibilização destas informações ocorrerá somente após a aprovação pelo IBAMA dos Relatórios Anuais do PMTE, através do site do Programa de Comunicação Social Regional (PCSR) da UO-ES, em fase de desenvolvimento. Serão disponibilizadas orientações para *download* e manipulação do pacote de dados, bem como sugestões de softwares gratuitos, que permitirão a consulta dos produtos gerados no projeto.

## **IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **IV.1 - Análise de densidade de navegação, identificação das áreas de maior densidade e mensuração da intensidade de uso**

Os valores de densidade de navegação foram contabilizados a partir de unidades de área medindo 0,5 km por 0,5 km, sendo constatada uma densidade entre 0 e 551 embarcações trafegando pela unidade de área de referência. Conforme pode ser observado na Figura 2 - Mapa de Densidade de Navegação das Embarcações de Apoio e Alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e região norte da Bacia de Campos para o ano de 2018. As maiores densidades estão concentradas nas proximidades das unidades de produção do Parque das Baleias e nos campos de Golfinho e Peroá, além do entorno da plataforma fixa de apoio a produção, MOP-1, e das bases portuárias do Espírito Santo, com destaque para o Terminal Marítimo de Vitória (TEVIT). Também é verificada uma elevada densidade de navegação nos corredores formados entre as bases portuárias e as unidades de produção.

A Figura 3 apresenta a classificação do mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2018, conforme critérios estabelecidos no capítulo III.5.1. Na Tabela 2, pode ser observado que a maior parte da área analisada apresentou densidade baixíssima de navegação (98,57%), somando uma área aproximada de 138.561,14 km<sup>2</sup>, com registros de 0 a 36 embarcações trafegando durante todo o ano de 2018, o que representa uma média de 0 a 1 embarcação navegando a cada 10 dias, sendo responsáveis por 98,57% dos 562.296 registros de navegação analisados. Essas áreas são representadas na cor verde escuro na Figura 3.

As áreas em verde claro representam baixa densidade de navegações, entre 37 e 365 embarcações durante todo o ano de 2018, o que representa uma média de até 1 embarcação navegando por dia. Essas áreas somaram uma área de atuação de 2.001,88 km<sup>2</sup>, equivalente a 1,42% de toda a área de estudo, respondendo por 1,43% dos registros de navegação analisados. Para esta área é destacado o corredor de navegação que liga a base portuária de Vitória às unidades de produção no Parque das Baleias. Assim, as embarcações que atenderam às atividades das plataformas FPSO Cidade de Anchieta, FPSO Capixaba, P-58 e P-57 utilizaram, preferencialmente, as bases portuárias da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV). Também partiram destas bases portuárias, com elevada frequência, embarcações que atenderam à plataforma fixa de apoio à produção, MOP-1, ao sul, e as plataformas FPSO Cidade de Vitória e de Peroá (PPER-1). Com base na Figura 2, é possível notar uma forte densidade de tráfego entre as unidades marítimas de produção, como observadas entre as plataformas de produção no Parque das Baleias e Golfinho, e entre esta última e à plataforma de Peroá. Os terminais de Barra do Riacho e Norte Capixaba foram utilizados preferencialmente para operações de alívio da produção no litoral capixaba, com maior densidade em direção aos Campos de Produção de Golfinho e Peroá.

As áreas em laranja na Figura 3 representam a região com média de navegação entre 366 e 3650 embarcações em trânsito durante o ano de 2018, o que representa uma média de 1 a 10 embarcações trafegando por dia. Do ponto de vista estatístico, essa classe de densidade foi pouco expressiva, representando apenas 0,004% da área de navegação da área de estudo, o equivalente a 5,62 km<sup>2</sup>, concentrando-se no entorno das unidades marítimas do Parque das Baleias e Campo de Produção de Peroá, e também no entorno do TEVIT.

Avaliando os resultados da densidade do tráfego das embarcações de Terceiros, atuando na área de estudo, é possível destacar que ocorreu uma intensidade de uso

entre 0 e 617 embarcações trafegando pela unidade de área de referência. Conforme pode ser observado na Figura 4, o fluxo maior de embarcações de Terceiros é originário do limite norte da Bacia de Campos, tendo o TEVIT como principal destino. Semelhante às classes de densidade para as embarcações a serviço da Petrobras, as embarcações de Terceiros estão enquadradas majoritariamente na classe de baixíssima densidade, 94,25% da área de análise, seguida da classe de baixa densidade 5,74% e média densidade, 0,004%, conforme pode ser observado na Figura 5 e Tabela 3.

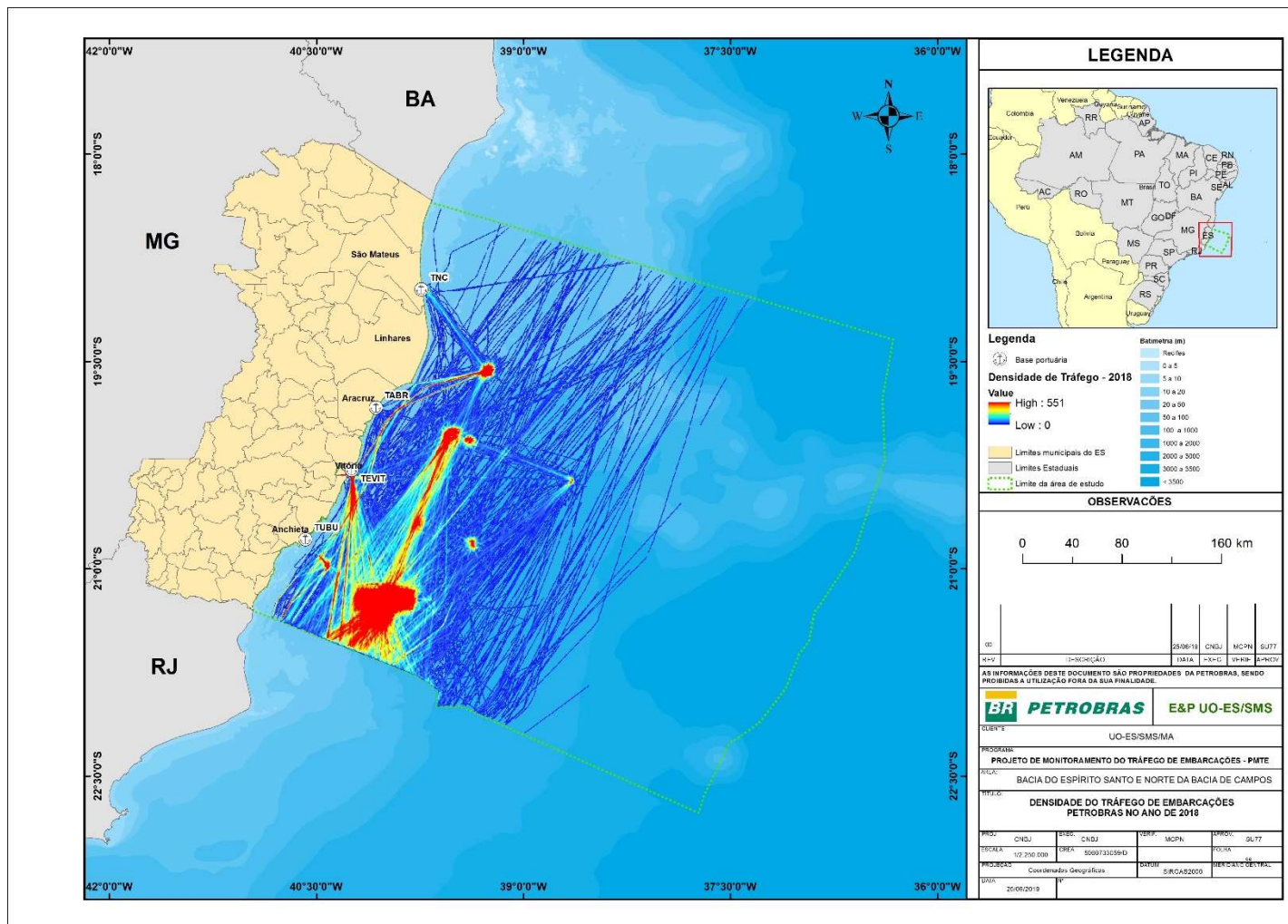


Figura 2: Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2018.



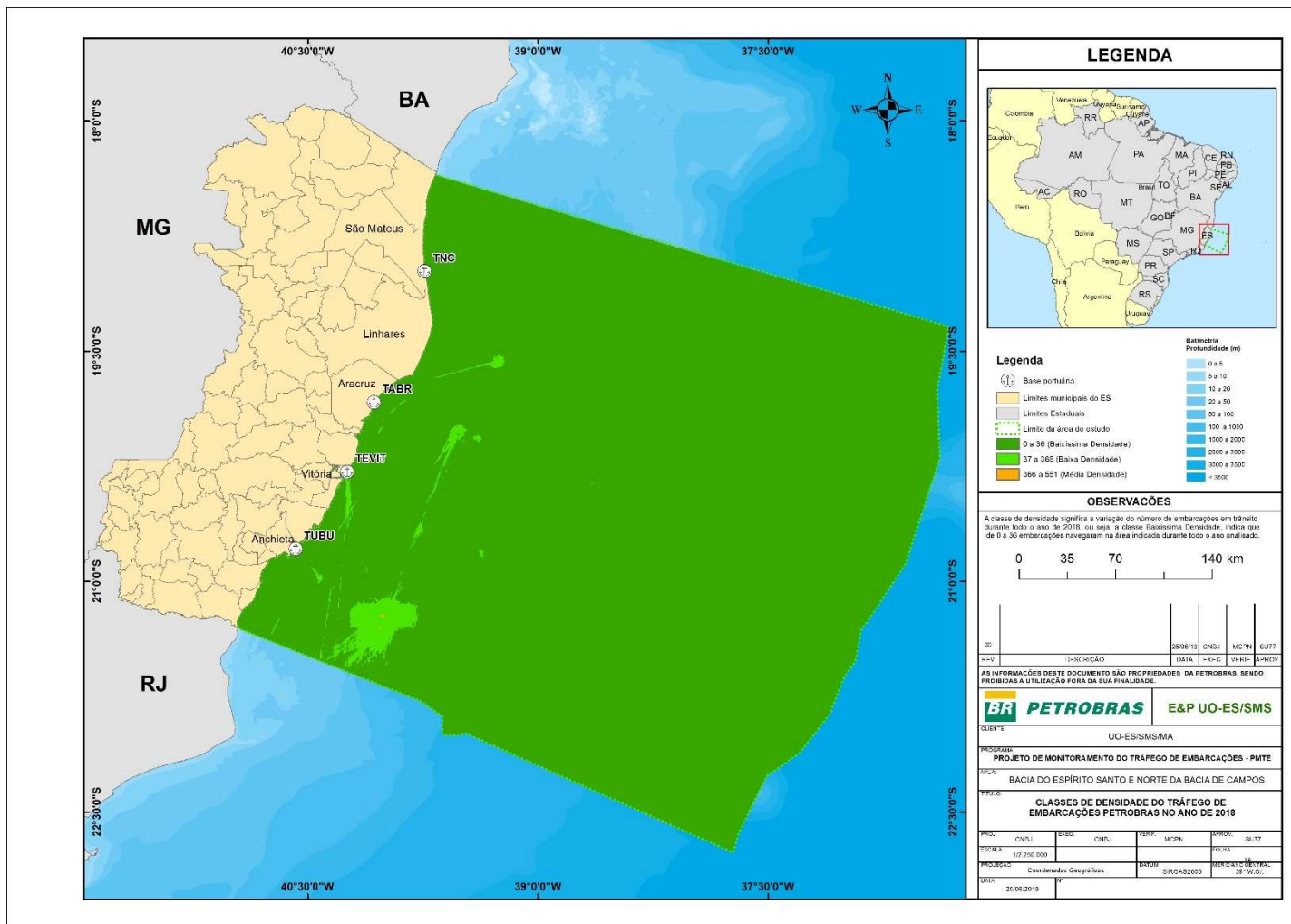


Figura 3: Classificação do Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2018.

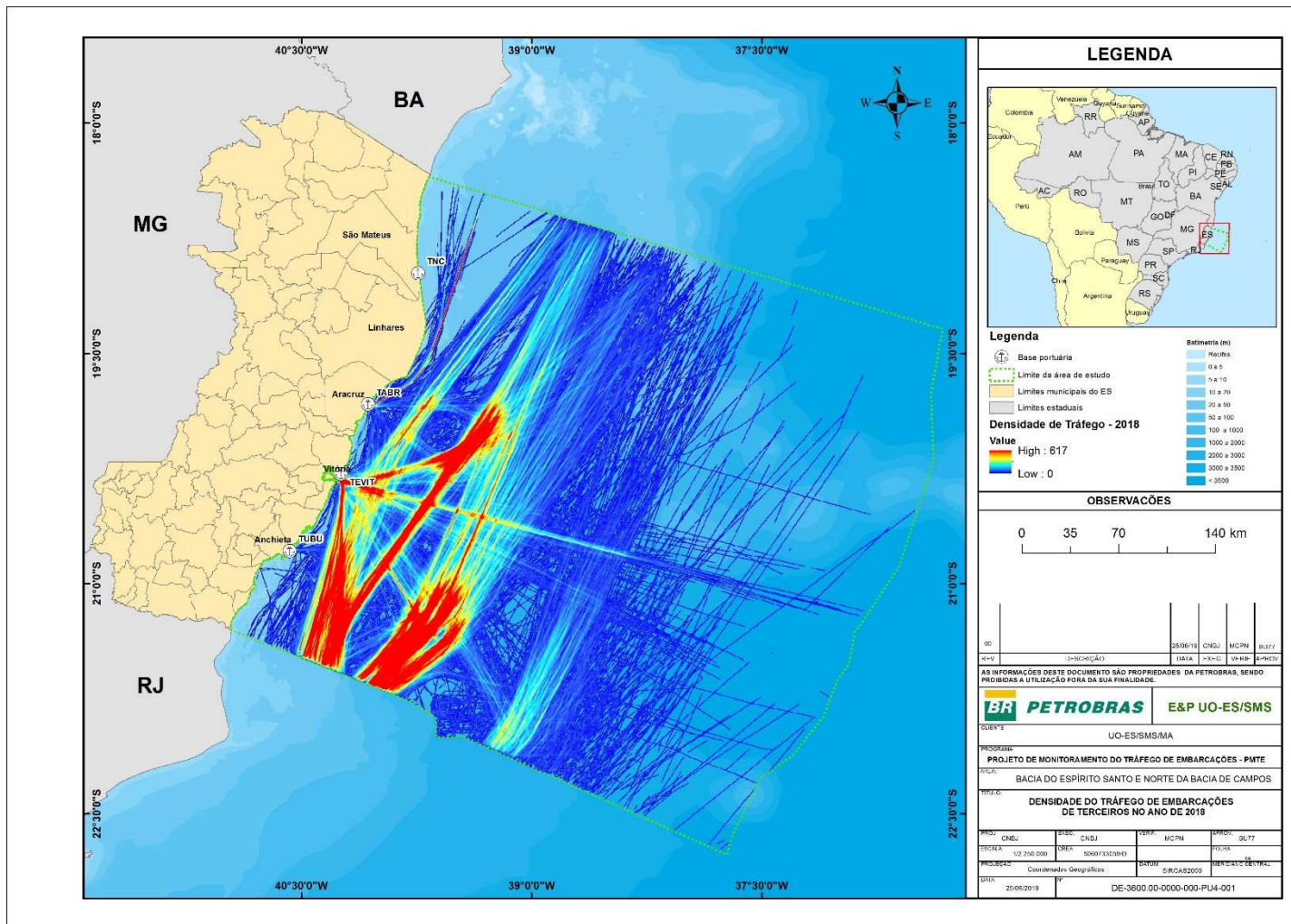


Figura 4: Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio de Terceiros na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2018.

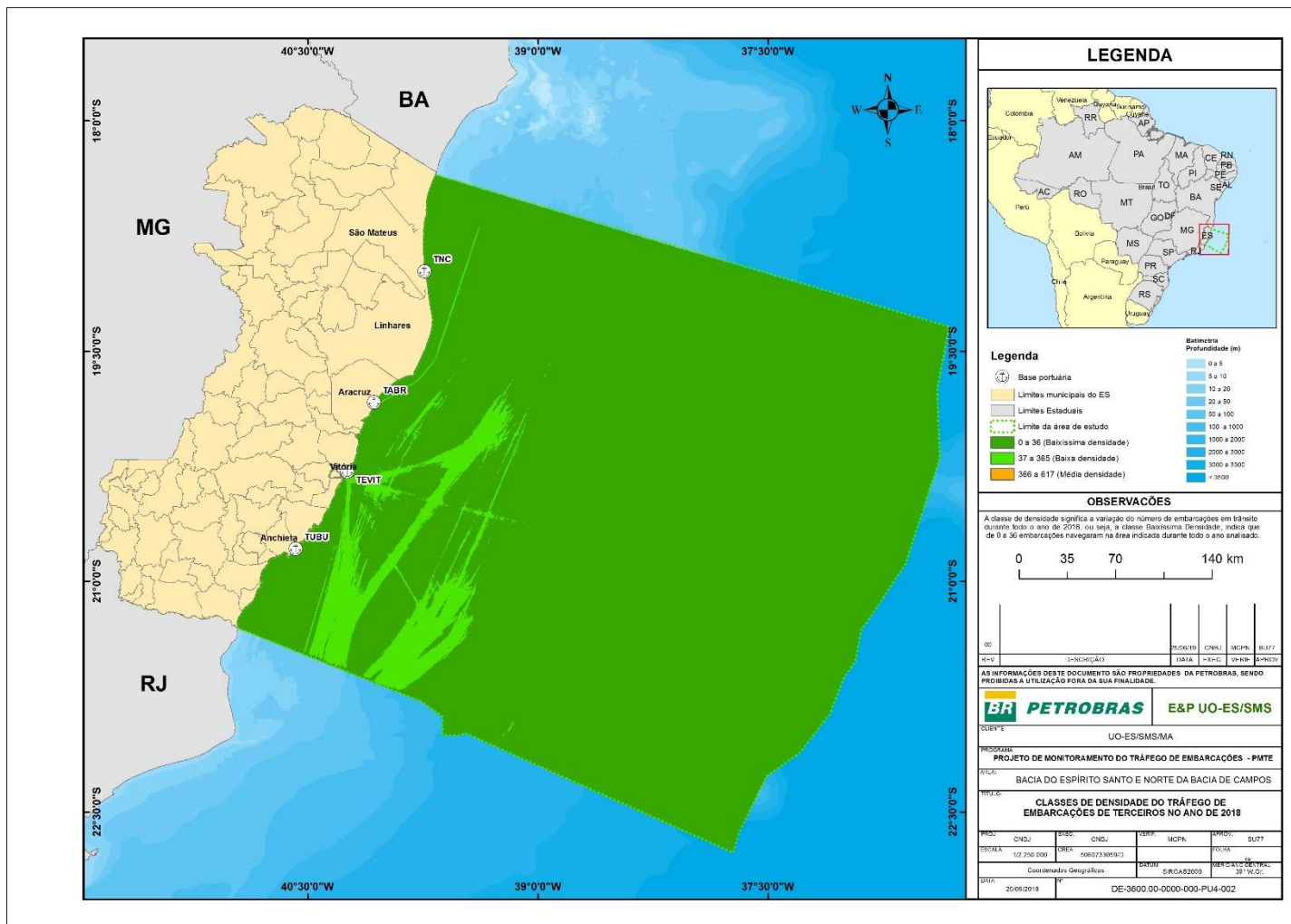


Figura 5: Classificação do Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio de Terceiros na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2018.

As Tabelas 2 e 3 apresentam o resumo dos registros das classes de densidade já discutidos.

**Tabela 2: Estatística da classificação das classes de densidade de navegação das embarcações da Petrobras monitoradas em 2018.**

Classes de Densidade	Área (km <sup>2</sup> )	Percentual de área (%)	Número de Registros	Percentual do N. de Registros (%)
0 a 36	138.561,14	98,572	554.212	98,562
37 a 365	2.001,88	1,424	8.060	1,433
365 a 3650	5,62	0,004	24	0,004
TOTAL	140.568,64	100,00	562.296	100,00

**Tabela 3: Estatística da classificação das classes de densidade de navegação das embarcações de Terceiros monitoradas em 2018.**

Classes de Densidade	Área (km <sup>2</sup> )	Percentual de área (%)	Número de Registros	Percentual do N. de Registros (%)
0 a 36	132.505,02	94,263	529.987	94,254
37 a 365	8.059,55	5,733	32.287	5,742
365 a 3650	5,03	0,004	22	0,004
TOTAL	140.569,60	100,00	562.296	100,00

## IV.2 - Identificação das áreas de fundeio e bases de apoio utilizadas e mensuração da intensidade de uso

A Tabela 4 apresenta todas as bases portuárias utilizadas pelas embarcações de apoio e alívio a serviço da Petrobras na Bacia do Espírito Santo, no ano de 2018. Como bases de apoio foram utilizados os Portos de Ubu (TUBU), na cidade de Anchieta, a Companhia Portuária de Vila Velha (CPVV), na cidade de Vila Velha, e o porto de

Vitória, na capital Capixaba, sendo estes dois últimos agrupados como Terminal Marítimo de Vitória (TEVIT). O Terminal Aquaviário de Barra do Riacho (TABR), no município de Aracruz, serviu preferencialmente às atividades de alívio, sendo responsável pelo escoamento de GLP e C5+ produzidos no Polo Cacimbas. O Terminal Norte Capixaba (TNC) é utilizado em operações de *offloading* do óleo produzido nos campos terrestres do Espírito Santo, entretanto, esse terminal foi classificado nas análises como unidade marítima fixa.

**Tabela 4: Bases portuárias utilizadas pelas embarcações de apoio e alívio.**

TERMINAL PORTUÁRIO	CIDADE	ATIVIDADE ENVOLVIDA
TUBU	Anchieta	Apoio
TEVIT	Vitória / Vila Velha	Apoio
TABR	Aracruz	Alívio
TNC	São Mateus	Alívio

A Tabela 5 e a Figura 6 apresentam a intensidade de uso das áreas de fundeio das bases portuárias localizadas na Bacia do Espírito Santo, durante o ano de 2018, pelas embarcações que atenderam à Petrobras neste período, mostrando o total dos registros contabilizados, e ainda, a figura permite observar a distribuição espacial da intensidade de uso das áreas de fundeio. Ao todo foram contabilizados 695 dias de fundeio nos terminais portuários utilizados pela Petrobras no Espírito Santo, esse valor corresponde à soma acumulada dos dias de fundeio de todas as embarcações. O TEVIT corresponde por 80,14% do total acumulado de dias de fundeio, o equivalente a 557 dias de fundeio de todas as embarcações Petrobras que utilizaram os portos de Vitória e CPVV. O TUBU com 16,55%, responde pelo equivalente a 115 dias de fundeio. O TABR apresenta 23 dias de fundeio para todo o ano de 2018, correspondendo a 3,31% do total.

**Tabela 5: Intensidade de uso das áreas de fundeio das bases portuárias da Bacia do Espírito Santo e porção norte da Bacia de Campos pelas embarcações de apoio da Petrobras em 2018.**

TERMINAL PORTUÁRIO	CIDADE	Σ N. DE DIAS DE FUNDEIOS	% DO TOTAL
TUBU	Anchieta	115	16,55
TEVIT	Vitória / Vila Velha	557	80,14
TABR	Aracruz	23	3,31
<b>TOTAL</b>		<b>695</b>	<b>100,00</b>

A Tabela 6 apresenta a intensidade de uso das bases portuárias (atracações) pelas embarcações de apoio e alívio a serviço da Petrobras. No ano de 2018 foram registradas 308 operações de atracação nos portos utilizados pela companhia, sendo o TEVIT a base portuária mais demandada, somando 207 operações (67,21%). O Terminal Marítimo de Ubu somou 87 atracações (28,25%), seguido do Terminal Marítimo de Barra do Riacho, com 14 operações de atracação (4,54%).

Vale ressaltar que, o número de atracações é estimado para todas as embarcações de apoio da Petrobras que trafegaram pela Bacia do Espírito Santo e região norte da Bacia de Campos, sendo registradas a partir de valores de navegação abaixo de 0,3 nós dentro das áreas de fundeio consideradas no estudo. Dessa forma, o número de atracações pode estar sobrestimado, uma vez que nem todas as embarcações que estiveram fundeadas podem ter atracado nos respectivos portos de análise.

**Tabela 6: Intensidade de uso das bases portuárias da Bacia do Espírito Santo pelas embarcações a serviço da Petrobras para o ano de 2018.**

TERMINAL PORTUÁRIO	CIDADE	Nº ATRACAÇÕES	% DO TOTAL
TUBU	Anchieta	87	28,25
TEVIT	Vitória / Vila Velha	207	67,21
TABR	Aracruz	14	4,54
<b>TOTAL</b>		<b>308</b>	<b>100</b>

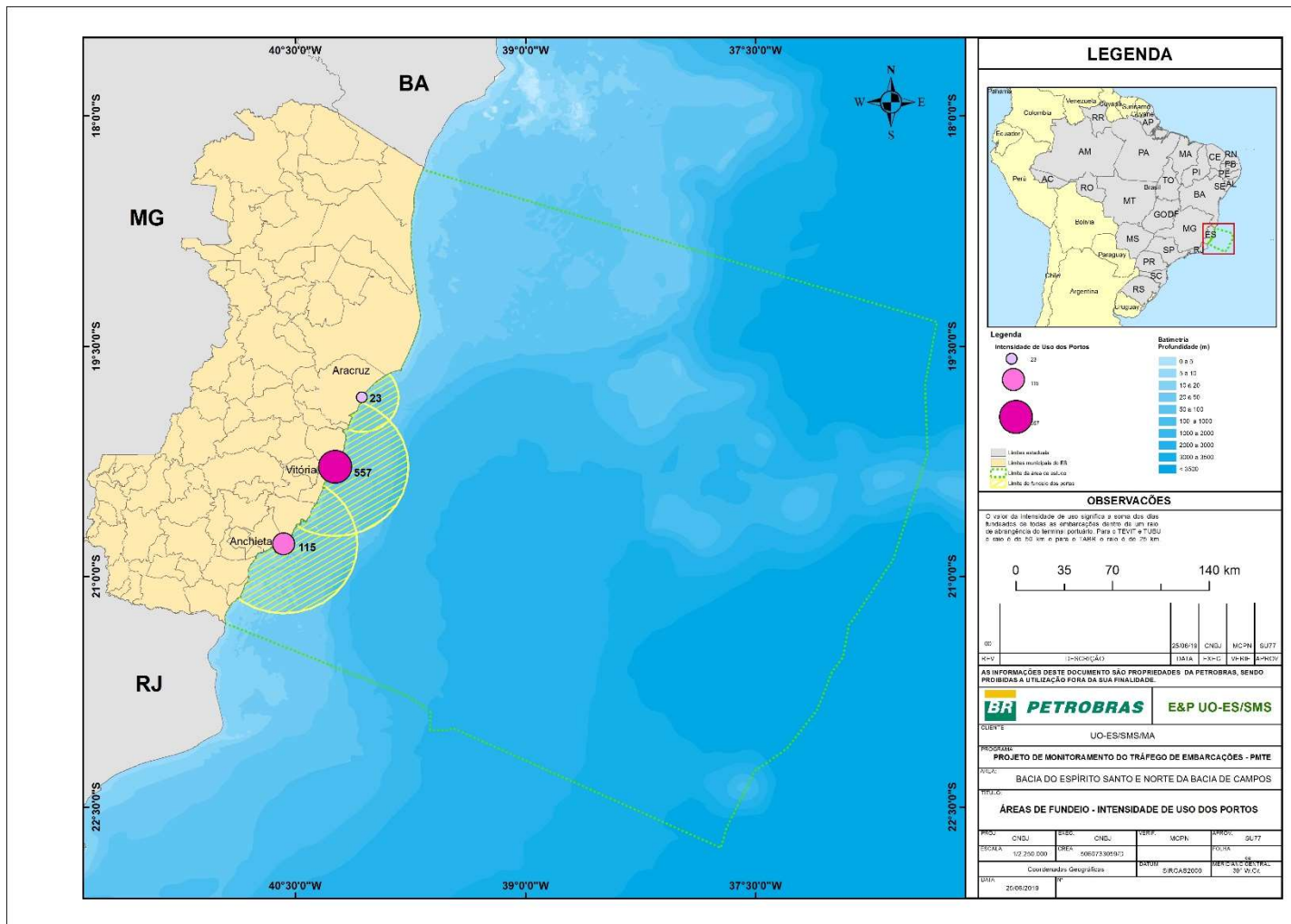


Figura 6: Áreas de fundeio - intensidade de uso dos portos.

### **IV.3 - Análise dos registros de navegação: identificação de origem e destino das embarcações, das instalações visitadas, dos empreendimentos e processos de licenciamento vinculados e das atividades realizadas pelas embarcações de apoio.**

A Tabela 7 apresenta a contabilização dos registros de atendimentos prestados mensalmente pelas embarcações de apoio às unidades de produção e sondas de perfuração que atuaram na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos no ano de 2018, conforme a tabela de análise de origem e destino das embarcações, apresentadas em detalhe no Anexo 1.

Durante todo o ano de 2018 foram realizados 6905 atendimentos às unidades fixas e móveis da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. As unidades de produção em operação, representadas por 7 instalações, responderam por 48,36% dos atendimentos prestados (3.339 ocorrências). As sondas de perfuração receberam 2.840 atendimentos (41,13%), com destaque para a sonda SS-57 (1.015 atendimentos). As unidades de apoio, representadas por 3 unidades marítimas, somaram 726 atendimentos, ou 10,51% do número global. Vale destacar, que por uma limitação do método de análise, os valores de atendimento em cada unidade marítima podem estar superestimados ou subestimados, pelo fato da proximidade entre as sondas de perfuração atuando na proximidade das unidades de produção, e entre elas, o que explica o alto número de atendimentos contabilizados para algumas sondas de perfuração, como para a SS-57 e a SS-81.

A Figura 7 apresenta a localização dos terminais portuários, das sondas de perfuração, das unidades de apoio e das unidades de produção identificados como origem e destino das embarcações de apoio e alívio da Petrobras que trafegaram na área de estudo durante o ano de 2018. Já a Tabela 8 apresenta as informações referentes ao licenciamento dos empreendimentos da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos.



**Tabela 7: Registros de atendimentos realizados em 2018 às unidades de produção, sondas de perfuração e unidades de apoio que operaram na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos.**

	UNIDADE MARÍTIMA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL	%
Unidade de Produção	FPSO CAPX	49	30	45	39	29	30	47	53	50	70	30	47	519	7,52%
	FPSO CDAN	39	34	44	32	34	38	46	63	61	49	64	44	548	7,94%
	FPSO CVIT	20	29	36	14	20	14	34	39	36	25	26	27	320	4,63%
	PCA-2	1				5				3	2	2		13	0,19%
	P-57	64	29	45	34	27	46	33	65	84	79	47	44	597	8,65%
	P-58	54	39	57	49	44	52	66	91	96	101	66	68	783	11,34%
	PPER-1	40	33	63	56	44	51	43	49	45	44	42	49	559	8,10%
Sonda de Perfuração	NS-41	45	55	61	54	43	45	61	38	38	40	43	49	572	8,28%
	NS-44	3					1	1	4					9	0,13%
	NS-45	16	7			2	3	2	2	2				34	0,49%
	NS-51		11	19	37	4	3	32	33	28	22	42	32	263	3,81%
	SS-57	87	76	67	78	59	63	90	102	94	102	83	114	1015	14,70%
	SS-81	61	58	65	66	54	49	73	69	62	54	63	48	722	10,46%
	SS-85	16	14	11	3	11	16	33	34	28	8	30	21	225	3,26%
Unidade de Apoio	MOP-1	15	7	8	13	13	13	21	9	12	12	11	26	160	2,32%
	P-59	25	12	20	25	31	42	33	45	74	58	49	44	458	6,63%
	TNC	18	23	11	4	11	8	3	7	4	8	4	7	108	1,56%
<b>TOTAL</b>		<b>553</b>	<b>457</b>	<b>552</b>	<b>504</b>	<b>431</b>	<b>474</b>	<b>618</b>	<b>703</b>	<b>717</b>	<b>674</b>	<b>602</b>	<b>620</b>	<b>6905</b>	<b>100,00%</b>

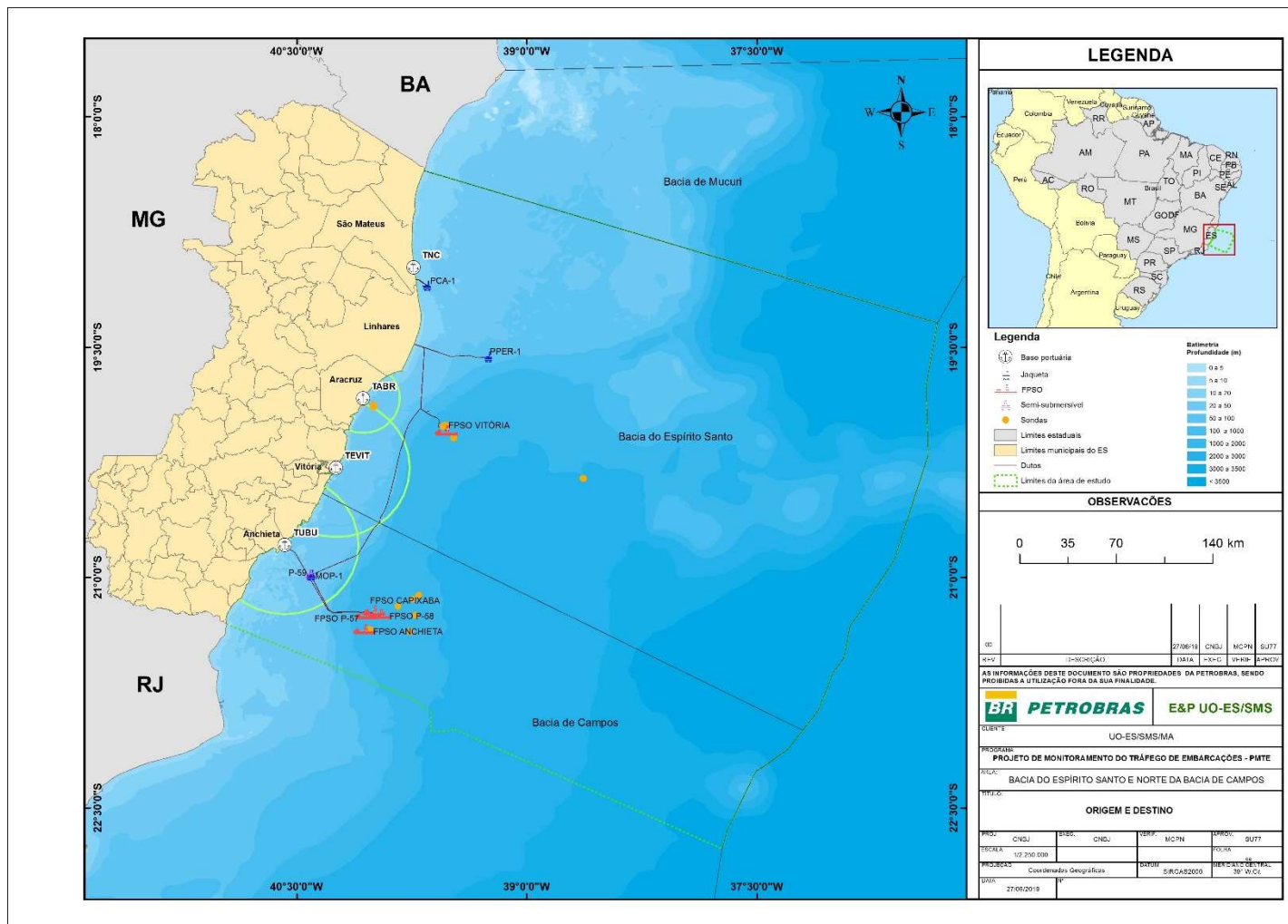


Figura 7: Mapa de origem e destino das embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos para o ano de 2018

**Tabela 8: Relação das licenças ambientais dos empreendimentos da Petrobras em instalação ou operação na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2018.**

<b>DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DA PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NA ÁREA DO "PARQUE DAS BALEIAS" - OPERAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NOS CAMPOS DE CACHALOTE E BALEIA FRANCA - FASE 1 (FPSO CAPIXABA - BACIA DE CAMPOS).</b>					
<b>(PROCESSO IBAMA Nº 02022.002617/06-31)</b>					
<b>LICENÇA PRÉVIA</b>	<b>LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b>	<b>LICENÇA DE OPERAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA INSTALAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA OPERAÇÃO</b>	<b>FIM DA OPERAÇÃO</b>
-	LI 653/2009	LO 927/2010	16/11/2009	28/05/2010	-

<b>DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DA PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NA ÁREA DO "PARQUE DAS BALEIAS" - OPERAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NO CAMPO DE JUBARTE, FASE 2 (FPSO P57 – BACIA DE CAMPOS).</b>					
<b>(PROCESSO IBAMA Nº 02022.002617/06-31)</b>					
<b>LICENÇA PRÉVIA</b>	<b>LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b>	<b>LICENÇA DE OPERAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA INSTALAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA OPERAÇÃO</b>	<b>FIM DA OPERAÇÃO</b>
-	LI 700/2010	LO 975/2010 1ª renovação	25/06/2010	30/11/2010	-

<b>DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DA PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NA ÁREA DO "PARQUE DAS BALEIAS" - OPERAÇÃO DO PILOTO DE PRODUÇÃO DO PRÉ-SAL NO CAMPO DE BALEIA AZUL (FPSO CIDADE DE ANCHIETA - BACIA DE CAMPOS).</b>					
<b>(PROCESSO IBAMA Nº 02022.002617/06-31)</b>					
<b>LICENÇA PRÉVIA</b>	<b>LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b>	<b>LICENÇA DE OPERAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA INSTALAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA OPERAÇÃO</b>	<b>FIM DA OPERAÇÃO</b>
-	LI 846/2011	LO 1090/2012 1ª renovação	16/12/2011	05/09/2012	-

<b>DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DA PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NA ÁREA DO "PARQUE DAS BALEIAS" - OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DO NORTE DO PARQUE DAS BALEIAS, (FPSO P58 – BACIA DE CAMPOS)</b>					
<b>(PROCESSO IBAMA Nº 02022.002617/06-31)</b>					
<b>LICENÇA PRÉVIA</b>	<b>LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b>	<b>LICENÇA DE OPERAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA INSTALAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA OPERAÇÃO</b>	<b>FIM DA OPERAÇÃO</b>
LP 460/2013	LI 944/2013	LO 1230/2014	27/06/2013	17/03/2014	-

<b>AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL DO CAMPO DE GOLFINHO MÓDULO II (FPSO CIDADE DE VITÓRIA - BACIA DO ESPÍRITO SANTO)</b>					
<b>(PROCESSO IBAMA Nº 02022.001213/20-05)</b>					
<b>LICENÇA PRÉVIA</b>	<b>LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b>	<b>LICENÇA DE OPERAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA INSTALAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA OPERAÇÃO</b>	<b>FIM DA OPERAÇÃO</b>
-	463/2007	LO 693/07	24/08/2007	14/11/2007	-

<b>OPERAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE GÁS DOS CAMPOS DE CANGOÁ E PERÓÁ (PPER-01 - BACIA DO ESPÍRITO SANTO)</b>					
<b>(PROCESSO IBAMA Nº 02001.003816/97)</b>					
<b>LICENÇA PRÉVIA</b>	<b>LICENÇA DE INSTALAÇÃO</b>	<b>LICENÇA DE OPERAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA INSTALAÇÃO</b>	<b>INÍCIO DA OPERAÇÃO</b>	<b>FIM DA OPERAÇÃO</b>
-	RLI 202/2002	RLO 513/2005	21/11/2002	21/02/2006	-

Durante o ano de 2018 foram contabilizadas 199 embarcações a serviço da Petrobras que navegaram e operaram na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, conforme a Tabela 9. A relação completa dessas embarcações pode ser consultada no Anexo II. Foram contabilizados 5.250 dias dedicados pelas embarcações à Petrobras, esse valor representa a soma dos dias individuais de todas as embarcações, o que implica em 5,26% do total de 99.773 dias disponíveis de todas as embarcações, que operaram durante o ano de 2018 a serviço da Petrobras no Brasil.

As navegações dedicadas às atividades de operação e instalação da Petrobras somaram 4.862 dias de atendimento (92,61% do total de dias de navegação) realizadas por 238 embarcações, em sua maioria do tipo *Anchor Handling Tug Supply* (AHTS), *Pipe Laying Support Vessel* (PLSV), *Platform Supply Vessel* (PSV) e Navios Tanques. Ainda foram registradas 6 embarcações dedicadas à atividade de Prospecção e Pesquisa, somando 388 dias dedicados. A Tabela 9 apresenta um resumo das atividades apoiadas.

**Tabela 9: Total de embarcações a serviço da dedicadas à Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2018 conforme atividade apoiada, dias de tráfego e operação.**

ATIVIDADE APOIADA	Nº DE EMBARCAÇÕES	% Nº DE EMBARCAÇÕES	DIAS DEDICADOS NA UO-ES EM 2018	% DIAS DEDICADOS NA UO-ES EM 2018
OPERAÇÃO	146	73,37%	3767	71,75%
INSTALAÇÃO	47	23,62%	1095	20,86%
PROSPECÇÃO E PESQUISA	6	3,02%	388	7,39%
<b>TOTAL</b>	<b>199</b>	<b>100%</b>	<b>5250</b>	<b>100%</b>

A Tabela 10 mostra a distribuição do tipo de embarcação, número de embarcações, número de dias dedicados a serviço da Petrobras na área de análise, e respectivos percentuais.

**Tabela 10: Total de embarcações dedicadas à Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2018.**

TIPO DE EMBARCAÇÃO	Nº DE EMBARCAÇÕES	% Nº DE EMBARCAÇÕES	DIAS DEDICADOS	% DIAS DEDICADOS
AHTS	3	1,51%	11	0,21%
AHTS 10000	2	1,01%	16	0,30%
AHTS 12000	5	2,51%	56	1,07%
AHTS 18000	4	2,01%	13	0,25%
AHTS ROV	2	1,01%	14	0,27%
ALIVIADOR	16	8,04%	358	6,82%
APOIO A SISMICA	2	1,01%	176	3,35%
DSV	1	0,50%	9	0,17%
GSV	1	0,50%	1	0,02%
LH	1	0,50%	5	0,10%
LH 2500	8	4,02%	427	8,13%
NAVIO TANQUE	33	16,58%	415	7,90%
OSRV	3	1,51%	11	0,21%
PLSV	20	10,05%	647	12,32%
PSV	15	7,54%	116	2,21%
PSV 3000	5	2,51%	37	0,70%
PSV 3000 FLU	2	1,01%	8	0,15%
PSV 3000 HB	1	0,50%	9	0,17%
PSV 3000 OL	3	1,51%	57	1,09%
PSV 4500	27	13,57%	493	9,39%
PSV 4500 HB	2	1,01%	30	0,57%
PSV 4500 OL	3	1,51%	66	1,26%
PSV OSRV 750	7	3,52%	910	17,33%
PSV OSRV 750-10	4	2,01%	701	13,35%
RESEARCH VESSEL	2	1,01%	51	0,97%
RSV	9	4,52%	265	5,05%
SDSV	7	3,52%	88	1,68%
SESV	2	1,01%	57	1,09%
SISMICA	2	1,01%	164	3,12%
UT 4000	6	3,02%	37	0,70%
WSSV	1	0,50%	2	0,04%
<b>Total</b>	<b>199</b>	<b>100,00%</b>	<b>5250</b>	<b>100,00%</b>

#### **IV.4 - Análise da contribuição das atividades da Petrobras na Bacia do Espírito Santos e norte da Bacia de Campos para o tráfego de embarcações no ano de 2018**

Durante o ano de 2018 foram contabilizados 99.773 dias de navegação e operação de todas as embarcações dedicadas às atividades da Petrobras em todo o território Nacional, deste total, 5.250 dias foram dedicados à Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. Assim, a área de análise representou 5,26% do total e navegação e operação no Brasil.

Nessa direção, nas águas da Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, as embarcações de Terceiros somaram 17.162 dias de navegação e operação, representados por 2.678 embarcações. Comparando esse número com as embarcações dedicadas à Petrobras, pode-se notar que as embarcações a serviço da companhia responderam por 23,42% dos dias de navegação na área de estudo, entretanto, essas operações foram atendidas por 199 embarcações, ou seja, 6,92% das embarcações, a serviço da Petrobras.

A Tabela 11 apresenta os registros de atracções nos terminais portuários da bacia do Espírito Santo utilizados como base de apoio pela Petrobras ao longo do ano de 2018. Pode-se constatar que os terminais que compõem o complexo portuário TUBU responderam pelo maior percentual de uso por embarcações ao longo de 2018, com 52,10% do total de atracções desse terminal, seguido dos terminais TEVIT, com 5,13% do total de atracções neste terminal e TABR, com 4,07% do total de atracções desse terminal.

Importante destacar que as análises de contribuição da Petrobras na navegação e utilização das estruturas portuárias na área de análise, considerou apenas as embarcações a serviço da companhia e as embarcações de Terceiros dotadas de AIS, conforme regulamentação da IMO, e cujos sinais puderam ser monitorados. Dessa forma, os números medidos para Terceiros podem estar subestimados.

**Tabela 11: Registros de atracções de embarcações de terceiros nos terminais portuários da baía do Espírito Santo utilizados como base de apoio pela Petrobras ao longo do ano de 2018.**

UNIDADE PORTUÁRIA	TOTAL DE ATRACÇÕES TERCEIROS	TOTAL DE ATRACÇÕES PETROBRAS	% PETROBRAS
TEVIT	3831	207	5,13
TABR	330	14	4,07
TUBU	80	87	52,10

#### IV.5 - Análise histórica dos dados

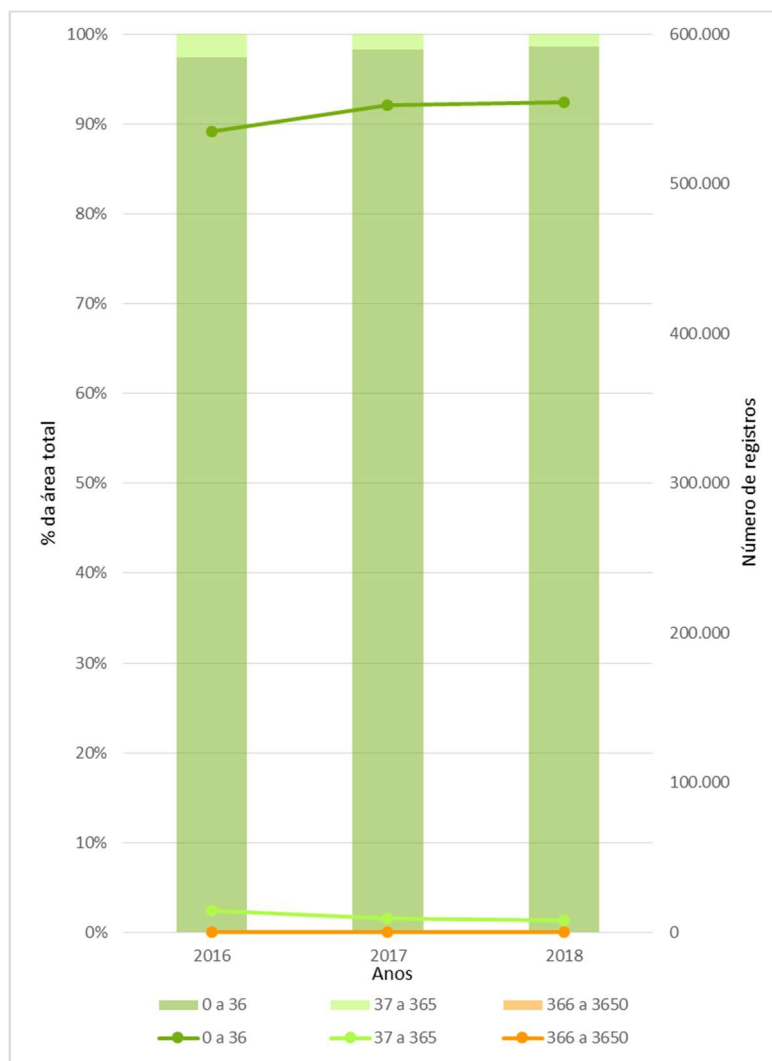
A Tabela 12 apresenta os valores de área e número de registros verificados nos anos de 2017 e 2018 em cada uma das classes de densidade de navegação de embarcações da Petrobras. De acordo com a mesma, é possível verificar que a classe que apresentou redução foi a classe de baixa densidade de navegação (37 a 365 passagens ao ano), que registrou redução no ano de 2018 de, respectivamente, 15,73% e 15,81% em seus valores percentuais de área e número de registros, comparativamente ao ano de 2017. A classe de média densidade (366 a 3650 passagens ao ano), apresentou um aumento de 11,95% e 4,35% em seus valores de % área e número de registros. No mesmo período, houve um incremento de 0,27% no valor da área de baixíssima densidade (0 a 36 passagens ao ano).

O número total de registros se manteve o mesmo em relação ao ano de 2017. Dentre as classes, a maior redução foi verificada na classe de média densidade de navegação, que registrou redução de 15% do número de registros, já a classe de baixa densidade teve aumento superior a 11%. A classe de baixíssima densidade registrou aumento de 0,27% do número de registros em relação ao ano de 2017.

**Tabela 12: Valores de área (em % da área total da Baía do Espírito Santo e Norte da Baía de Campos) e número de registros das classes de densidade utilizadas para a classificação da densidade de navegação das embarcações monitoradas em 2017 e 2018 e taxa de incremento entre os anos.**

CLASSES DE DENSIDADE	ÁREA (% da área total)			NÚMERO DE REGISTROS		
	2017	2018	INCREMENTO	2017	2018	INCREMENTO
0 a 36	98,306%	98,572%	0,27%	552699	554212	0,27%
37 a 365	1,690%	1,424%	-15,73%	9574	8060	-15,81%
366 a 3600	0,004%	0,004%	11,95%	23	24	4,35%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>		<b>562296</b>	<b>562296</b>	

A Figura 8 apresenta a progressão dos valores de área e do número de registros por classe de densidade entre os anos de 2016 e 2018. Assim, é possível verificar, leve incremento nos valores de área da classe de baixíssima densidade, e leve queda das áreas de baixa, em maior proporção, e média densidade, em menor proporção. Já em 2017, houve queda do número de registros nas classes de baixa densidade e média densidade, e verificou-se leve incremento da área de baixíssima intensidade de navegação em relação ao ano anterior.



**Figura 8: Variação anual da área (barras, eixo esquerdo) e do número de registros (linhas, eixo direito) das classes de densidade de navegação das embarcações de apoio a serviço da Petrobras, no período de 2016 a 2018.**



A Figura 9 apresenta a diferença entre os valores de densidade de navegação verificados ponto a ponto na Bacia de Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos entre 2016 e 2018. Para toda a área, foram observados decréscimos na densidade de até -201 e acréscimos de até +865 registros de trânsito de embarcações de apoio e alívio durante todo o ano de 2018, em comparação a 2017. A variabilidade espacial das densidades entre os anos (Figura 9) mostra maiores densidades no entorno do Parque das Baleias no trajeto da P-57, P-58, CDAN, CAPX e FPSO's até o porto de Vitória - TEVIT no ano de 2016. No ano de 2018 esse quadro permaneceu, porém notou-se um aumento no entorno do FPSO CVIT, no campo de Golfinho, e em PPER-1, no campo de Peroá. Foram observados decréscimos na densidade de navegação no entorno de PCA devido à desmobilização dessa unidade marítima.

A Tabela 13 apresenta as taxas de incremento da intensidade de uso de cada área de fundeio pelas embarcações da PETROBRAS entre 2016 e 2018. Comparando os dois anos nota-se que houve uma redução de cerca de 56,12% do número de atracções. Já a Tabela 14 apresenta as taxas de incremento da intensidade de uso das bases portuárias da Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos pelas embarcações da PETROBRAS em 2018, percebendo-se uma redução de 63,38% comparada ao ano de 2016.

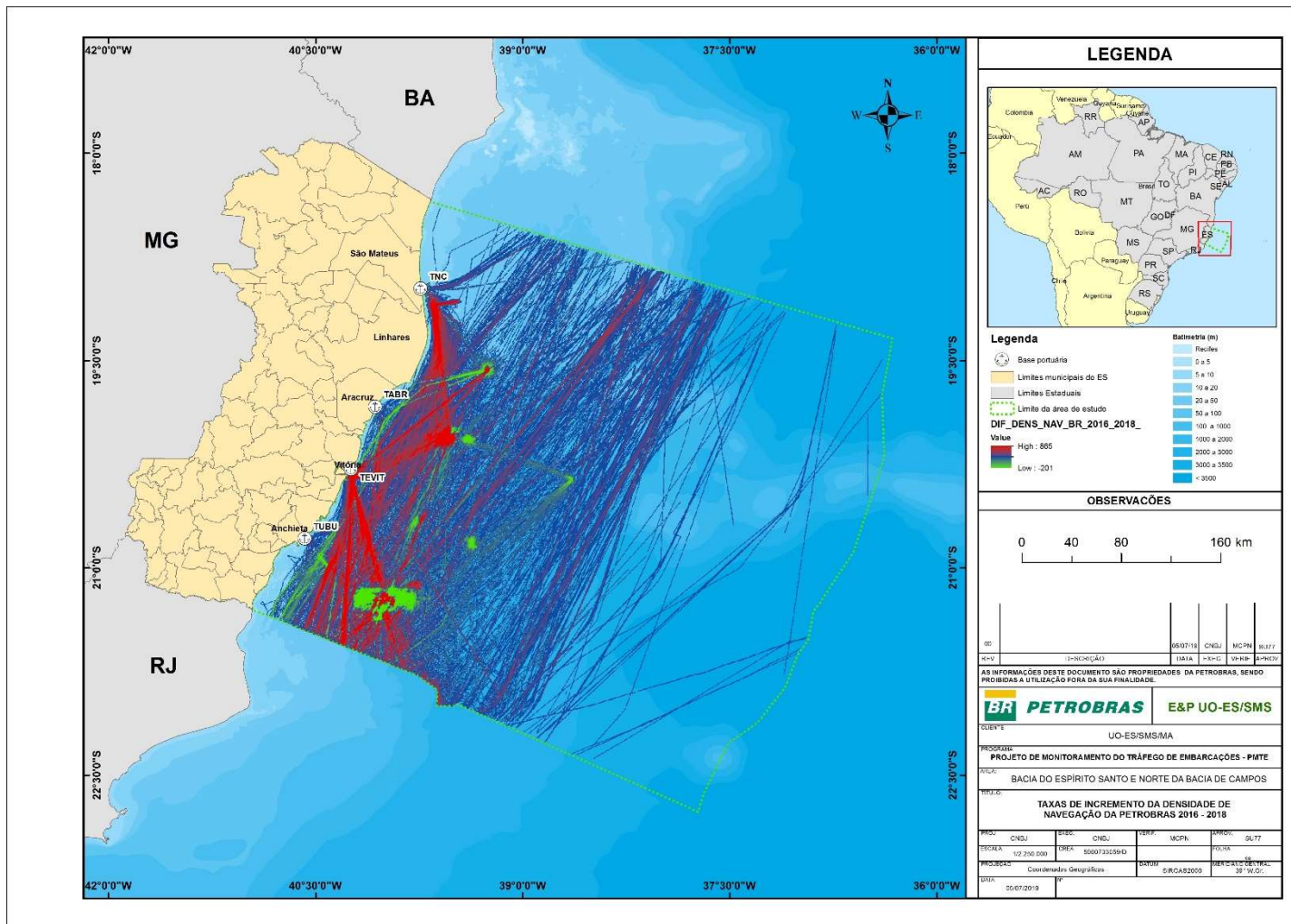


Figura 9 – Mapa da diferença de densidade de tráfego de embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos entre os anos de 2016 e 2018.

**Tabela 13: Valores de intensidade de uso das áreas de fundeio das bases portuárias da Baía do Espírito Santo e Norte da Baía de Campos pelas embarcações de apoio da Petrobras entre 2016 e 2018, dados em barcos\*dia, e percentual de incremento entre os anos.**

PORTO	UF	$\Sigma$ BARCOS*DIA 2016	$\Sigma$ BARCOS*DIA 2017	$\Sigma$ BARCOS*DIA 2018	INCREMENTO(BASE: 2016)
TUBU	ES	170	94	115	-32,35%
TEVIT	ES	1176	594	557	-52,64%
TABR	ES	238	1	23	-90,34%

**Tabela 14: Valores de intensidade de uso das bases portuárias da Baía de Santos pelas embarcações da PETROBRAS em 2016 e 2017, dados em número de atracções, e percentual de incremento entre os anos.**

Terminal Portuário	Cidade	Nº Atracções 2016	Nº Atracções 2017	Nº Atracções 2018	Varição % Base: 2016
TUBU	Anchieta	218	155	87	-60,09%
TEVIT	Vitória / Vila Velha	568	280	207	-63,56%
TABR	Aracruz	55	1	14	-74,55%
<b>Total</b>		<b>841</b>	<b>436</b>	<b>308</b>	<b>-63%</b>

Em 2018 foram registrados 308 barcos\*dia fundeados nas áreas monitoradas, valor 63,68% menor que o verificado em 2016. Em comparação a este ano, os maiores percentuais de redução foram verificados nas áreas de fundeio do Terminal de Barra do Riacho – TABR, com -90,34%, e Terminal de Vitória e Vila Velha – TEVIT, com -52,64%.

## V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento apresenta os resultados obtidos pelo Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações da Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos (PMTE), que tem por objetivo compreender a dinâmica de todas as embarcações que atendem as necessidades logísticas e operacionais, envolvidas nas atividades de Exploração e Produção na Unidade de Operações de Exploração e Produção do Espírito Santo (UO-ES). Conforme o PAR. 02022.000671/2015-32 COEXP/IBAMA.

Foram identificadas 199 embarcações a serviço da Petrobras atuando na área de estudo, essas dedicaram 5.250 dias de navegação à Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, o que representa um percentual de 5,26% de toda a navegação de embarcações a serviço da companhia no Brasil. De forma geral, as navegações dedicadas às atividades de operação e instalação somaram 4.862 dias de atendimento (92,61% do total de dias de tráfego e operação) realizadas por 199 embarcações, em sua maioria do tipo Anchor Handling Tug Supply (AHTS), Pipe Laying Support Vessel (PLSV), Platform Supply Vessel (PSV) e Navios Tanques, conforme a Tabela IV.3-4. As 199 embarcações a serviço da Petrobras responderam por 23,42% dos dias de navegação na área de estudo, comparadas às embarcações de Terceiros (2.678) que dedicaram 17.162 dias de navegação ao longo de 2018.

Conforme pode ser observado na Figura 2, as maiores densidades de navegação estão concentradas nas proximidades das unidades de produção do parque das Baleias e campos de Golfinho e Peroá, além do entorno da plataforma fixa MOP-1 de apoio à produção, e das bases portuárias do Espírito Santo, com destaque para a base portuária TEVIT.

Também é verificada uma elevada densidade de navegação nos corredores formados entre as bases portuárias e as unidades de produção.

Com relação ao uso das bases portuárias do Espírito Santo, os terminais na área de abrangência do TUBU responderam por 52,10% do total das atracções no ano de 2018, seguido do TEVIT (5,13%) e TABR (4,07%), nos respectivos terminais. De forma aproximada, as embarcações Petrobras foram responsáveis por 6,77% das atracções nos terminais de apoio que são utilizados pela companhia.

Algumas dificuldades foram verificadas durante a realização do trabalho, tais como a necessidade de coleta de informações em bases de dados não estruturadas ou

que careceram de pesquisa complementar em relatórios, a complexidade das operações das embarcações de apoio que por vezes atendem a diferentes empreendimentos em diferentes atividades, o ineditismo do trabalho e a enorme massa de dados processados, aspectos estes que se mostraram desafiadores e com impacto nos resultados obtidos. É preciso considerar ainda as restrições das informações apresentadas no presente relatório, tendo-se em mente que, apesar de fornecer um bom panorama das operações de apoio realizadas na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos para o ano de 2018, as análises espaciais foram realizadas adotando-se premissas que permitissem a análise do grande número de dados gerados pelo monitoramento das embarcações, de modo que, para os casos em que tais premissas não se mostrem verdadeiras, os resultados apresentam ressalvas, podendo não ser representativos. De qualquer forma, o projeto tem se mostrado de grande valia para a empresa apoiando seu planejamento e segurança operacional, e contribuindo para ampliar o conhecimento da dinâmica das embarcações que atendem a Petrobras.

## VI – RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

NOME	<b>MAURO CÉSAR PINTO NASCIMENTO</b>
ÁREA PROFISSIONAL	Eng. de Meio Ambiente - Coordenador
REGISTRO PROFISSIONAL	CREA-MG 58194/D
CTF/IBAMA	7301544
ASSINATURA	

NOME	<b>JOSÉ CARLOS BATISTA</b>
ÁREA PROFISSIONAL	Engenheiro Cartógrafo
REGISTRO PROFISSIONAL	CREA-SP 5060733059/D
CTF/IBAMA	1812169
ASSINATURA	

NOME	<b>AMANDA FERREIRA DA SILVA</b>
ÁREA PROFISSIONAL	Engenheira Cartógrafa
REGISTRO PROFISSIONAL	CREA-ES 050258/D
CTF/IBAMA	
ASSINATURA	

## VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANTAQ, Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Estatístico Aquaviário. Estatística da Movimentação Portuária. Acesso em 07/04/2017. Disponível em <<http://web.antaq.gov.br/Anuario2016/>>.

BRAM OFFSHORE. Embarcações e serviços. Acesso em 22/03/2017. Disponível em <<https://www.bramoffshore.com.br/embarcacoes-servicos/>>

IMO. International Maritimi Organization. Acesso em 14 de novembro de 2016. Disponível em <<http://www.imo.org.br>>

Marine Traffic. Mapa de navios em tempo real – AIS – Tráfego de navios e posições (mapa de posições). Acesso em 10/03/2017. Disponível em <<https://www.marinetraffic.com/pt/>>.

MAUT, ANMA. 2014. Technical Sub-report 1: Ship Traffic. Be Aware.

MOG, D.E.; SANTOS, M.F. 2014. Monitoramento de Ativos Móveis. 3º Simpósio de Geodésia e Geoprocessamento da Petrobras.

PETROBRAS. 2015. Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações na Unidade de Operação de Exploração e Produção do Espírito Santo (UO-ES) – PMTE. Atendimento à Condicionante Específica nº 2.19 da Licença de Operação nº 823/2009. 1º Renovação.

PETROBRAS. 2016. Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações. Relatório em atendimento às Condicionantes Específicas nº 2.19 da LO nº 1274/2014, nº 2.19 da LO nº 1307/2015, nº 2.19 da LO 1327/2016, nº 2.19 da LO 1341/2016 e nº 2.18 da LO 1348/2016. Novembro de 2016.

PETROBRAS. 2008. Programa de Comunicação Social Regional (PCSR). Atendimento à manutenção das licenças dos empreendimentos da UO-ES obtidas junto ao IBAMA (processo 02022.000239/08) e ao IEMA (processo 49891561).

PETROBRAS. 2010. Projeto de Monitoramento de Praias (PMP-BC/ES). Atendimento à manutenção das licenças dos empreendimentos da UO-ES obtidas junto ao IBAMA (processo 02022.001407/2010).

PETROBRAS. 2006. Programa de Educação Ambiental da UO-ES (PEA). Atendimento à manutenção das licenças dos empreendimentos da UO-ES obtidas junto ao IBAMA (processo 02022.003208/2006-51).

PETROBRAS. 2005. Projeto de Monitoramento de Cetáceos (PMC). Atendimento à manutenção das licenças dos empreendimentos da UO-ES obtidas junto ao IBAMA (processo 02022.003036/2005).

SANTOS, R.C.; ZAGAGLIA, C.R.; BARBOSA, M.G.; BRICHTA, M. 2009a. Dinâmica Espaço-temporal da frota pesqueira na captura da Piramutaba com rede de arrasto no Estuário Amazônico com base nos dados do Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite – PREPS, Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal.

SANTOS, R.C, ZAGAGLIA, C.R, BARBOSA, M.G, BRICHTA, M. 2009b. Quantificação de esforço de pesca através de dados de rastreamento de embarcações por satélite, Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal.