

***Projeto de
Monitoramento do
Tráfego de
Embarcações - PMTE
na Unidade de
Negócio de Exploração
e Produção do ES –
UN-ES***

Ano: 2020

*Relatório Anual em
Atendimento as
Condicionantes
Específicas nº 2.12 e nº
2.19 da LO nº 823/2009 –
1ª Renovação e nº 2.10
da RLO nº975/2010 1º
Renovação - 1º
Retificação
(P-57) e nº 2.10 da RLO
nº1230/2014 1º
renovação (P-58)*

*Relatório Técnico
Volume I
Revisão 00
Dezembro/2021*

Sumário

I - APRESENTAÇÃO	10
II - OBJETIVOS	11
II.1 – Objetivo Geral	11
II.2 – Objetivos Específicos	11
III - METODOLOGIA	13
III.1 - Recorte Temporal	13
III.2 - Recorte Espacial	13
III.3 – Interação com outros projetos desenvolvidos pela UN-ES	14
III.3.1 – Projeto de Monitoramento de Praia (PMP).....	14
III.3.2 – Programa de Educação Ambiental (PEA).....	15
III.3.3 – Projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro (PMDP).....	15
III.3.4 – Projeto de Monitoramento Socioeconômico.....	15
III.4 – Estrutura dos dados	15
III.5 – Ferramentas utilizadas	17
III.6 – Pré-tratamento: consistência da base de dados	17
III.7 – Identificação da frota presente da Bacia do Espírito Santo	17
III.8 – Distinção entre os registros de embarcações em trânsito e embarcações paradas	18
III.9 - Processamento dos Dados e Análises	18
III.9.1 - Caracterização da frota de embarcações a serviço da Petrobras.....	18
III.9.2 - Linearização dos dados: identificação dos trajetos navegados.....	20
III.9.3 - Análise de densidade de navegação, identificação das áreas de maior densidade e mensuração da intensidade de uso.....	20
III.9.4 - Identificação das áreas de fundeio e bases de apoio utilizadas e mensuração da intensidade de uso.....	22
III.9.5 - 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.....	23
III.9.6 - Identificação das atividades atendidas e dos serviços prestados pelas embarcações de apoio.....	24
III.9.7 - Identificação das unidades marítimas visitadas.....	24
III.9.8- Análise da contribuição das atividades de apoio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e região norte da Bacia de Campos.....	25
III.10 - Acesso aos dados do PMTE-ES	26
IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
IV.1 - Análise de densidade de navegação, identificação das áreas de maior densidade e mensuração da intensidade de uso	28

IV.2 - Identificação das áreas de fundeio e bases de apoio utilizadas e mensuração da intensidade de uso.....	40
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.....	44
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 2020.	50
V - CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
VII - EQUIPE TÉCNICA	63
VIII - ANEXOS.....	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da área de abrangência do Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações da UN-ES	14
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 2020.	30
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 2020.	31
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 2020.	32
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 2020.	33
Figura 6 - Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020	36
Figura 7 - Mapa de densidade de navegação das embarcações de alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020	37
Figura 8 - Mapa de densidade de navegação das embarcações que prestaram suporte às atividades de instalação da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020	38

Figura 9 - Mapa de densidade de navegação das embarcações que prestaram suporte às atividades de operação da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020.....	39
Figura 10 - Áreas de fundeio - intensidade de uso dos portos.....	43
Figura 11 - 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 2020.....	46
Figura 12: 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 2020.....	55
Figura 13 - 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 2020.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatística da classificação das classes de densidade de navegação das embarcações da Petrobras monitoradas em 2020.....	34
Tabela 2: Estatística da classificação das classes de densidade de navegação das embarcações de Terceiros monitoradas em 2020.	34
Tabela 3: Bases portuárias utilizadas pelas embarcações de apoio e alívio.	40
Tabela 4: 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 2020.....	41
Tabela 5: Intensidade de uso das bases portuárias da Bacia do Espírito Santo pelas embarcações a serviço da Petrobras para o ano de 2020.....	42
Tabela 6: Registros de atendimentos realizados em 2020 às unidades de produção, sondas de perfuração e unidades de apoio que operaram na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos.	45
Tabela 7 - 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 2020.	47
Tabela 8: Total de embarcações a serviço da dedicadas à Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2020 conforme atividade apoiada, dias de tráfego e operação.....	48
Tabela 9 - Total de embarcações dedicadas à Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2020.....	49

Tabela 10: 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 2020.	51
Tabela 11: Valores de área (em % da área total da Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos) e número de registros das classes de densidade utilizadas para a classificação da densidade de navegação das embarcações monitoradas em 2019 e 2020 e taxa de incremento entre os anos.	54
Tabela 12: Valores de intensidade de uso das áreas de fundeio das bases portuárias da Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos pelas embarcações de apoio da Petrobras entre 2016 e 2020, dados em barcos*dia, e percentual de incremento entre os anos.	58
Tabela 13: Valores de intensidade de uso das bases portuárias da Bacia do Espírito Santo pelas embarcações da Petrobras entre 2016 e 2020, dados em número de atracções, e percentual de incremento entre os anos.....	58

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) e nº 2.10 da RLO nº975/2010 1º Renovação - 1º Retificação (P-57) e nº 2.10 da RLO nº1230/2014 1º renovação (P-58).

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 de Negócios de Exploração e Produção do Espírito Santo (UN-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 UN-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 UN-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 fundeio 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 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 2020.

III.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, no município de Presidente Kennedy e, ao norte, 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 UN-RIO, levando em consideração o compartilhamento geográfico da Bacia de Campos pelas duas Unidades de Negócios, 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.

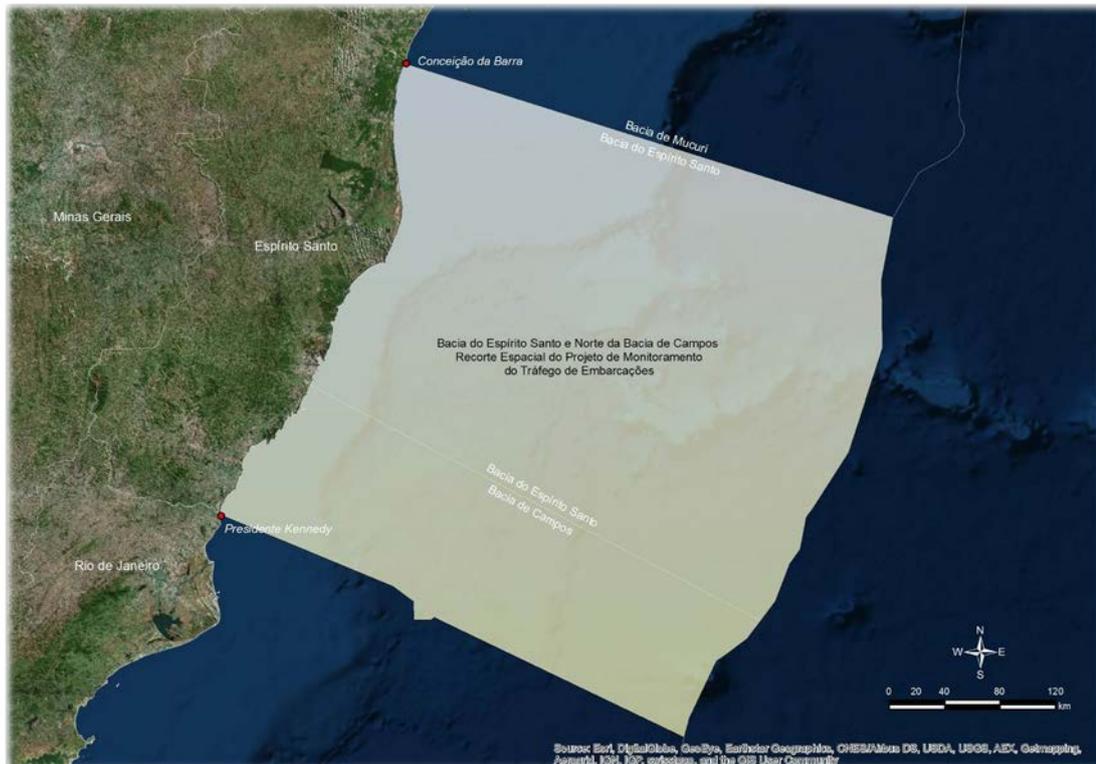


Figura 1 - Mapa da área de abrangência do Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações da UN-ES

III.3 – Interação com outros projetos desenvolvidos pela UN-ES

Existem diversos projetos vinculados aos processos de licenciamento ambiental da UN-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 UN-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 outros projetos, como descritos a seguir.

III.3.1 – 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.

III.3.2 – Programa de Educação Ambiental (PEA)

O Programa de Educação Ambiental da UN-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.

III.3.3 – Projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro (PMDP)

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

III.3.4 – 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.4 – Estrutura dos dados

As embarcações a serviço da Petrobras são dotadas, conforme exigências contratuais da empresa, de sistemas de rastreamento, tais como sistemas satelitais

Inmarsat C e Inmarsat D+, e sistema terrestre AIS (Automatic Identification System). Os equipamentos a bordo das embarcações são configurados para que sinais de localização das mesmas sejam enviados num intervalo de tempo de, aproximadamente, 20 minutos. Os dados de posicionamento das embarcações são então recebidos e armazenados em um sistema de banco de dados espacial Oracle, em formato vetorial do tipo ponto.

A tabela que abriga os dados monitorados originados do sinal AIS contempla os seguintes atributos: (i) identificador único da embarcação (Maritime Mobile Service Identity - MMSI), um número único composto de 9 dígitos) e o nome da embarcação, (ii) tipo de embarcação, (iii) latitude e (iv) longitude (ambos em coordenadas geográficas, formato grau decimal, referenciados ao datum WGS 84), (v) velocidade (em nós) e (vi) rumo da embarcação, e (vii) data e (viii) hora de envio dos sinais (em formato UTC), e (ix) número de registro na International Maritime Organization - IMO.

A implementação de toda esta infraestrutura data de 2016. Este mesmo banco de dados contempla também outras tabelas, dentre as quais uma que agrega informações do contrato vigente de cada embarcação a serviço da Petrobras.

A partir de 2016, a Petrobras UN-ES passou a armazenar, em um banco de dados paralelo, os registros de localização de outras embarcações que não aquelas a serviço da empresa, tratadas pelo PMTE-ES como embarcações de terceiros.

O sistema de aquisição desses dados é o mesmo utilizado para as embarcações a serviço da Petrobras, e o banco de dados conta com a mesma estrutura do banco anteriormente descrito, com a diferença de que, dentre os atributos registrados, nem sempre o nome da embarcação está disponível, não havendo também um campo específico para registro do tipo da embarcação.

É importante destacar que, no caso de embarcações de terceiros, não há qualquer controle acerca da frequência de envio dos sinais, e que o universo das embarcações monitoradas se restringe àquelas obrigatoriamente dotadas de equipamento de localização AIS conforme regulamentações da IMO, a saber: navios com 300 toneladas de arqueação bruta ou mais que fazem viagens internacionais, navios de carga com 500 toneladas de arqueação bruta que não fazem viagens internacionais e todas as embarcações de passageiros,

independentemente do tamanho (IMO, 2002), bem como eventuais embarcações que por ventura e de modo voluntário mantenham equipamentos de localização ativos a bordo.

III.5 – Ferramentas utilizadas

Os registros pontuais de localização das embarcações são obtidos a partir do banco de dados através de recorte utilizando uma rotina de programação no software FME, conforme as especificações dos limites detalhados nos itens III.1 e III.2.

Os dados são então tratados através de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), sendo utilizado os softwares da família ArcGIS, que apresenta as ferramentas e algoritmos necessários para a realização de análises espaciais e estatísticas. O processamento das análises e a disponibilização dos resultados obtidos também são realizados via SIG e via um software FME, através das ferramentas de ETL (extract, transform and load). Este software permite a integração de diversas plataformas, conexão de sistemas, transformação de dados e criação de fluxos automáticos de análise de dados. Planilhas eletrônicas também são empregadas para exploração e tratamento das informações provenientes das análises e tabelamento dos resultados.

III.6 – Pré-tratamento: consistência da base de dados

Após o recorte dos dados de interesse a partir da base original, de acordo com os limites temporais e espaciais definidos, este recorte é então armazenado em uma base de dados estática, em arquivo proprietário da família de software ArcGIS (File Geodatabase). Este procedimento visa assegurar uniformidade dos resultados, evitando possíveis problemas decorrentes de instabilidades ou inconsistências na base de dados original que poderiam acarretar em diferentes resultados para a mesma análise.

III.7 – Identificação da frota presente da Bacia do Espírito Santo

Uma vez definida a base de dados estática, é obtida listagem de todas as embarcações a serviço da Petrobras que estiveram presentes na Bacia do Espírito Santo no ano em referência. A identificação das embarcações é o ponto de partida para levantamento das informações relativas à caracterização da frota.

III.8 – Distinção entre os registros de embarcações em trânsito e embarcações paradas

Para realização das análises, os registros com velocidade igual ou superior a 3 nós são considerados como embarcações em trânsito, enquanto registros com velocidade inferior a este limite são considerados como embarcações paradas/fundeadas ou paradas/operando (lançando dutos e linhas, por exemplo).

Este tratamento resulta em quatro feições distintas na base de dados, a saber: (i) embarcações a serviço da Petrobras em trânsito, (ii) embarcações a serviço da Petrobras paradas, (iii) embarcações de terceiros em trânsito e (iv) embarcações de terceiros paradas. Estas bases, por se tratarem de divisões da base estática, seguem exatamente as mesmas especificações e estrutura dessa, conforme descrito anteriormente.

III.9 - Processamento dos Dados e Análises

III.9.1 - Caracterização da frota de embarcações a serviço da Petrobras

A partir do recorte da base de dados das embarcações Petrobras, são identificadas todas as embarcações que estiveram presentes na área para o período de análise, bem como sua disponibilidade na Bacia do Espírito Santo, em dias. A disponibilidade desse universo de embarcações também é verificada na base de dados original, permitindo contabilizar o total de dias em que cada uma das embarcações esteve a serviço da Petrobras durante o ano em questão.

Na sequência, a frota é categorizada em relação ao tipo de atividade apoiada por cada embarcação: instalação, operação ou prospecção e sísmica. Para tal, considerando-se a grande dificuldade na identificação das atividades realizadas por cada uma das embarcações, uma vez que, numa única viagem, uma mesma

embarcação pode estar envolvida, por exemplo, na realização da instalação de uma unidade e na manutenção de equipamentos dedicados à operação de outra unidade, assume-se uma classificação realizada com base nas informações da gerência a que cada embarcação estava associada.

O modelo da base de dados implementada na Petrobras abriga a informação da gerência com qual a embarcação encontra-se em contrato vigente e, assim, é possível, através da aplicação de filtros, gerar uma listagem das embarcações a serviço de cada gerência. Para subsequente definição das atividades atendidas, assume-se como premissa que as embarcações pertencentes aos Sistema Submarinos (SUB) da Petrobras e ao E&P-EXP se dedicam exclusivamente ao atendimento das atividades de instalação, enquanto as embarcações pertencentes a Logística, Manutenção e Suporte às Operações (LMS) e a unidade de Poços Marítimos (POÇOS) da Petrobras dedicam-se exclusivamente ao atendimento das atividades de operação. Embarcações pertencentes ao Refino e Gás Natural (RGN) e à Transpetro também são consideradas como dedicadas ao apoio das atividades de operação, por tratarem-se de navios tanques e petroleiros, enquanto as embarcações pertencentes à Exploração - Geofísica (EXP/GEOF) são consideradas como dedicadas ao apoio de atividades de prospecção e sísmica. São então contabilizados, por tipo de atividade atendida, o número total de barcos e o total de dias de disponibilidade na Bacia do Espírito Santo, dado também em razão da disponibilidade total das mesmas à serviço da empresa.

Por fim, para cada tipo de embarcação, são levantadas informações sobre: (i) o porte da embarcação, (ii) o tipo de carga transportada, (iii) velocidade média, (iv) realização de operações ship to ship, (v) realização de manobras de atracação, desatracação e fundeio, (vi) número de motores e (vii) potência dos motores. A listagem das embarcações que contempla essas informações encontra-se no **Anexo II** deste relatório.

Cabe ressaltar que essa caracterização do conjunto das embarcações a serviço da Petrobras tem como objetivo fornecer subsídios para a avaliação do potencial de impacto do tráfego das embarcações. Assim, a partir da caracterização apresentada, os demais projetos de monitoramento executados na Bacia em decorrência das operações da Petrobras, e que se utilizam dos dados do PMTE-

ES para avaliar a interação das embarcações com os meios físico, biótico e socioeconômico da área, poderão definir categorias de potencial de impacto, bem como estabelecer e solicitar informações e produtos específicos a respeito do tráfego de acordo com as necessidades de suas análises.

III.9.2 - Linearização dos dados: identificação dos trajetos navegados

Ambas as bases de dados de embarcações em trânsito passam por novo processamento para a identificação dos trajetos navegados. Assim, são geradas as linhas de navegação diárias para cada embarcação a partir da ligação dos registros pontuais de monitoramento das embarcações com velocidade igual ou superior a 3 nós. A separação dos dados conforme o dia visa possibilitar o processamento e análise do grande volume de dados disponíveis. A linearização é então realizada para cada uma das embarcações considerando-se a ordem temporal de envio dos sinais de localização. Este procedimento resulta em feições lineares diárias dos trajetos estimados das embarcações, com os seguintes atributos associados: (i) nome da embarcação e MMSI, (ii) tipo de embarcação, e (iii) data de envio dos sinais, para as embarcações a serviço da Petrobras, e (i) MMSI, nos casos em que o nome da embarcação não esteja cadastrado, e (ii) data de envio dos sinais, para embarcações de terceiros.

III.9.3 - Análise de densidade de navegação, identificação das áreas de maior densidade e mensuração da intensidade de uso.

A análise de intensidade de navegação de embarcações por unidade de área é realizada através da sobreposição dos registros lineares das embarcações em trânsito considerando uma resolução espacial de 0,5 x 0,5 km. O mapa de densidade de navegação é gerado através da medição e somatório da extensão das feições lineares dentro de um raio de 500 m a partir do centro de cada ponto da grade (malha de pixels). Os valores obtidos para cada ponto são então divididos pela área do pixel, de 0,25 km² (500 x 500 m), com posterior representação dos valores de densidade, expressos em km/km², em escala termal. Este procedimento

é realizado tanto para as embarcações a serviço da Petrobras, quanto para as embarcações de terceiros, considerando-se os dados para todo o ano de análise. São gerados mapas de intensidade de navegação considerando grupos específicos de embarcações, a saber:

- Total das embarcações a serviço da Petrobras;
- Embarcações de apoio a serviço da Petrobras;
- Embarcações de alívio a serviço da Petrobras;
- Embarcações a serviço da Petrobras que prestam suporte às atividades de instalação;
- Embarcações a serviço da Petrobras que prestam suporte às atividades de prospecção e pesquisa;
- Embarcações a serviço da Petrobras que prestam suporte às atividades de operação, e;
- Total das embarcações de terceiros.

Posteriormente, é realizada a classificação dos valores de densidade encontrados para o trânsito total das embarcações a serviço da Petrobras.

Esta classificação utiliza classes de valores definidas de acordo com um critério de distâncias médias navegadas pelas embarcações nas unidades de área ao longo do ano. Assim, são estabelecidas as seguintes classes de valores, de acordo com os seguintes critérios:

- 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 – de 3.650 a 7.300 embarcações em trânsito durante todo o ano – áreas com densidade de navegação superior a 10 embarcações trafegando por dia.
- Altíssima densidade – locais com densidade superior a 7.300 km/km² navegados durante todo o ano, o que corresponde a uma média de navegação maior que 20 km/km² 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.9.4 - 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 2020. 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.

No caso das embarcações de alívio, é realizada a identificação e estimativa de uso das bases portuárias através dos Relatórios de Operação dos empreendimentos da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. Assim, a intensidade de uso é dada em função apenas do número de atracações, através do número de alívios realizados em cada base, não sendo possível estimar a intensidade de uso das áreas de fundeio por tal via. Cabe esclarecer que são considerados também os terminais portuários não localizados na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, porém eventualmente envolvidos nas operações de alívio das unidades de produção das respectivas Bacias citadas, conforme disponibilidade das informações nos documentos supracitados.

A partir deste relatório, os números de operações de *offloading* realizadas por empresas parceiras nas unidades de produção da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, passarão a compor as estatísticas acerca do uso dos portos para operações de alívio. Os resultados obtidos são reportados de forma tabular para cada uma das áreas de fundeio e bases marítimas associadas.

III.9.5 - 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.9.6 - 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.9.7 - 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.9.8- 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.

A contribuição das atividades das embarcações da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos em relação às atividades do total de embarcações na área é realizada através de álgebra de mapas. Uma vez calculadas as densidades de navegação das embarcações a serviço da Petrobras e das embarcações de terceiros, operações realizadas através destes mapas de densidade permitem determinar o percentual de contribuição da Petrobras na navegação realizados na área de estudo. Para melhor visualização dos resultados, ambos os mapas de contribuição da Petrobras nas atividades são classificados com base nos seguintes critérios:

- classe 1 (contribuição muito baixa) – áreas com 0 a 10% de participação da Petrobras no total de eventos contabilizados;
- classe 2 (contribuição baixa) – áreas com 10,01 a 25% de participação da Petrobras no total de eventos contabilizados;
- classe 3 (contribuição média baixa) – 25,01 a 50% de participação da Petrobras no total de eventos contabilizados;
- classe 4 (contribuição média alta) – 50,01 a 75% de participação da Petrobras no total de eventos contabilizados;
- classe 5 (contribuição alta) – áreas com 75,01 a 90% de participação da Petrobras no total de eventos contabilizados, e;
- classe 6 (contribuição muito alta) – áreas com 90,01 a 100% de participação no total de eventos contabilizados.

III.10 - Acesso aos dados do PMTE-ES

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 UN-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 487 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 2020. 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 à 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 2020, conforme critérios estabelecidos no capítulo III.9.3. Na Tabela 1, pode ser observado que a maior parte da área analisada apresentou densidade baixíssima de navegação (98,65%), somando uma área aproximada de 138.674,30 km², com registros de 0 a 36 embarcações trafegando durante todo o ano de 2020, o que representa uma média de 0 a 1 embarcação navegando a cada 10 dias, sendo responsáveis por 98,64% 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 2020, o que representa uma média de até 1 embarcação navegando por dia. Essas áreas somaram uma área de atuação de 1.874,47 km², equivalente a 1,33 % de toda a área de estudo, respondendo por 1,34 % 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. 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 ao Campo de Produção de Golfinho.

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 2020, 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 0,014 % da área de navegação da área de estudo, o equivalente a 19,88 km², 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 12.521 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, 79,02 % da área de análise, seguida da classe de baixa densidade 20,83 % e média densidade, 0,014 %, conforme pode ser observado na Figura 5 e Tabela 2.

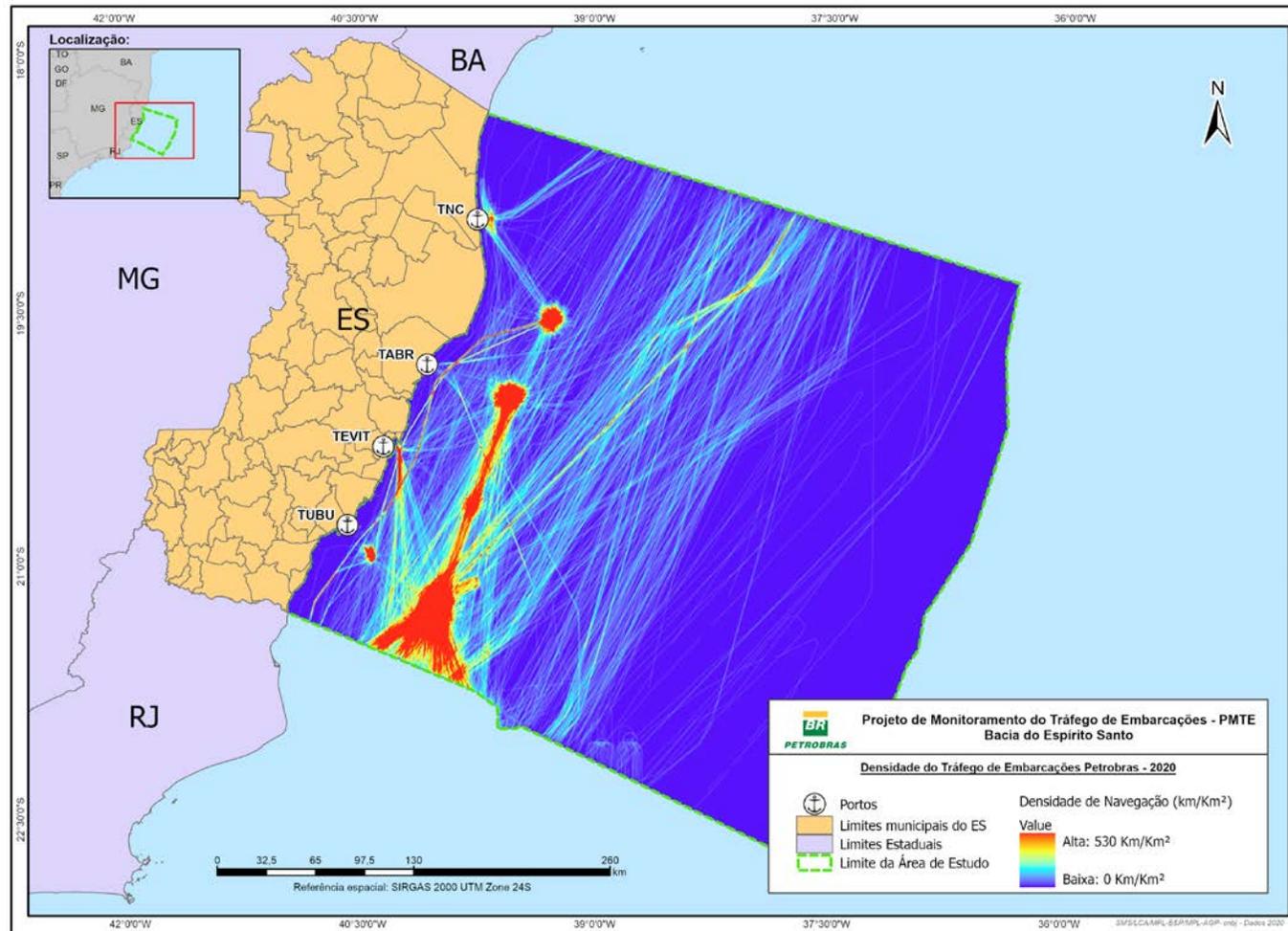


Figura 2 - Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020.

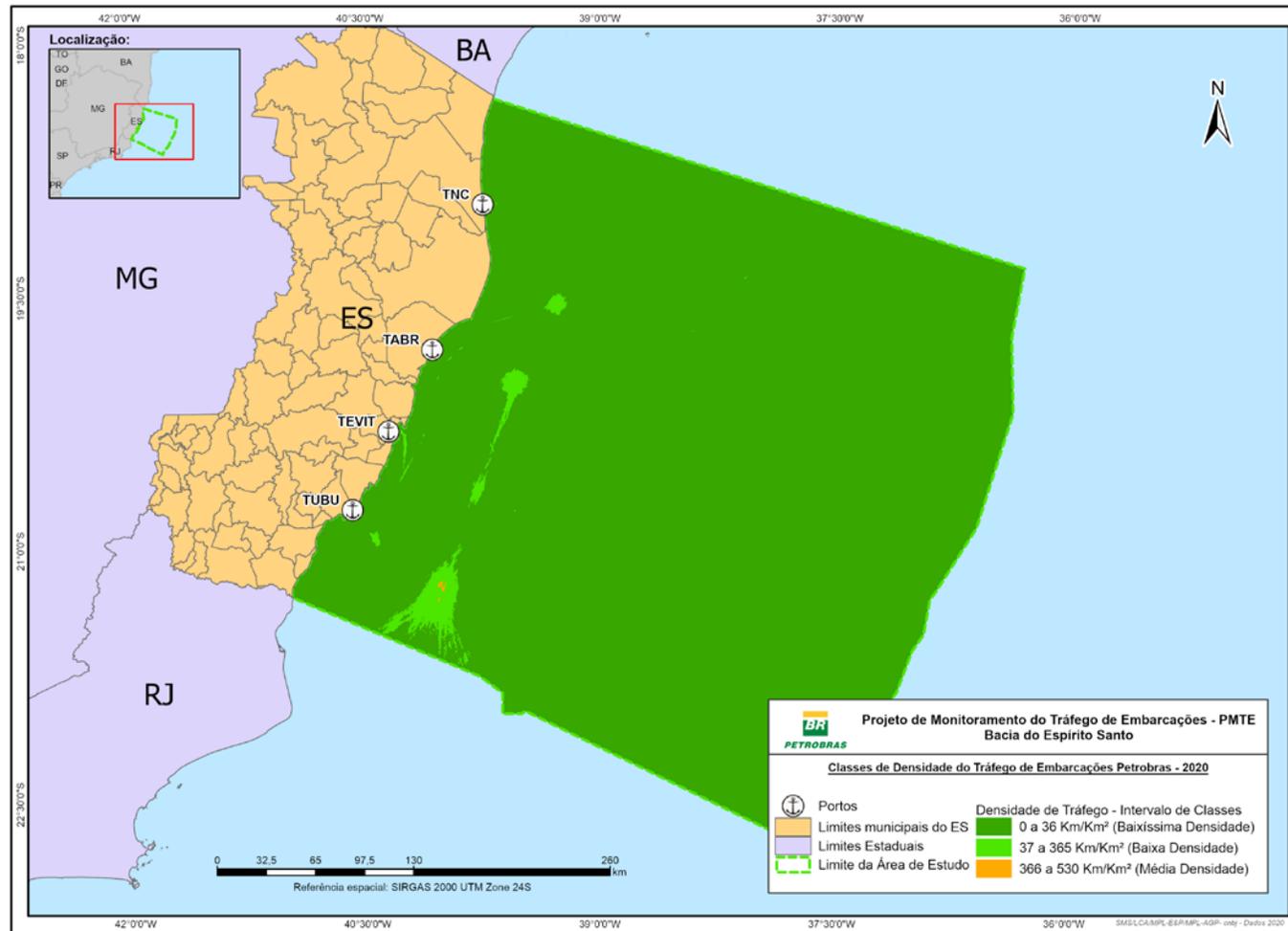


Figura 3 - Classificação do Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020.

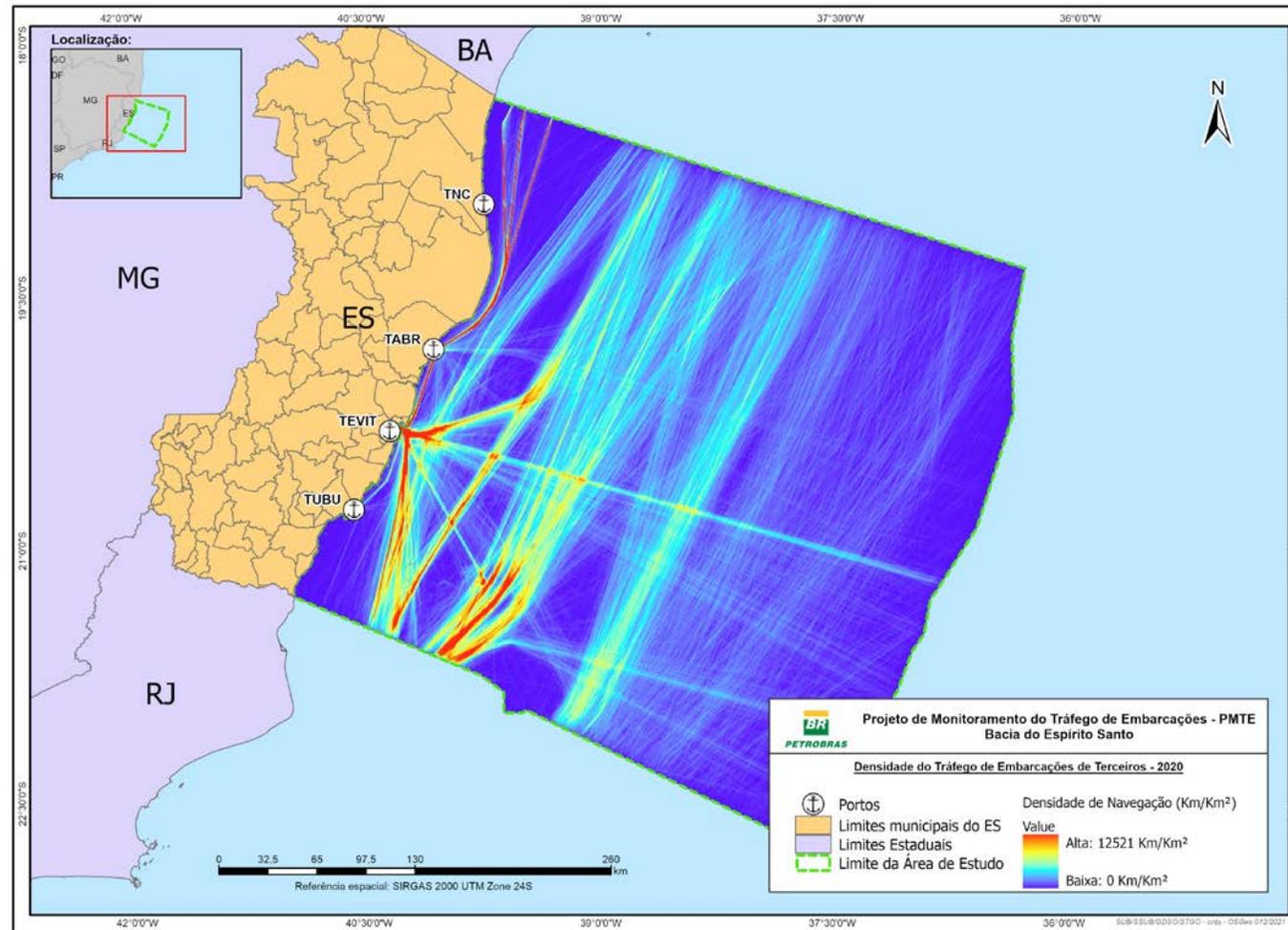


Figura 4 - Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio de Terceiros na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020.

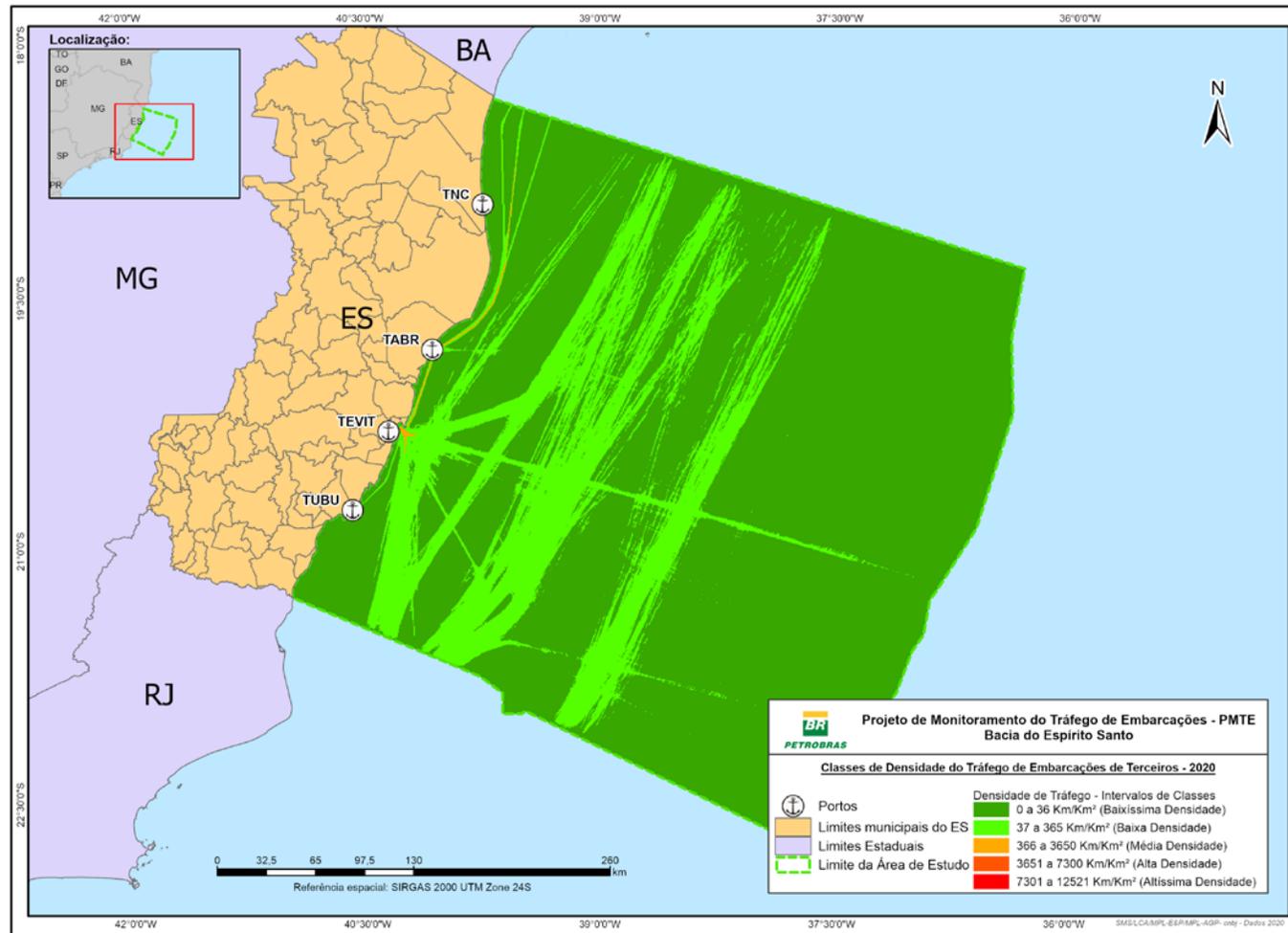


Figura 5 - Classificação do Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio de Terceiros na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020.

A Tabela 1 e Tabela 2 apresentam o resumo dos registros das classes de densidade já discutidos.

Tabela 1 - Estatística da classificação das classes de densidade de navegação das embarcações da Petrobras monitoradas em 2020.

Classe de Densidade	Área km ²	% ÁREA	Número de Registros	% REGISTROS
0 a 36	138.674,30	98,652	554.653,00	98,641
37 a 365	1.874,47	1,333	7.559,00	1,344
366 a 3650	19,88	0,014	84,00	0,015
TOTAL	140.568,64	100	562.296,00	100

Tabela 2: Estatística da classificação das classes de densidade de navegação das embarcações de Terceiros monitoradas em 2020.

Classe de Densidade	Área km ²	% ÁREA	Número de Registros	% REGISTROS
0 a 36	111.082,92	79,024	444.355	79,025
37 a 365	29.280,86	20,830	117.116	20,828
366 a 3650	199,33	0,142	800	0,142
3651 a 7300	4,22	0,003	18	0,003
7301 a 12521	1,75	0,001	7	0,001
TOTAL	140.569,08	100	562.296,00	100

Complementarmente às análises acima descritas, nas Figura 6 e Figura 7 são apresentados de forma separada, respectivamente, o mapa da densidade de navegação das embarcações de apoio e o mapa da densidade de navegação das embarcações de alívio a serviço da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos para o ano de 2020. Essa distinção possibilitou verificar que a atuação das embarcações de apoio concentra-se, de fato, no entorno das plataformas e que o tráfego prioritário está entre as unidades de produção do Parque das Baleias, Golfinho e Peroá e os portos de Vitória (TEVIT), Barra do Riacho (TABR) e Terminal Norte Capixaba (TNC). Quanto às embarcações de alívio, nota-se que elas também são responsáveis pela concentração do tráfego no entorno das plataformas do Parque das Baleias, Golfinho e Peroá, no entanto, possuem uma maior dispersão nos trajetos de forma geral, o que pode ser explicado pelo

uso mais distribuído das bases portuárias localizadas na Bacia de Campos e Bacia do Espírito Santo.

Na Figura 8 e Figura 9 são apresentados, respectivamente, o mapa da densidade de navegação das embarcações que prestaram suporte às atividades de instalação e o mapa da densidade de navegação das embarcações que prestaram suporte às atividades de operação da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos para o ano de 2020. No mapa representando as atividades de instalação, verifica-se uma concentração prioritária do tráfego na região entre o porto de Vitória e o Parque das Baleias, o que pode ser explicado pelo fato de que nessa região, em 2020, estavam concentrados os principais empreendimentos da Petrobras UN-ES na Bacia de Campos. Quanto ao mapa representando as atividades de operação, sua grande diferença para o mapa anterior é a concentração de tráfego de embarcações entre o Parque das Baleias e campo de Golfinho. Isso acontece pois é nessa categoria, atividades de operação, que estão incluídas as embarcações de alívio que, como já visto no mapa do tráfego dessas embarcações, possuem esse mesmo comportamento.

Por fim, nota-se também que em todas as divisões apresentadas, Figura 6, Figura 7, Figura 8 e Figura 9, existe um grande fluxo de embarcações destinadas ou oriundas da Bacia de Campos para bases portuárias da Bacia do Espírito Santo. Nesse contexto, o porto de Vitória/ES, em maior destaque, e Barra do Riacho, em Aracruz/ES receberam embarcações de todas as categorias.

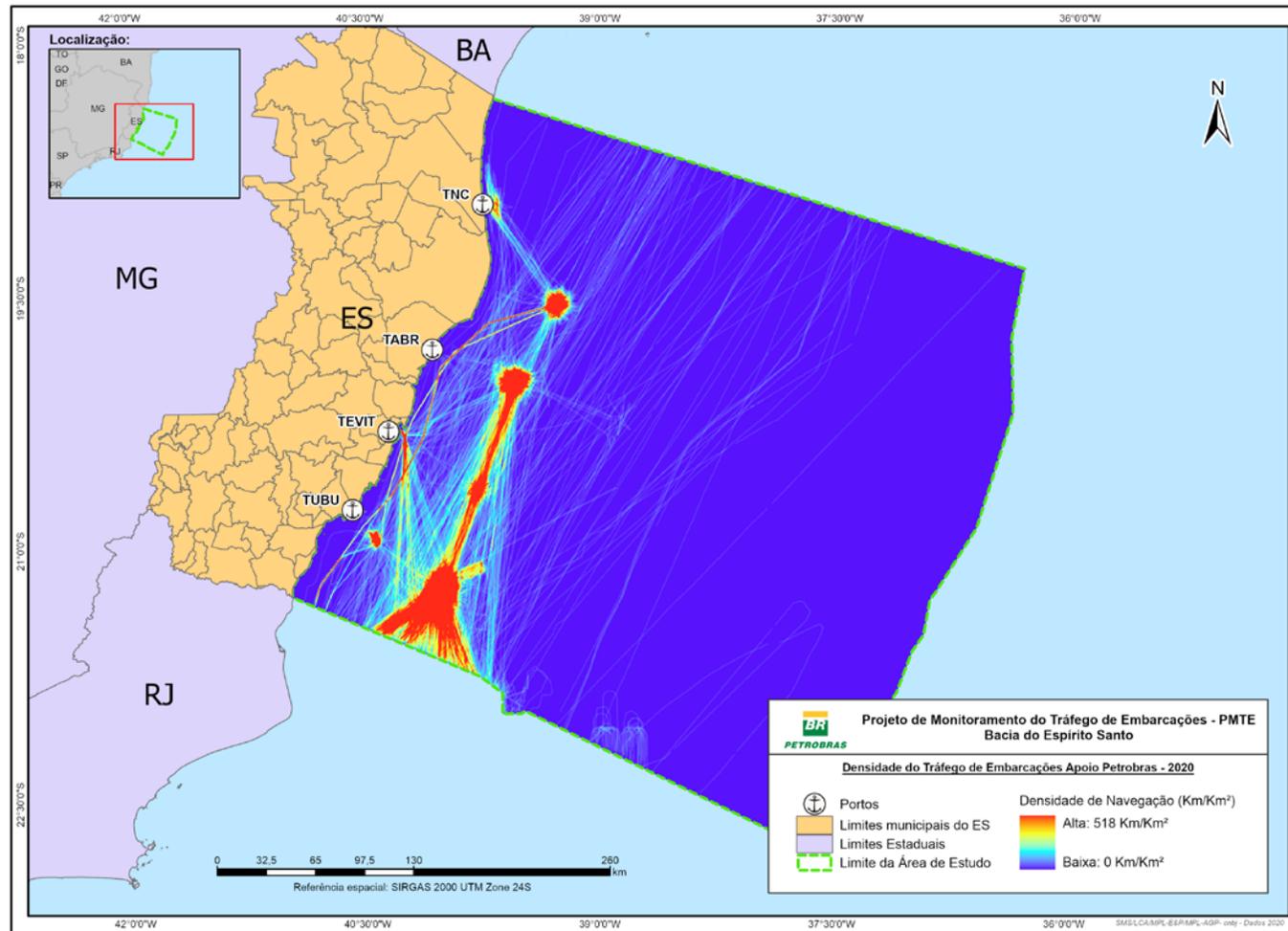


Figura 6 - Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020

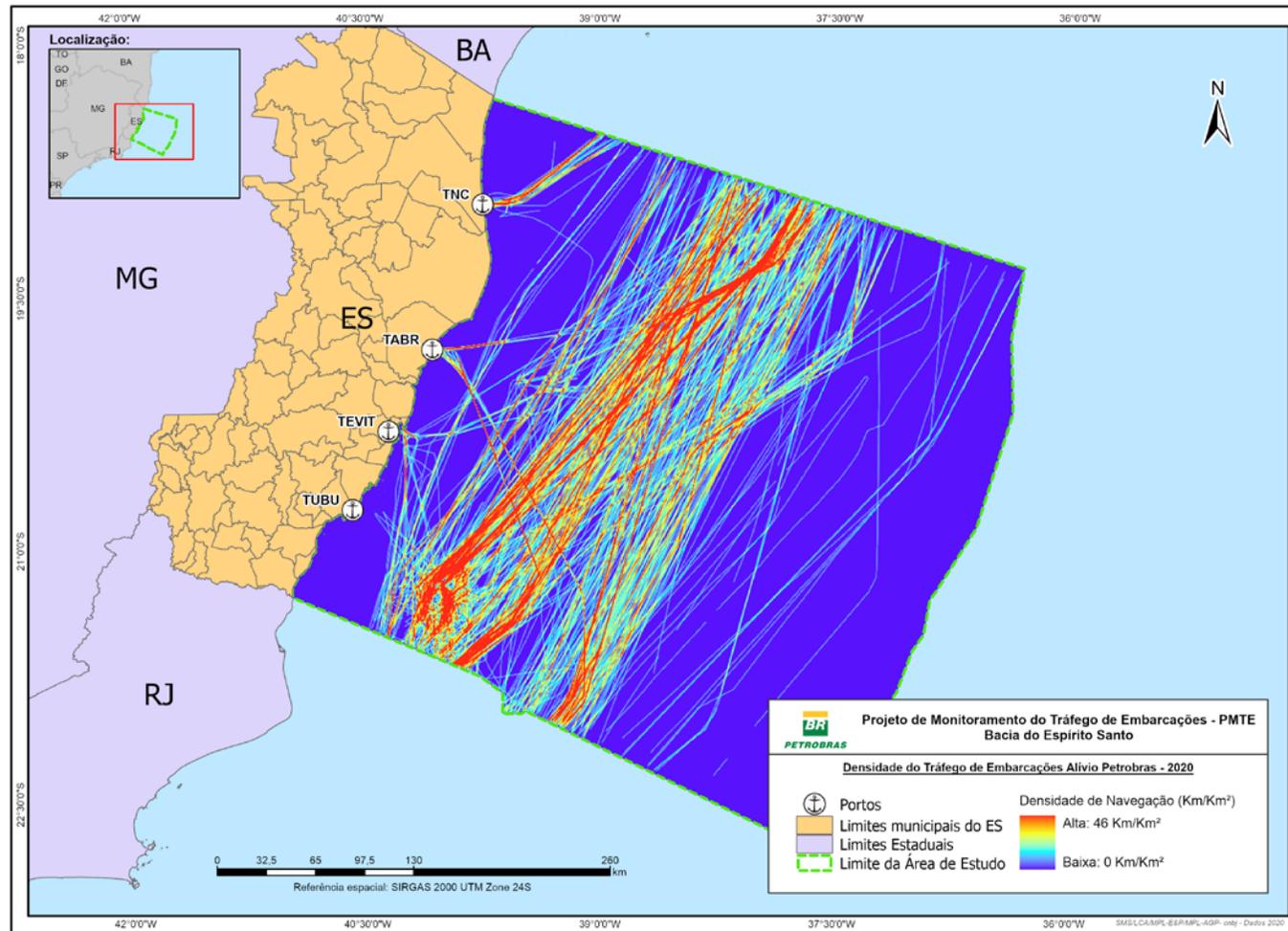


Figura 7 - Mapa de densidade de navegação das embarcações de alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020

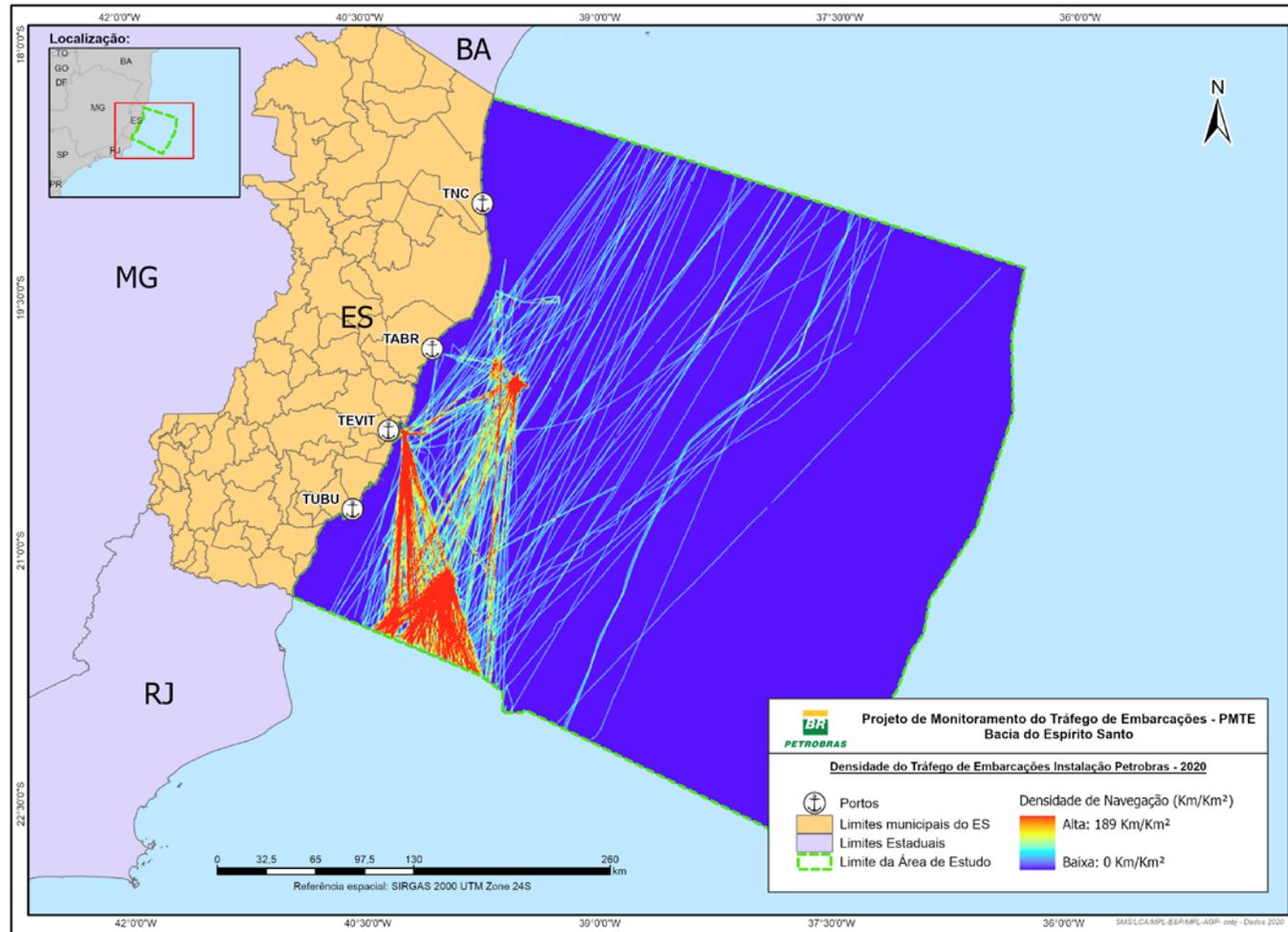


Figura 8 - Mapa de densidade de navegação das embarcações que prestaram suporte às atividades de instalação da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020

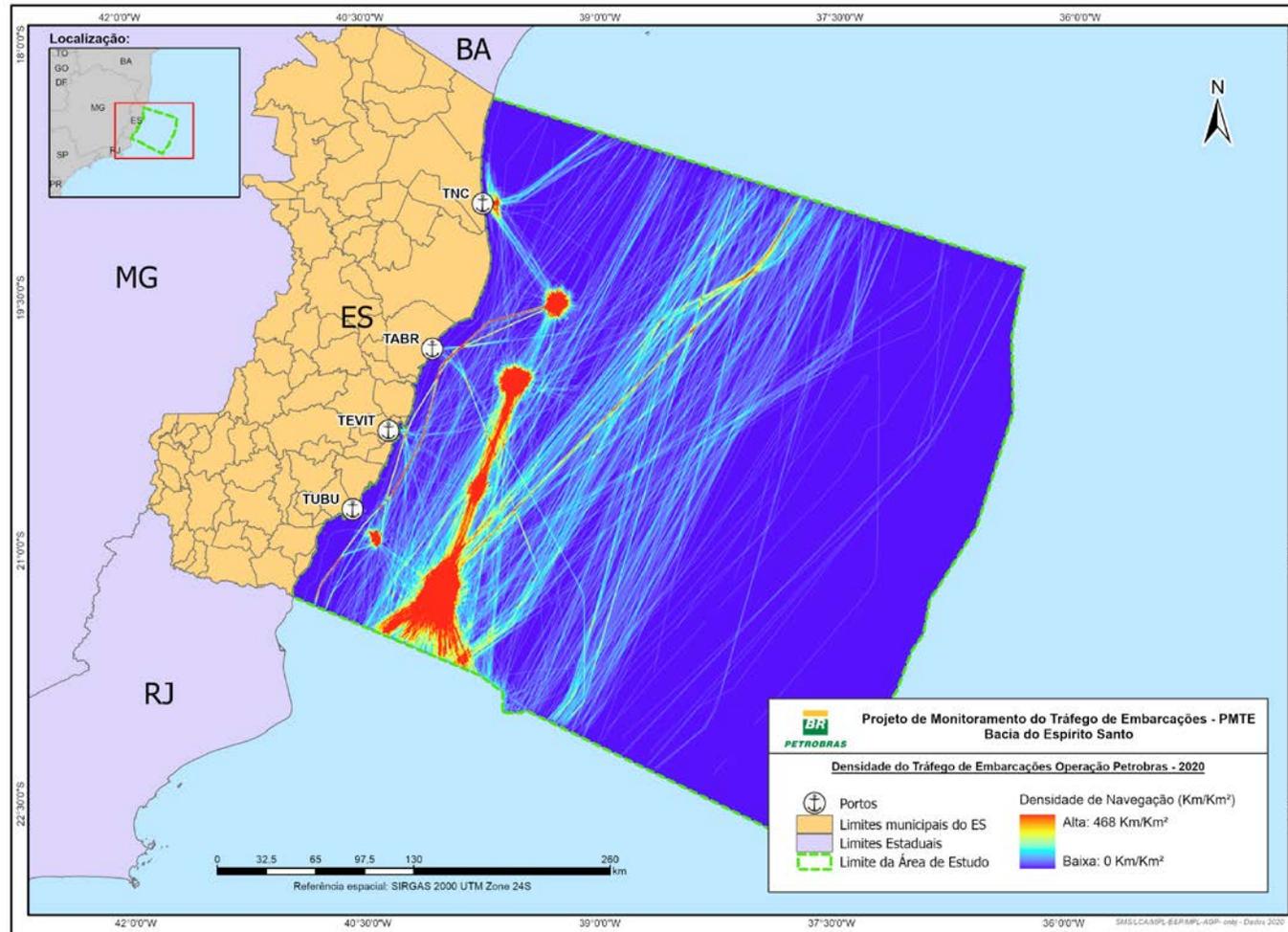


Figura 9 - Mapa de densidade de navegação das embarcações que prestaram suporte às atividades de operação da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos para o ano de 2020

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

A Tabela 3 apresenta todas as bases portuárias utilizadas pelas embarcações de apoio e alívio a serviço da Petrobras na Bacia do Espírito Santo, no ano de 2020. 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 3: 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 4 e a Figura 10 apresentam a intensidade de uso das áreas de fundeio das bases portuárias localizadas na Bacia do Espírito Santo, durante o ano de 2020, 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 479 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 71,19 % do total acumulado de dias de fundeio, o equivalente a 341 dias de fundeio de todas as embarcações Petrobras que utilizaram os portos de Vitória e CPVV. O TUBU com 25,47 %, responde pelo

equivalente a 122 dias de fundeio. O TABR apresenta 16 dias de fundeio para todo o ano de 2020, correspondendo a 3,34 % do total.

Tabela 4: 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 2020.

Terminal Portuário	Cidade	∑ N. de dias de fundeios	% do Total
TABR	Aracruz	16	3,34
TEVIT	Vitória / Vila Velha	341	71,19
TUBU	Anchieta	122	25,47
TOTAL		479	100

A Tabela 5 apresenta a intensidade de uso das bases portuárias (atracações) pelas embarcações de apoio e alívio a serviço da Petrobras. No ano de 2020 foram registradas 184 operações de atracação nos portos utilizados pela companhia, sendo o TEVIT a base portuária mais demandada, somando 122 operações (66,30%). O Terminal Marítimo de Ubú somou 71 atracações (27,72 %), seguido do Terminal Aquaviário de Barra do Riacho, com 11 operações de atracação (5,98%).

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 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 5: Intensidade de uso das bases portuárias da Bacia do Espírito Santo pelas embarcações a serviço da Petrobras para o ano de 2020.

Terminal Portuário	Cidade	∑ N. de atracções	% do Total
TABR	Aracruz	11	5,98
TEVIT	Vitória / Vila Velha	122	66,30
TUBU	Anchieta	51	27,72
TOTAL		184	100

Para as atividades de alívio do óleo da Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos pela Petrobras e empresas parceiras, o terminal portuário nacional mais utilizado para realização de *offloadings* foi o de São Sebastião/SP, com 369 atracções (28,17% do total), seguido pelos terminais de Madre de Deus/BA, com 346 atracções (26,41%) e Tramandaí/RS, com 252 atracções (19,24%)., conforme Tabela 6.

PORTO DE DESTINO	UF	Nº DE ALÍVIO	%
ANGRA DOS REIS	RJ	18	1,37
ARACAJU	SE	1	0,08
EXPORTAÇÃO		36	2,75
ILHA D'ÁGUA	RJ	19	1,45
MADRE DE DEUS	BA	346	26,41
MUCURIBE	CE	11	0,84
RIO GRANDE	RS	3	0,23
SÃO FRANCISCO DO SUL	SC	36	2,75
SÃO SEBASTIÃO	SP	369	28,17
SUAPE	PE	219	16,72
TRAMANDAÍ	RS	252	19,24
TOTAL		1310	100

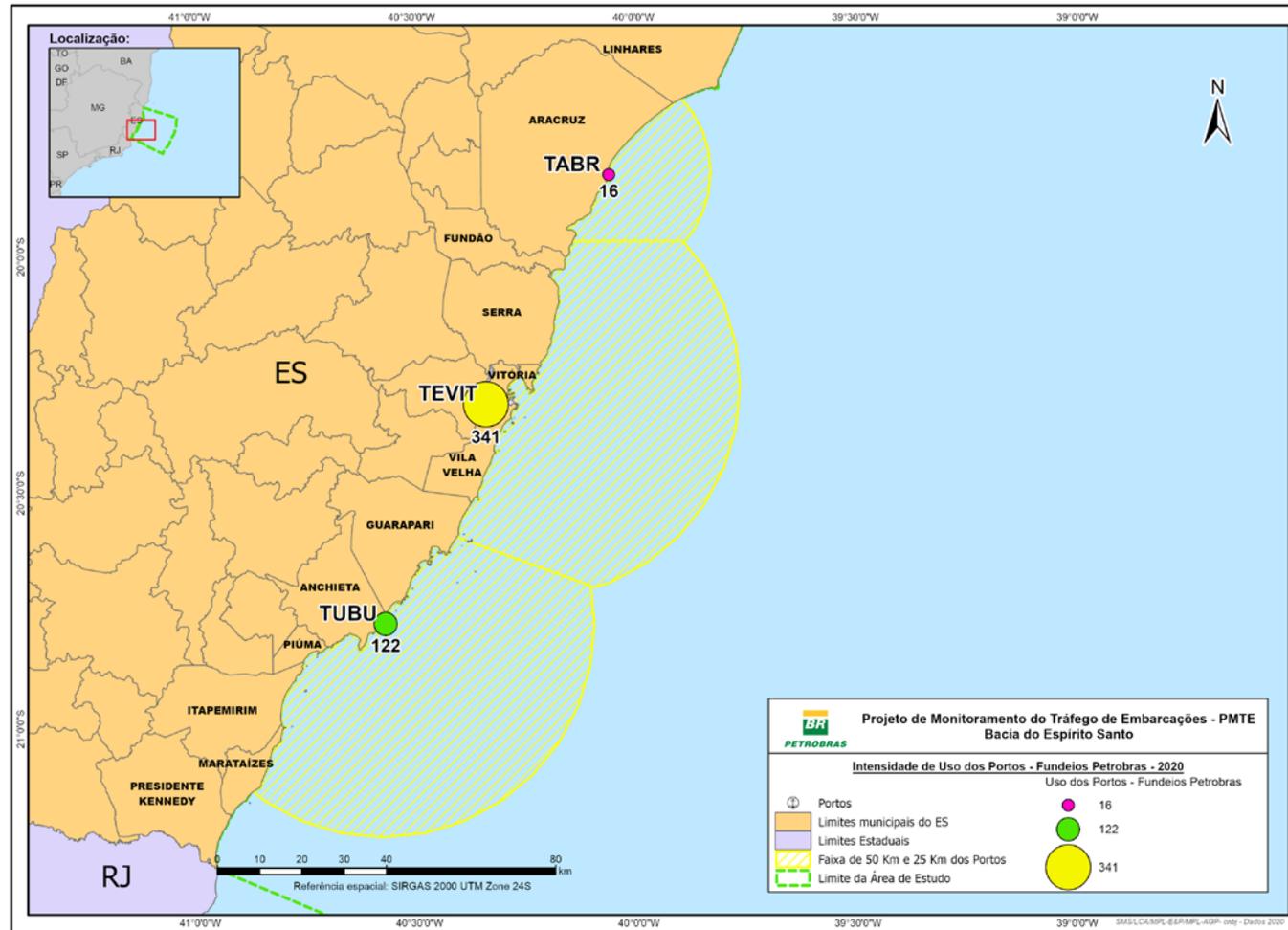


Figura 10 - Áreas de fundeio - intensidade de uso dos portos.

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 6 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 2020.

Durante todo o ano de 2020 foram realizados 8.792 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 39,21 % dos atendimentos prestados (4.349 ocorrências). As sondas de perfuração receberam 3.829 atendimentos (52,52%), com destaque para a sonda NS-52 (905 atendimentos). As unidades de apoio, representadas por 3 unidades marítimas, somaram 614 atendimentos, ou 6,98 % 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 NS-52 e a NS-29.

A Figura 11 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 2020. Já a Tabela 7 apresenta as informações referentes ao licenciamento dos empreendimentos da Petrobras a Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos.

Tabela 6: Registros de atendimentos realizados em 2020 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	72	60	83	89	61	54	33	74	50	59	71	69	775	8,81
	FPSO CDAN	62	59	59	47	92	68	64	74	61	58	66	56	766	8,71
	FPSO CVIT	59	32	31	35	34	37	15	20	27	65	52	56	463	5,27
	PCA-2	8	5	4					2			4		23	0,26
	P-57	103	50	81	75	74	60	79	88	70	83	73	59	895	10,18
	P-58	99	84	114	83	78	60	79	100	73	70	77	57	974	11,08
	PPER-1	40	39	21	38	39	41	42	31	30	50	38	44	453	5,15
Sonda de Perfuração	NS-29	71	73	61	57	82	63	69	89	69	71	73	63	841	9,57
	NS-31	47	29	25	31	47	72	33	36	18	38	29	39	444	5,05
	NS-33					5	3							8	0,09
	NS-52	89	79	102	71	92	74	75	70	63	70	73	47	905	10,29
	SS-70		1	1	1		2	2						7	0,08
	SS-73	64	66	64	59	62	54	66	77	65	79	47	58	761	8,66
	SS-81	36	36	46	24	34	28	19	41	18	24	33	26	365	4,15
	SS-83	54	40	67	50	48	46	30	39	27	35	33	29	498	5,66
Unidade de Apoio	MOP-1	14	12	14	14	13	13	14	11	12	14	12	16	159	1,81
	UMLI	31	28	38	27	28	14	25	20	14	20	18	10	273	3,11
	TNC	18	13	35	11	12	11	12	11	18	7	28	6	182	2,07
TOTAL		867	706	846	712	801	700	657	783	615	743	727	635	8792	100,00

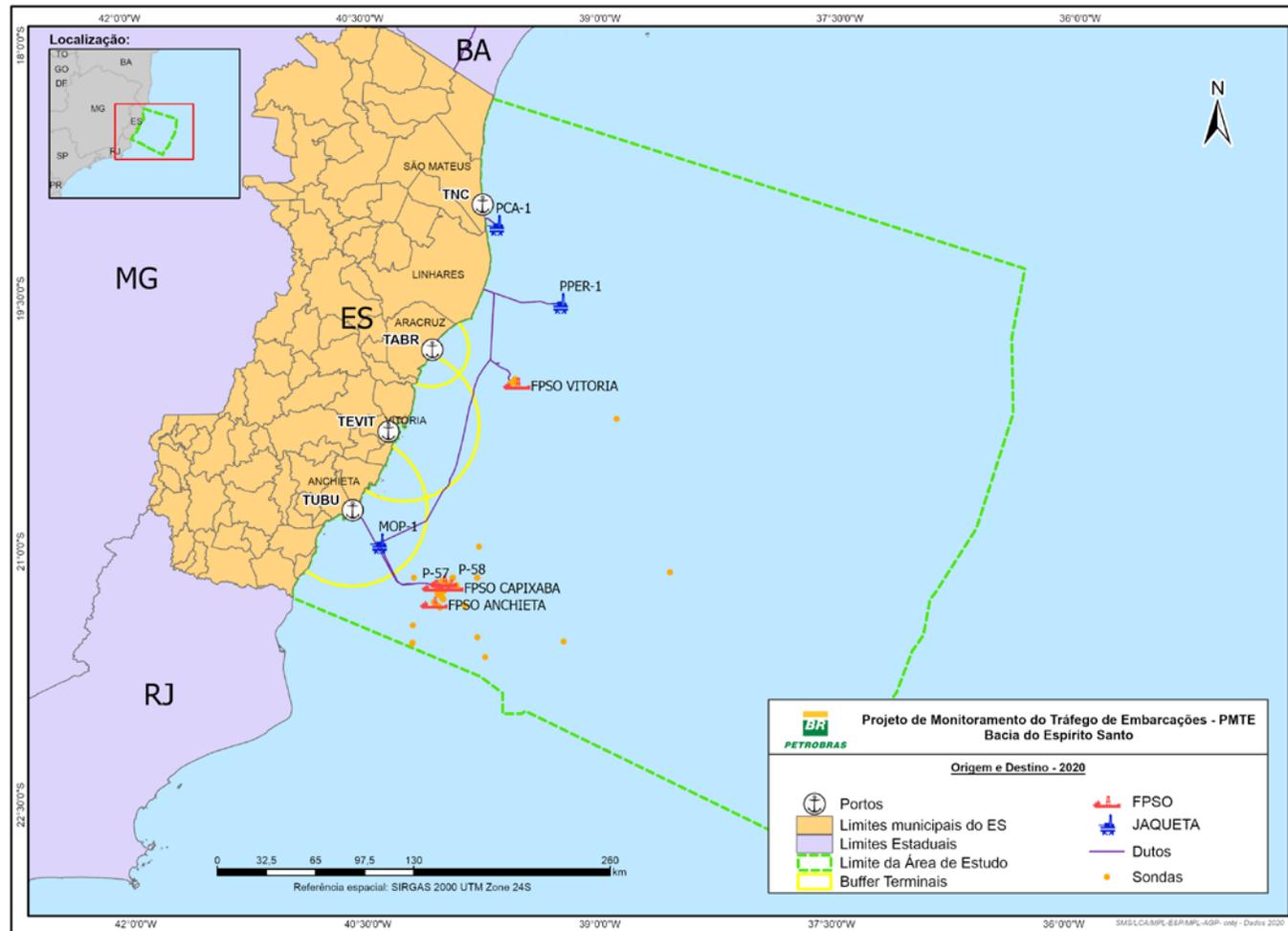


Figura 11 - Mapa de origem e destino das embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos para o ano de 2020.

Tabela 7 - 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 2020.

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). (PROCESSO IBAMA Nº 02022.002617/06-31)					
LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA DE INSTALAÇÃO	LICENÇA DE OPERAÇÃO	INÍCIO DA INSTALAÇÃO	INÍCIO DA OPERAÇÃO	FIM DA OPERAÇÃO
	LI 653/2009	LO 927/2010	16/11/2009	28/05/2010	
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). (PROCESSO IBAMA Nº 02022.002617/06-31)					
LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA DE INSTALAÇÃO	LICENÇA DE OPERAÇÃO	INÍCIO DA INSTALAÇÃO	INÍCIO DA OPERAÇÃO	FIM DA OPERAÇÃO
	LI 700/2010	LO 975/2010	25/06/2010	30/11/2010	
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). (PROCESSO IBAMA Nº 02022.002617/06-31)					
LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA DE INSTALAÇÃO	LICENÇA DE OPERAÇÃO	INÍCIO DA INSTALAÇÃO	INÍCIO DA OPERAÇÃO	FIM DA OPERAÇÃO
	LI 846/2011	LO 1090/2012	16/12/2011	05/09/2012	
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) (PROCESSO IBAMA Nº 02022.002617/06-31)					
LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA DE INSTALAÇÃO	LICENÇA DE OPERAÇÃO	INÍCIO DA INSTALAÇÃO	INÍCIO DA OPERAÇÃO	FIM DA OPERAÇÃO
LP 460/2013	LI 944/2013	LO 1230/2014	27/06/2013	17/03/2014	
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) (PROCESSO IBAMA Nº 02022.001213/20-05)					
LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA DE INSTALAÇÃO	LICENÇA DE OPERAÇÃO	INÍCIO DA INSTALAÇÃO	INÍCIO DA OPERAÇÃO	FIM DA OPERAÇÃO
	463/2007	LO 693/07	24/08/2007	14/11/2007	
SISTEMA DE PRODUÇÃO E ESCOAMENTO DE GÁS NATURAL E PETRÓLEO NO CAMPO DE CAMARUPIM (FPSO CIDADE DE SÃO MATEUS - BACIA DO ESPÍRITO SANTO) (PROCESSO IBAMA Nº 02022.003709/06-38)					
LICENÇA PRÉVIA	LICENÇA DE INSTALAÇÃO	LICENÇA DE OPERAÇÃO	INÍCIO DA INSTALAÇÃO	INÍCIO DA OPERAÇÃO	FIM DA OPERAÇÃO
LP 265/2008	LI 495/2008	LO 824/09	20/03/2008	07/04/2009	

Durante o ano de 2020 foram contabilizadas 227 embarcações a serviço da Petrobras que navegaram e operaram na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, conforme a Tabela 8. A relação completa dessas embarcações pode ser consultada no Anexo II. Foram contabilizados 5.356 dias dedicados pelas embarcações à Petrobras, esse valor representa a soma dos dias individuais de todas as embarcações, o que implica em 2,63 % do total de 203.454 dias

disponíveis de todas as embarcações, que operaram durante o ano de 2020 a serviço da Petrobras no Brasil.

As navegações dedicadas às atividades de operação e instalação da Petrobras somaram 5.326 dias de atendimento (99,44 % do total de dias de navegação) realizadas por 221 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 30 dias dedicados. A Tabela 8 apresenta um resumo das atividades apoiadas.

Tabela 8: Total de embarcações a serviço da dedicadas à Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2020 conforme atividade apoiada, dias de tráfego e operação.

Atividade Apoiada	Número de Embarcações	% Número de Embarcações	Dias dedicados na UN-ES	% Dias dedicados na UN-ES
INSTALAÇÃO	56	24,67	1285	23,99
OPERAÇÃO	165	72,69	4041	75,45
PROSPECÇÃO E PESQUISA	6	2,64	30	0,56
TOTAL	227	100	5356	100

A Tabela 9 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 9 - Total de embarcações dedicadas à Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2020.

TIPO DE EMBARCAÇÃO	Nº DE EMBARCAÇÕES	% Nº DE EMBARCAÇÕES	DIAS DEDICADOS	% DIAS DEDICADOS
AHTS	7	3,08	28	0,52
AHTS 18000	1	0,44	2	0,04
AHTS 21000	3	1,32	52	0,97
AHTS ROV	5	2,20	64	1,19
AHTS TO	4	1,76	43	0,80
AHTS TS	7	3,08	116	2,17
ALVIADOR	3	1,32	5	0,09
APOIO A SISMICA	1	0,44	1	0,02
AQUISIÇÃO GEOFÍSICA	3	1,32	18	0,34
DSV	1	0,44	5	0,09
LH	1	0,44	11	0,21
LH 2.500	1	0,44	1	0,02
LH 2500	9	3,96	470	8,78
MPSV	1	0,44	1	0,02
NAVIO TANQUE	61	26,87	812	15,16
OSRV	1	0,44	312	5,83
OSRV 66	1	0,44	2	0,04
OSRV 750	1	0,44	308	5,75
P2	1	0,44	1	0,02
PLSV	14	6,17	392	7,32
PSV	9	3,96	64	1,19
PSV 1500	1	0,44	2	0,04
PSV 3000	3	1,32	33	0,62
PSV 3000 HB	1	0,44	17	0,32
PSV 3000 OL	2	0,88	282	5,27
PSV 4500	34	14,98	690	12,88
PSV 4500 FLU	1	0,44	22	0,41
PSV 4500 HB	1	0,44	24	0,45
PSV 4500 OL	1	0,44	32	0,60
PSV OSRV 750	7	3,08	89	1,66
PSV OSRV 750-10	2	0,88	628	11,73
RESEARCH VESSEL	3	1,32	51	0,95
RSV	15	6,61	363	6,78
SDSV	11	4,85	344	6,42
SESV	1	0,44	15	0,28
SISMICA	1	0,44	1	0,02
UT 4000	6	2,64	31	0,58
WSSV	2	0,88	24	0,45
TOTAL	227	100	5356	100

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 2020.

Durante o ano de 2020 foram contabilizados 203.454 dias de navegação e operação de todas as embarcações dedicadas às atividades da Petrobras em todo o território Nacional, deste total, 5.356 dias foram dedicados à Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. Assim, a área de análise representou 2,63 % 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 28.107 dias de navegação e operação, representados por 3.544 embarcações. Comparando esse número com as embarcações dedicadas à Petrobras, pode-se notar que as embarcações a serviço da companhia responderam por 16 % dos dias de navegação na área de estudo, entretanto, essas operações foram atendidas por 227 embarcações, ou seja, 6,02 % das embarcações, a serviço da Petrobras.

A Tabela 10 apresenta os registros de atracações nos terminais portuários da bacia do Espírito Santo utilizados como base de apoio pela Petrobras ao longo do ano de 2020. Pode-se constatar que os terminais que compõem o complexo portuário TEVIT responderam pelo maior percentual de uso por embarcações ao longo de 2020, com 66,30 % do total de atracações desse terminal, seguido dos terminais TUBU, com 27,72 % do total de atracações neste terminal e TABR, com 5,98 % do total de atracações 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 10: 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 2020.

UNIDADE PORTUÁRIA	TOTAL DE ATRACÇÕES TERCEIROS	TOTAL DE ATRACÇÕES PETROBRAS	% PETROBRAS
TEVIT	3199	122	3,67
TABR	844	11	1,29
TUBU	113	51	31,10

A Figura 13 apresenta a densidade de tráfego na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos calculada a partir de todos os dados disponíveis para o ano de 2020, o que inclui os dados das embarcações de apoio e alívio da Petrobras e os dados de embarcações de terceiros. Assim, para todo o período, foram verificadas densidades variando de 0 a 12.718 km trafegados por unidade de área (km²). As maiores densidades verificadas localizam-se nos canais de acesso aos portos da Bacia, principalmente nos portos de Vitória/ES e de Barra do Riacho, em Aracruz/ES, e Parque das Baleias, nos corredores de navegação entre este e a Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos. É possível identificar ainda a navegação de cabotagem entre os diversos portos da região, de caráter mais costeiro.

A partir da contribuição da Petrobras no tráfego marinho da Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, foi gerada uma classificação das áreas, apresentada na Figura 12. Para tal, foi feita a definição das classes, considerando como baixíssima contribuição as áreas onde a Petrobras representava de 0 a 10% do tráfego, e como baixa contribuição as áreas com 11 a 25% de participação da PETROBRAS no tráfego. Analogamente, as áreas com contribuições variando de 76 a 90% e de 91 a 100% foram consideradas, respectivamente, como áreas de alta e altíssima contribuição. As áreas com 26 a 75% de participação da Petrobras foram classificadas com média contribuição.

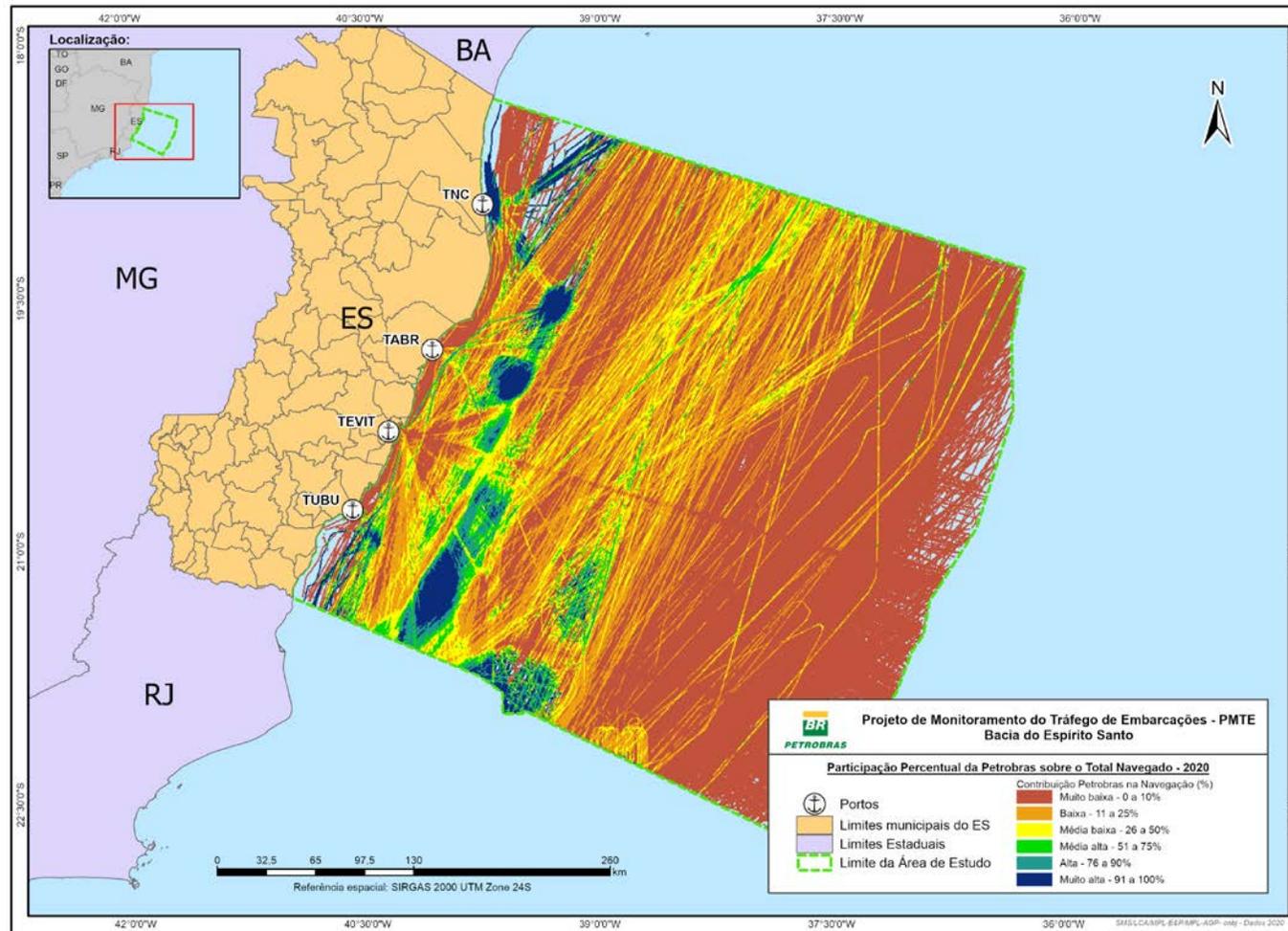


Figura 12 - Classificação do mapa da contribuição da Petrobras no tráfego marinho da Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2020

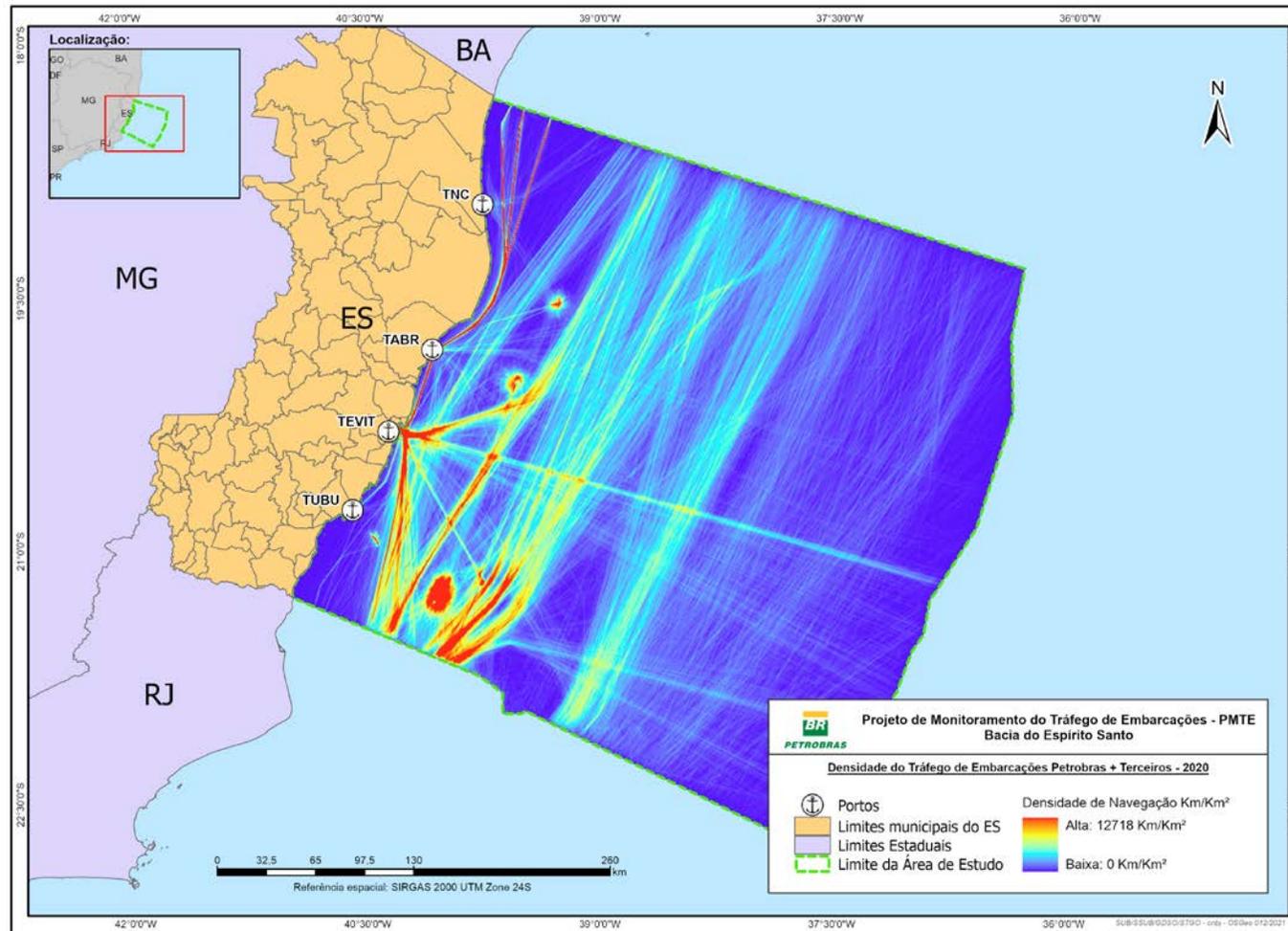


Figura 13 - Mapa de densidade de navegação das embarcações de apoio e alívio da Petrobras e das embarcações de terceiros na Bacia do Espírito Santos e norte da Bacia de Campos durante o ano de 2020.

IV.5 - Análise histórica dos dados

A Tabela 11 apresenta os valores de área e número de registros verificados nos anos de 2019 e 2020 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 2020 de, respectivamente, 16,49 % e 16,07 % em seus valores percentuais de área e número de registros, comparativamente ao ano de 2019. A classe de baixíssima densidade (0 a 36 passagens ao ano), apresentou um aumento de 0,26% e 0,25% em seus valores de % área e número de registros. No mesmo período, houve um aumento de 400,74 % no valor da área de média densidade (366 a 3600 passagens ao ano).

O número total de registros se manteve o mesmo em relação ao ano de 2019. Dentre as classes, a maior redução foi verificada na classe de baixa densidade de navegação, que registrou redução de 16 % do número de registros, já a classe de média densidade teve um aumento significativo, superior a 366 %. A classe de baixíssima densidade registrou aumento discreto de 0,25 % do número de registros em relação ao ano de 2019.

Tabela 11: Valores de área (em % da área total da Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos) e número de registros das classes de densidade utilizadas para a classificação da densidade de navegação das embarcações monitoradas em 2019 e 2020 e taxa de incremento entre os anos.

CLASSES DE DENSIDADE	ÁREA (% da área total)			NUMERO DE REGISTROS		
	2019	2020	INCREMENTO	2019	2020	INCREMENTO
0 a 36	98,400%	98,652%	0,26%	553.272	554.653	0,25%
37 a 365	1,597%	1,333%	-16,49%	9.006	7.559	-16,07%
366 a 3600	0,003%	0,014%	400,74%	18	84	366,67%
TOTAL	100%	100%		562.296	562.296	

A Figura 14 apresenta a progressão dos valores de área e do número de registros por classe de densidade entre os anos de 2016 e 2020. 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.

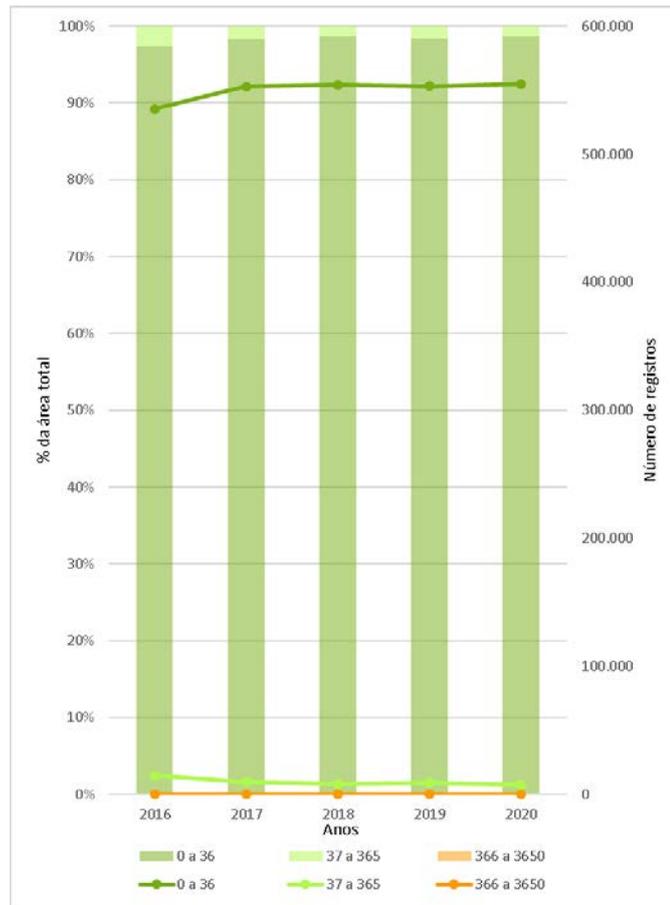


Figura 14: Variação anual da área (barras, eixo esquerdo) e do número de registros (linhas, eixo direito) das classes de densidade de navegação das embarcações de apoio a serviço da Petrobras, no período de 2016 a 2020.

A Figura 15 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 2020. Para toda a área, foram observados decréscimos na densidade de até -938 e acréscimos de até +262 registros de trânsito de embarcações de apoio e alívio durante todo o ano de 2020, em comparação a 2016. 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 2020 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 12 apresenta as taxas de incremento da intensidade de uso de cada área de fundeio pelas embarcações da Petrobras entre 2016 e 2020. Comparando os dois anos nota-se que houve uma redução de cerca de 69,76 % do número de atracções. Já a Tabela 13 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 2020, percebendo-se uma redução de 78,12 % comparada ao ano de 2016.

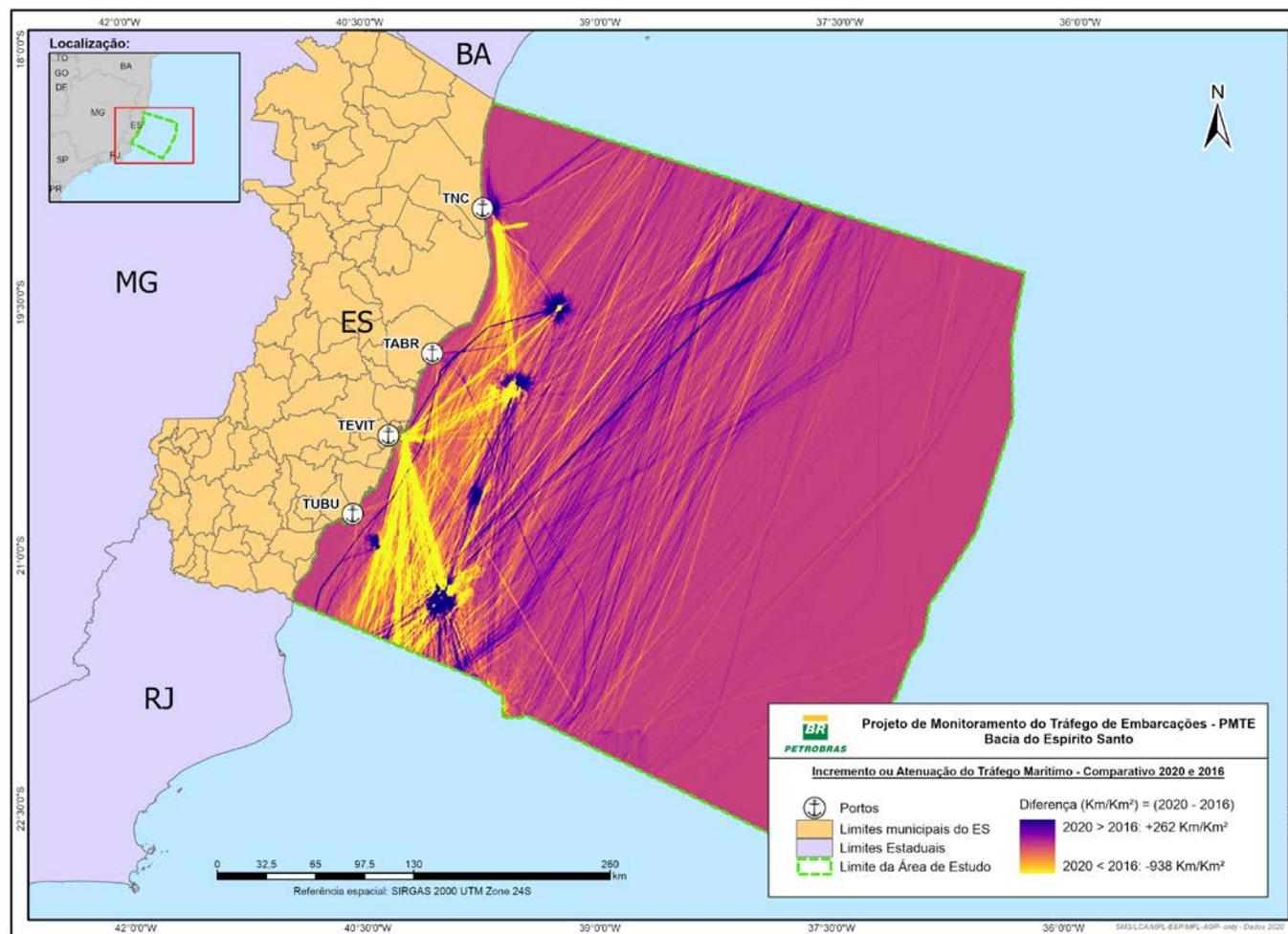


Figura 15 - Mapa da diferença de densidade de tráfego de embarcações de apoio e alívio da Petrobras na Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos entre os anos de 2016 e 2020.

Tabela 12: Valores de intensidade de uso das áreas de fundeio das bases portuárias da Bacia do Espírito Santo e Norte da Bacia de Campos pelas embarcações de apoio da Petrobras entre 2016 e 2020, dados em barcos*dia, e percentual de incremento entre os anos.

PORTO	UF	Σ BARCOS*Dia 2016	Σ BARCOS*Dia 2017	Σ BARCOS*Dia 2018	Σ BARCOS*Dia 2019	Σ BARCOS*Dia 2020	INCREMENTO(BASE: 2016)
TUBU	ES	170	94	115	134	122	-28,24%
TEVIT	ES	1176	594	557	437	341	-71,00%
TABR	ES	238	1	23	22	16	-93,28%

Tabela 13: Valores de intensidade de uso das bases portuárias da Bacia do Espírito Santo pelas embarcações da Petrobras entre 2016 e 2020, dados em número de atracções, e percentual de incremento entre os anos.

Terminal Portuário	Cidade	Nº Atracções 2016	Nº Atracções 2017	Nº Atracções 2018	Nº Atracções 2019	Nº Atracções 2020	Varição % Base: 2016
TUBU	Anchieta	218	155	87	69	51	-76,61%
TEVIT	Vitória / Vila Velha	568	280	207	164	122	-78,52%
TABR	Aracruz	55	1	14	21	11	-80,00%
Total		841	436	308	254	184	-78%

Em 2020 foram registrados 479 barcos*dia fundeados nas áreas monitoradas, valor 69,76% menor que o verificado em 2016. Em comparação a este ano, os maiores percentuais de redução foram verificados nas áreas de atracção do Terminal de Aracruz – TABR, com -80%, e Terminal de Vitória - TEVIT, com -78,52%.

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 227 embarcações a serviço da Petrobras atuando na área de estudo, essas dedicaram 5.356 dias de navegação à Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, o que representa um percentual de 2,63% 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 5.326 dias de atendimento (99,4% do total de dias de tráfego e operação) realizadas por 221 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 10. As 227 embarcações a serviço da Petrobras responderam por 16 % dos dias de navegação na área de estudo, comparadas às embarcações de Terceiros (3544) que dedicaram 28.107 dias de navegação ao longo de 2020.

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 TEVIT responderam por 66,30% do total das atracações no ano de 2020, seguido do TUBU (27,72%) e TABR (5,98%), nos respectivos terminais. De forma aproximada, as embarcações Petrobras foram responsáveis

por 4,24% 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 2020, 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 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 Maritime 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).

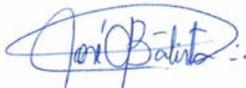
PETROBRAS. 2005. **Projeto de Monitoramento de Cetáceos (PMC).** Atendimento à manutenção das licenças dos empreendimentos da UO-ES obtidas junto ao IBAMA (processo 02022.003036/2005).

SANTOS, R.C.; ZAGAGLIA, C.R.; BARBOSA, M.G.; BRICHTA, M. 2009a. **Dinâmica Espaço-temporal da frota pesqueira na captura da Piraçutaba 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.

VII - EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Mauro Cesar Pinto Nascimento
Registro no Conselho de Classe	CREA-MG 58194/D
Título	Engenheiro Civil, Sanitarista e Ambiental
CTF/AIDA	7301544
Responsabilidade	Coordenação dos trabalhos/Relatório
Assinatura	

Profissional	José Carlos Batista
Registro no Conselho de Classe	CREA-SP 5060733059/D
Título	Engenheiro Cartógrafo
CTF/AIDA	1812169
Responsabilidade	Geoprocessamento/Banco de Dados/Relatório
Assinatura	

VIII - ANEXOS

- Anexo I** 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 2020: nome das embarcações, classificação conforme o tipo da embarcação e número de dias passados na Bacia do Espírito Santo.
- 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 2020, contendo informações sobre: (i) porte, (ii) tipos de carga transportada, (iii) velocidade média, (iv) realização de operações ship to ship, (v) realização de manobras de atracação, desatracação e fundeio, (vi) número de motores e (vii) potência dos motores.
- Anexo III** Shapefiles e produtos das análises espaciais e estatísticas realizadas para elaboração do relatório, (APENAS EM MEIO DIGITAL), de mapas de intensidade de fundeio das embarcações de apoio Petrobras e das embarcações de terceiros, nas bases portuárias da Bacia do Espírito Santo e norte da Bacia de Campos, para o ano de 2020.
- Anexo IV** Dicionário de dados.
- Anexo V** Metadados.