

# **Data Warehouse para Análise de paradas de serviços de embarcações por aguardo de condição de mar**

**Daniel Fidelis Marques**

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Curso de Pós Graduação \*Business Intelligence Master\*

danielfidelis@hotmail.com

**Abstract.** *This paper describes the process of building a Data Warehouse and interactive panels for analyzing stoppage records of special vessels awaiting meteorological and oceanographic conditions in offshore operations off the Brazilian coast. For this, measurements of physical weather and sea conditions (such as significant wave height, wind speed and sea current speed) and the characteristics of special vessels (such as physical dimensions and class of dynamic positioning system) are verified.*

**Resumo.** *Este artigo descreve o processo de construção de um Data Warehouse e painéis interativos para análise de registros de paradas de embarcações especiais por aguardo de condição meteorológicas e oceanográficas nas operações offshore na costa brasileira. Para isso, são verificadas medições das condições físicas de tempo e mar (como altura significativa de onda, velocidade de vento e velocidade da corrente marinha) e as características das embarcações especiais (como dimensões físicas e classe do sistema de posicionamento dinâmico).*

## **1. Introdução**

Este documento tem por finalidade descrever a coleta, a definição e a construção de Data Warehouse para tratamento do estudo de caso de análise de paradas de serviços de embarcações especiais por aguardo de condições meteorológicas e oceanográficas.

## **2. Descrição do Estudo de Caso**

Nas operações offshore na costa brasileira, com utilização de embarcações especiais, em vários momentos há interrupção das atividades devido as condições meteorológicas e/ou oceanográficas adversas. O custo/hora dessas embarcações tem valores elevados e é objetivo preparar Data Warehouse para a análise de seus motivos possibilitando a minimização do tempo de parada ociosa.

Para isso, pretende-se entender as relações entre as paradas de operação de embarcações especiais quanto a:

- Condições meteorológicas e oceanográficas como: altura significativa de onda, velocidade do vento, velocidade da corrente marinha;

- Características das embarcações especiais como: tipo da embarcação, dimensões físicas, classe do sistema de posicionamento dinâmico.

As embarcações especiais podem ser classificadas, conforme [ABEAM] de acordo com tipo de operação principal descritas a seguir:

- AHTS (Anchor Handling and Tug Supply): Embarcação de elevada potência que atuam como rebocador, manuseio de âncoras e transporte de suprimentos.
- DSV (Diving Support Vessel): Embarcação para suporte e apoio ao mergulho.
- MPSV (Multi-Purpose Support Vessel): Embarcação empregada em tarefas múltiplas.
- PLSV (Pipe Laying Support Vessel): Embarcação complexa e altamente especializada, dotada de equipamentos/sistemas sofisticados e de elevado valor, é usada para construção e lançamento de linhas rígidas e flexíveis.
- RSV (Remotely Support Vessel): Embarcação equipada com veículos de operação remota, Remotely Operated Vehicle - ROV.
- SDSV (Shallow Diving Support Vessel): Embarcações para suporte e apoio ao mergulho raso.

As operações das embarcações se concentraram nas bacias de Campos e Santos na costa brasileira e são destinadas a prover atividades de instalação, manutenção/inspeção e desmobilização de equipamentos submarinos, dutos rígidos e flexíveis, âncoras de unidades de produção de petróleo. Todas atividades ligadas a operação da indústria offshore de óleo e gás.

### 3. Elaboração do Data Warehouse

#### 3.1 Modelo Data Warehouse

Será utilizado como modelo multidimensional a arquitetura em estrela, com uma tabela fato e duas tabelas de dimensão, conforme ilustrado na Figura 1.



**Figura 1. Modelo Multidimensional.**

A tabela fato **ft\_registro\_parada** possui os registros das paradas por condições meteorológicas e/ou oceanográficas adversas que impediram as operações das embarcações especiais.

A primeira tabela dimensão é a **dim\_tempo** que possui as hierarquias de dia, mês e ano.

A segunda tabela dimensão é a **dim\_barco** que possui as características físicas das embarcações especiais.

### 3.2 Processo ETL

O processo de extração, transformação e carga de dados, ETL, será descrito nesta seção.

Foram utilizadas duas fontes de dados.

A primeira fonte é uma planilha excel com registro de paradas de 69 embarcações especiais no período de agosto/2020 a maio/2021.

Os nomes originais das embarcações foram alterados para nomes numerados (barco1, barco2, barco3, etc.) para que fosse mantido o sigilo das informações.

Os registros das paradas possuem informações de data de início, duração, motivo da parada, potências dos propulsores da embarcação, altura de onda, velocidade do vento e velocidade da corrente marinha superficial.

A segunda fonte de dados é uma planilha excel com informações das características das embarcações como: tipo de embarcação especial, comprimento, largura, calado e classe do sistema de posicionamento dinâmico.

Os dados fonte foram transformados através do software Pentaho Data Integration (PDI) e script SQL e carregados em uma base de dados Postgres, conforme Figura 2.

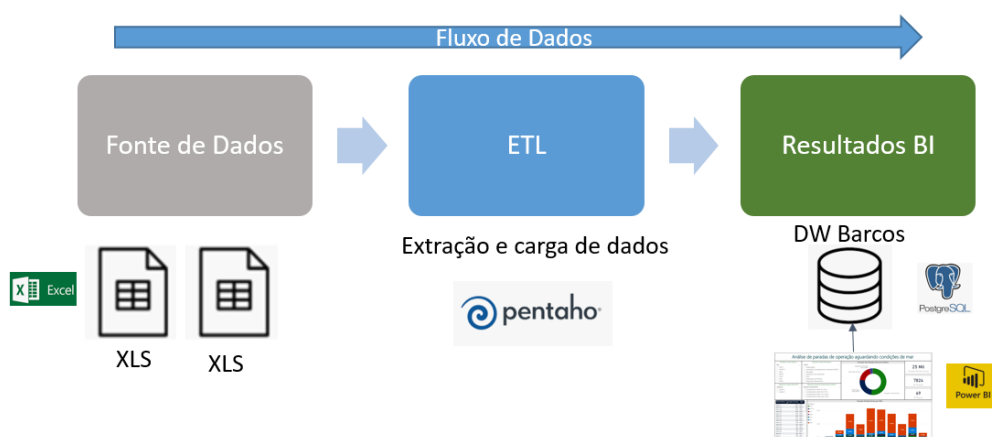


Figura 2. Fluxo de Dados Data Warehouse

Para a dimensão tempo foi utilizado script `dim_tempo.sql` que realizou a carga das datas de janeiro de 2020 até dezembro de 2021.

Para carga da dimensão dim\_barco foi utilizada a transformação Carga\_dim\_barco, conforme Figura 3.



**Figura 3. Transformação Carga dim\_barco**

Para carga da tabela fato ft\_registro\_parada foi utilizada a transformação Carga\_ft\_registro\_parada, conforme Figura 4.



**Figura 4. Transformação Carga\_ft\_registro\_parada**

Caso seja necessário realizar futuras cargas com atualização do arquivo fonte de paradas das embarcações, o fluxo de carga através do PDI precisará ser feito manualmente novamente.

## 4. Painéis de Visualização

Para visualização e análise dos dados do Data Warehouse foi utilizado o software Microsoft Power BI Desktop conectado ao banco DW barcos.

### 4.1 Configurações Auxiliares

Foram criadas algumas configurações auxiliares no Power BI para agrupar e facilitar a análise das informações.

Foram criadas novas colunas para agrupamento de parâmetros por faixa de distribuição, conforme Tabela 1.

Coluna Original	Coluna Agrupadora	Tabela
comprimento	Faixa de comprimento	dim_barco
largura	Faixa de largura	dim_barco
onda_altura	Faixa de Altura de Onda	ft_registro_parada
vento_velocidade	Faixa de Velocidade de Vento	ft_registro_parada
corrente_velocidade	Faixa Velocidade de Corrente Marinha	ft_registro_parada

**Tabela 1. Criação de colunas com agrupamento por faixas de distribuição**

Além disso, foi criada nova coluna denominada ano\_mes na dim\_tempo agrupando as datas por Ano e Mês.

Foi criada, também, medida denominada **Taxa (Duração/Nº Barcos)** que realiza a soma da duração dos registros de paradas dividida pelo número de embarcações afetadas.

#### 4.2 Telas de Visualização

Foram criadas 4 visualizações descritas a seguir.

##### Tela 1: Análise de paradas de operação aguardando condições de mar

Com intuito de ser um painel geral, possui 4 filtros: tipo de embarcação, motivo da parada, classe do sistema de posicionamento da embarcação e faixa de comprimento do barco.

Nesta tela é possível analisar:

- Distribuição do somatório de duração das paradas por motivo;
- Distribuição no tempo ano e mês do somatório da duração das paradas empilhadas por tipo de embarcação;
- Tabela de embarcações ordenadas por duração das paradas decrescente;
- Contadores de somatório de duração de paradas, somatório do número de paradas e somatório embarcações afetadas.

A tela 1 é mostrada na Figura 5.

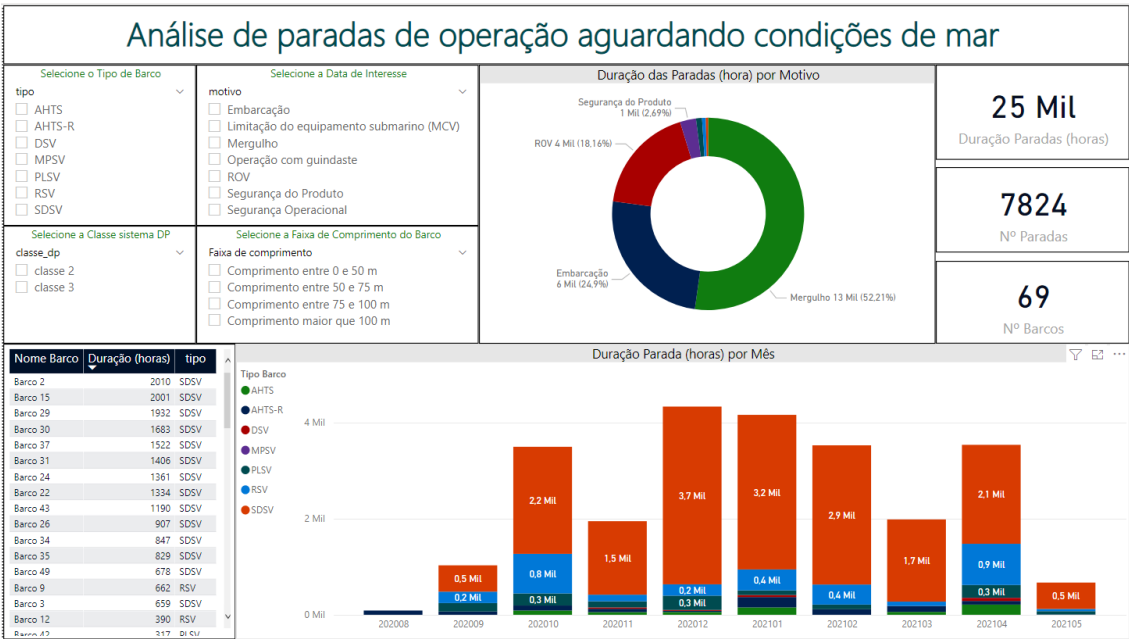


Figura 5. Tela Análise de paradas de operação aguardando condições de mar

## Tela 2: Motivo Parada x Influência de Condições Meteoceanográficas

Tem o objetivo de possibilitar a análise da distribuição da duração das paradas de acordo com as condições meteorológicas e oceanográficas através de filtro por motivo.

Nesta tela é possível analisar:

- Distribuição do somatório de duração das paradas e Taxa (Duração/Nº Barcos) por faixas de altura de onda classificados por classe de sistema de posicionamento;
- Distribuição do somatório de duração das paradas e Taxa (Duração/Nº Barcos) por faixas de velocidade de vento classificados por classe de sistema de posicionamento;
- Distribuição do somatório de duração das paradas e Taxa (Duração/Nº Barcos) por faixas de corrente marítima de superfície classificados por classe de sistema de posicionamento;
- Tabela de tipo embarcações ordenadas por Taxa (Duração/Nº Barcos) decrescente;
- Contadores de somatório de duração de paradas e somatório do número de paradas.

A tela 2 é mostrada na Figura 6.

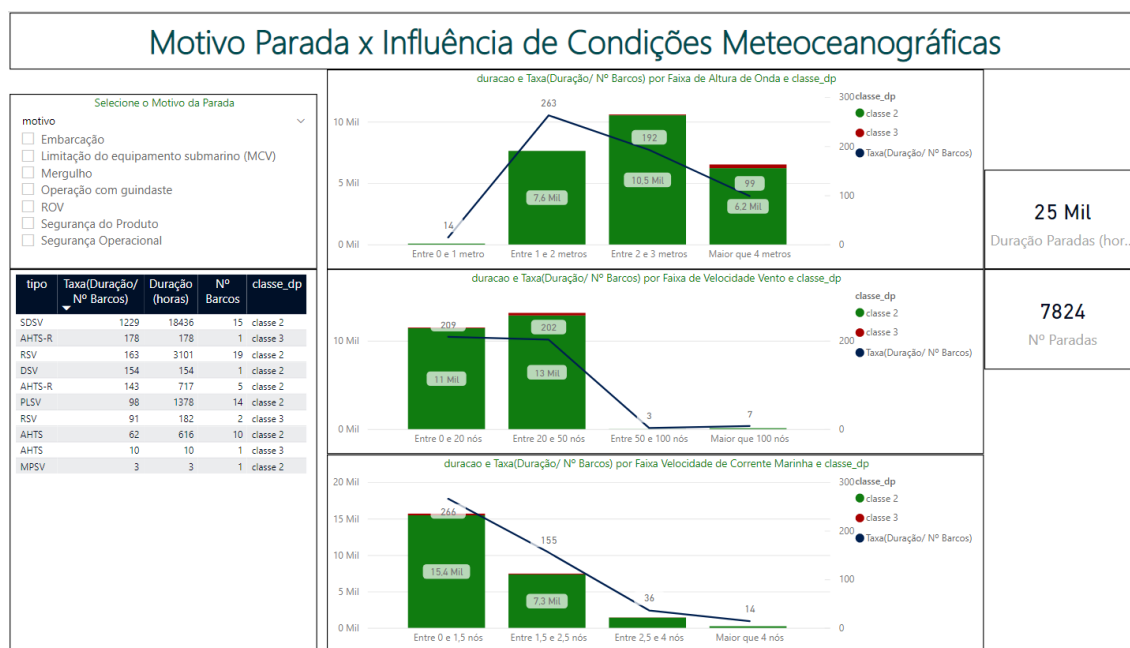


Figura 6. Tela Motivo Parada x Influência de Condições Meteoceanográficas

## Tela 3: Tamanho Embarcação x Influência de Condições Meteoceanográficas

Tem o objetivo de possibilitar a análise da distribuição da duração das paradas de acordo com as dimensões das embarcações através de filtro por motivo. A análise é combinada também a influência das condições meteorológicas e oceanográficas.

Nesta tela é possível analisar:

- Distribuição do somatório de duração das paradas por faixas de comprimento de onda classificados por faixa de altura de onda;
- Distribuição do somatório de duração das paradas por faixas de comprimento de onda classificados por faixa de velocidade de vento;
- Distribuição do somatório de duração das paradas por faixas de comprimento de onda classificados por faixa de velocidade de corrente marinha;
- Tabela de faixa de comprimento ordenadas por Taxa (Duração/Nº Barcos) decrescente;
- Tabela de faixa de larguras ordenadas por Taxa (Duração/Nº Barcos) decrescente;
- Tabela de tipo de embarcação ordenadas por somatório de duração de paradas decrescente;
- Contadores de somatório de duração de paradas e somatório do número de paradas.

A tela 3 é mostrada na Figura 7.

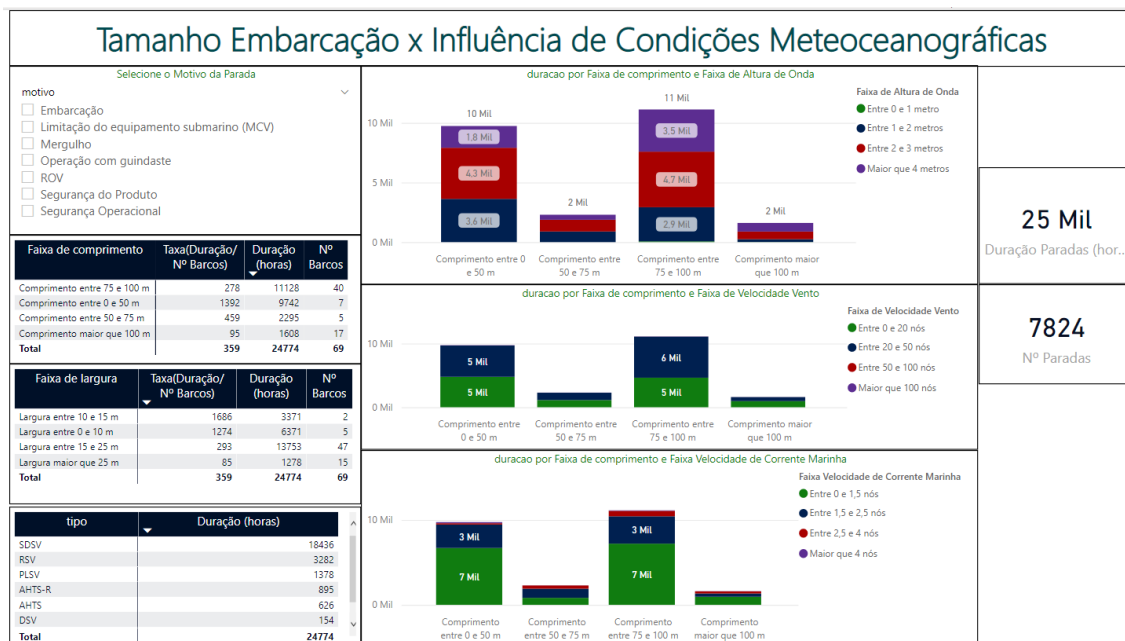


Figura 7. Tela Tamanho Embarcação x Influência de Condições Meteoceanográficas

#### Tela 4: Condição Propulsores – Parada Motivo Embarcação

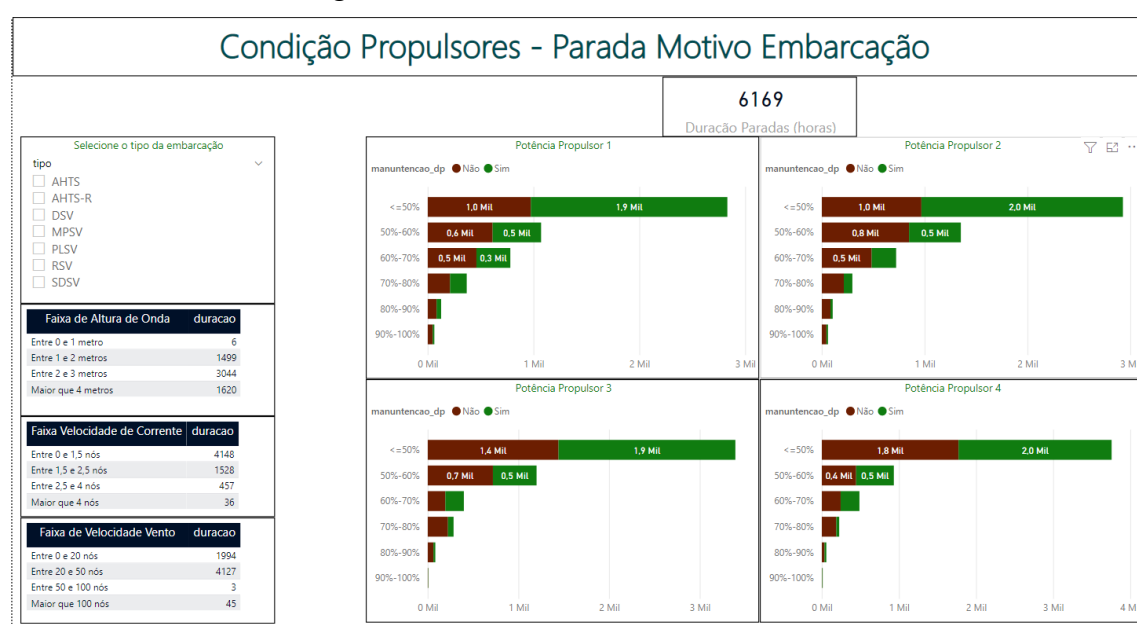
Tem o objetivo de possibilitar a análise da potência dos propulsores versus a distribuição da duração das paradas através de filtro por tipo de embarcação.

Para esta visualização foi realizado um filtro de página para o motivo da parada igual a embarcação.

Nesta tela é possível analisar:

- Distribuição do somatório de duração das paradas por faixas de potência dos propulsores 1, 2, 3 e 4 classificados por perda do sistema dinâmico de posicionamento;
- Tabela de faixa de altura onda com somatório de duração de paradas;
- Tabela de faixa de velocidade de corrente com somatório de duração de paradas;
- Tabela de faixa de velocidade de vento com somatório de duração de paradas;
- Contador de somatório de duração de paradas.

A tela 4 é mostrada na Figura 8.



**Figura 8. Tela Condição Propulsores – Parada Motivo Embarcação**

## 5. Conclusão

O artigo descreveu os processos e ferramentas na criação de data warehouse para análise de paradas de serviços de embarcações por aguardo de condição de meteorológicas e oceanográficas.

Através dos painéis interativos criados é possível realizar análises rápidas filtradas pelo motivo da parada, permitindo identificar as condições de tempo e mar mais significativas para cada um.

Além disso, é possível relacionar as embarcações mais afetadas de acordo com suas características físicas e as condições de tempo e mar, permitindo futuros ajustes da frota de embarcação visando minimizar a duração das paradas de operação.

Para próximos trabalhos poderão ser consideradas dimensões adicionais ao modelo, como, por exemplo, a dimensão de previsão do tempo e a dimensão das posições das embarcações no momento da parada. A primeira dimensão adicionada permitiria realizar



um cruzamento entre as condições reais medidas de tempo versus a previsão sugerida, podendo indicar um replanejamento de atividades visando a diminuição da duração das paradas de operação. A segunda dimensão permitiria analisar as regiões com maior incidência de parada ao longo do tempo.

## **Referências**

ABEAM,2021.Tipos de Embarcação. Disponível em:

<http://abeam.org.br/embarcacoes.php>. Acesso em: 14 de julho de 2021.