**Trabalho de Conclusão BI Master -**

Prof. Anderson Nascimento

prof.anderson@ica.ele.puc-rio.br

**Componente do Projeto:**

Renata Dantas – redantas09@gmail.com

|  |
| --- |
| **Histórico de Versões** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Data** | **Versão** | **Descrição** | **Autor** | **Aprovado por** |
| 23/06/2025 | 1.0 | Este é o relatório do trabalho de conclusão do curso de BI Master | Renata Dantas | Renata Dantas |
| 26/06/2025 | 2.0 | Revisão preliminar de entrega do trabalho | Renata Dantas | Renata Dantas |
| 30/06/2023 | 2.1 | Revisão final de entrega do trabalho | Renata Dantas | Renata Dantas |

**Sumário**

1 Introdução 4

2 Estudo de Caso 5

2.1 Descrição Estudo de Caso 5

3 Descrição do Modelo Transacional 6

3.1 Fonte 1 – Planilhas extraídas do sistema. 6

3.2 Fonte 2 - Entrevista 6

4 Proposta de Processo de BI 7

5 Modelo Multidimensional 8

6 Elaboração do Data Warehouse 9

6.1 Definição do DW 9

7 Projeto de ETL 10

7.1 Descrição do Projeto de ETL 10

8 Dashboard 13

8.1 Descrição da Elaboração 13

8.2 Telas do Dashboard 13

9 Conclusão 23

10 Anexos 24

10.1 Anexo 1 - Entrevista 24

10.2 Anexo 2 - Levantamento dos Requisitos do Negócio 24

11 Arquivos 25

11.1 Modelo Multidimensional 25

11.2 ETL e Job de carregmento 25

11.3 Dashboard 25

# Introdução

Este documento tem por finalidade coletar, analisar e definir as principais necessidades do projeto de construção de uma visão de atendimento relacionada a cronograma de atividades de sonda. O documento procura demonstrar os principais problemas atuais e o foco investigativo desejado.

# Estudo de Caso

## Descrição Estudo de Caso

O estudo de caso está sendo realizado com base em uma área responsável pela programação de atividades de sonda, o que inclui perfuração, completação, avaliação e manutenção (workover) de poços de petróleo.

A área deseja ter uma visão completa do atendimento, considerando o cronograma elaborado, que permita ter um acompanhamento direto e detalhado da situação atual e com isso identificar necessidades de ajustes e ter uma tomada de decisão mais assertiva.

O projeto irá trazer sondas como fato a ser estudado, levando em consideração as dimensões de prontidão SUB (equipamentos e serviços submarinos), prontidão SPO (equipamentos e serviços da disciplina de Poços), cronograma de atividades, base de poços, integridade, entrada de poços novos e data.

O objetivo principal é unir todos os dados dimensões com os dados do fato e, com isso, obter as informações relevantes para atender às necessidades da área.

Deseja-se que o projeto permita obter relatórios com uma visão geral das atividades, com a visão de atendimento às datas limites de poços com situações relacionadas a integridade, com visão de atendimento às datas de entrada de poços novos e com a situação de prontidão para realização das atividades.

Ao final do projeto, a área espera que seja entregue um dashboard com as informações necessárias para uma tomada de decisão mais assertiva. Além disso, espera-se também a construção de um Data Warehouse.

Por questões de sigilosidade dos dados está sendo usada no presente trabalho uma base de dados fictícia.

# Descrição do Modelo Transacional

## Fonte 1 – Planilhas extraídas do sistema.

Como mencionado no item acima, por questões de sigilosidade dos dados estão sendo usadas no presente trabalho bases de dados fictícias. Em uma possível aplicação, as fontes de dados seriam as planilhas extraídas do sistema em que a programação das atividades é realizada e das demais áreas que atuam no processo.

Através dos dados obtidos foi possível gerar o modelo transacional conforme o diagrama a seguir:

Diagrama

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

## Fonte 2 - Entrevista

Os pontos fundamentais foram levantados durante o processo e compilados no Anexo 1 - Entrevista e no Anexo 2 - Levantamento dos Requisitos do Negócio.

# Proposta de Processo de BI

O processo de BI propõe a criação de um banco de dados em SQL com a replicação do modelo transacional.

A realização do ETL será semanal, com a carga das dimensões prontidão SUB, prontidão SPO, cronograma de atividades, base de poços, integridade e entrada de poços novos, executada através do software Pentaho Data Integration (PDI), onde um JOB será responsável pela atualização do Data Warehouse.

A partir dos dados do Data Warehouse serão gerados dashboards, utilizando o Power BI, com as informações relevantes para as necessidades da empresa.

Interface gráfica do usuário, Diagrama, Texto, chat ou mensagem de texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Proposta de Processo de BI

# Modelo Multidimensional

Esta seção apresenta a modelo estrela (star schema) do estudo de caso.

O modelo multidimensional foi desenvolvido considerando o processo de análise das necessidades da área. Nele, constam as dimensões prontidão SUB prontidão SPO, cronograma de sondas, base de poços, integridade, entrada de poços novos e data, conforme representado abaixo, figura extraída do Power Architect.

Diagrama

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Modelo Multidimensional

# Elaboração do Data Warehouse

O Data Warehouse será a fonte integradora de informações da área, a tecnologia será utilizada com o intuito de servir de base para a camada de aplicação que será responsável por fornecer dados para a tomada de decisão na área.

## Definição do DW

### Arquitetura

A arquitetura do DW será Global e Centralizada, pois embora outras áreas atuem no processo, o controle da programação é feito pela área em questão.

### Abordagem de Construção

Como a arquitetura será Global e Centralizada não serão construídos Data Marts, desta forma o processo de construção levará em conta apenas a construção do DW.

### Arquitetura Física

Todo o projeto será criado para arquitetura chamada On-Premises, ou seja, o DW ficará armazenado em um servidor próprio da empresa, localizado em seu Datacenter particular.

# Projeto de ETL

## Descrição do Projeto de ETL

Através de scripts SQL foram criadas as dimensões e a fato (gerado através do Power Architect) no DW. As DNQs foram criadas manualmente.

Utilizando o software Pentaho Data Integration (PDI) para auxiliar a criação dos ETLs; foram feitas a extração dos dados (Table input) das dimensões prontidão SUB, prontidão SPO, cronograma de sondas, base de poços, integridade e entrada de poços novos, conforme figuras abaixo.

Primeiramente foram realizados os ETLs do transacional (nem todos as imagens estarão com o check em verde pois foi a foto não foi tirada no momento em que foi rodado) e posteriormente o carregamento nas dimensões no DW.

Dimensão prontidaospo:

Foram utilizados os tratamentos de “string operations” para retirar possíveis espaços e formatar os dados em maiúsculo/minúsculo, “if field value is null” para substituir campos nulos, “concat Fields” para inclusão de uma coluna de status detalhado que concatena duas colunas existentes (status e identificação problema) “e “select values” para ordenar e renomear colunas.

Uma imagem contendo Interface gráfica do usuário

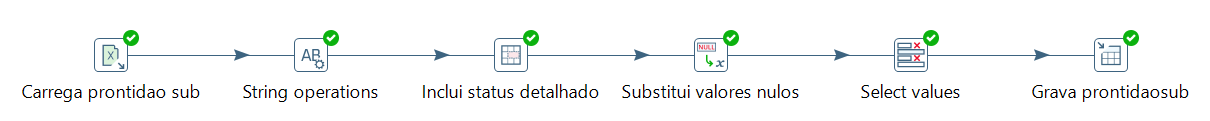
O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Dimensão prontidaosub:

Foram utilizados os tratamentos de “string operations” para retirar possíveis espaços e formatar os dados em maiúsculo/minúsculo, “concat Fields” para inclusão de uma coluna de status detalhado que concatena duas colunas existentes (status e identificação problema), “if field value is null” para substituir campos nulos e “select values” para ordenar e renomear colunas.



Gráfico, Gráfico de linhas

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Dimensão cronosondas:

Foram utilizados os tratamentos de “string operations” para retirar possíveis espaços e formatar os dados em maiúsculo/minúsculo, “if field value is null” para substituir campos nulos e “select values” para ordenar e renomear colunas.

Diagrama

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Dimensão basepocos:

Foram utilizados os tratamentos de “if field value is null” para substituir campos nulos, “string operations” para retirar possíveis espaços e formatar os dados em maiúsculo/minúsculo, e “select values” para ordenar e renomear colunas.

Linha do tempo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Diagrama

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Dimensão integridade:

Foram utilizados os tratamentos de “string operations” para retirar possíveis espaços e formatar os dados em maiúsculo/minúsculo, “if field value is null” para substituir campos nulos, e “select values” para ordenar e renomear colunas.

Linha do tempo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Uma imagem contendo Interface gráfica do usuário

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Dimensão entradapocosnovos:

Foram utilizados os tratamentos de “string operations” para retirar possíveis espaços e formatar os dados em maiúsculo/minúsculo e “select values” para ordenar e renomear colunas.

Interface gráfica do usuário

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Uma imagem contendo Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

No caso da tabela fato sondas, foi realizado o carregamento no Data Warehouse (Dimension look-up/updade e Table output), utilizando comparação para não haver duplicação de dados (Delete).

Interface gráfica do usuário

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

# Dashboard

## Descrição da Elaboração

O Dashboard foi construído utilizando a ferramenta Power Bi – Microsoft. O Power BI – Microsoft permite formular relatórios robustos, integrados e com alto valor agregado para o cliente.

## Telas do Dashboard

Com objetivo principal de fornecer as informações atualizadas e alinhadas com o plano e requisitos da área, as telas dos dashboards não só atendem as informações requeridas como aprofundam a um nível de detalhe de modo que a gestão tome ação baseada em evidência sobre não atendimento de questões de integridade, não atendimento de datas de entrada de poços novos e sobre situações de falta de prontidão para realização das atividades.

**Visão Geral:**

**Interface gráfica do usuário, Gráfico, Aplicativo, Excel

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

Nesta tela do dashboard do Power BI com informações de Visão Geral do cronograma de atividades de sondas é possível visualizar o total de dias de sonda no período, a quantidade de sondas equivalentes (cálculo da quantidade de sondas necessária para atendimento do total), a visão de dias de sonda por tipo de tarefa, a visão de dias de sonda por campo e uma tabela com as principais informações do cronograma.

O filtro de ano possibilita selecionar o(s) ano(s) desejado(s):

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

O gráfico de pizza de dias de sonda por cluster permite verificar o percentual de demanda de sonda de cada cluster.

Gráfico, Gráfico de pizza

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

O gráfico de colunas permite verificar quantidade de dias de sonda para cada tipo de atividade. Identifica-se, por exemplo, que a atividade de workover (manutenção) é a atividade com maior demanda de sonda.

Gráfico, Gráfico de barras

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

O gráfico de pizza de dias de sonda por campo permite identificar a distribuição entre os campos demandantes.

Gráfico, Gráfico de pizza

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Além disso, no painel de visão geral há uma tabela com as principais informações do cronograma de sondas.

Interface gráfica do usuário, Aplicativo, Tabela

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Visão Atendimento a Poços Novos**

Nesta tela do dashboard do Power BI com informações de Atendimento a Poços Novos é possível visualizar o atendimento dos poços quanto à data de entrada em produção planejada e quanto à data de entrada em produção considerando oportunidades e ameaças (O&A). O atendimento considera uma folga de pelo menos 60 dias após o término da atividade de completação (realizada com sonda) para a interligação do poço. Os filtros existentes permitem filtrar por ano, campo e cluster.

Interface gráfica do usuário, Tabela, Excel

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Para se ter uma visão de atendimento quanto à data planejada, foram criados um gráfico de pizza com o percentual de atendimento e não atendimento e um gráfico de barras com a visão de atendimento por ano (quantidade de poços atendidos e não atendidos dentro da data planejada).

Gráfico

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Para se ter uma visão de atendimento quanto à data que considera oportunidades e ameaças (O&A), foram criados um gráfico de pizza com o percentual de atendimento e não atendimento e um gráfico de barras com a visão de atendimento por ano (quantidade de poços atendidos e não atendidos dentro da data oportunidade e ameaças).

Gráfico

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Além disso, no painel há uma tabela que permite ter a visão poço a poço quanto ao atendimento, assim como a folga entre o término da atividade de completação e cada data (planejada e O&A).

Tabela

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Visão Atendimento a Integridade**

Nesta tela do dashboard do Power BI com informações de Atendimento a Integridade é possível visualizar o atendimento dos poços quanto à data de integridade. Alguns poços apresentam necessidades relacionadas a integridade para as quais há um prazo limite para solução. O não atendimento pode gerar riscos operacionais além de multas, sendo esse acompanhamento fundamental. Os filtros existentes permitem filtrar por ano, campo e cluster. Neste dashboard, é possível identificar os poços para os quais é necessário remanejamento ou acompanhamento, a visão de percentual de atendimento, o atendimento ano a ano, além de uma tabela resumo com as principais informações.

Interface gráfica do usuário, Gráfico, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

O gráfico de pizza permite identificar como está o percentual de atendimento das intervenções quanto às datas de integridade (comparando com o início previsto para a operação). Foi considerada a seguinte escala: “Atende com Folga” - 30 dias ou mais de folga entre o início da atividade e a data de integridade; “Atende” - entre 0 e 29 dias de folga; “Dentro da tolerância de 30 dias após prazo; “Não atende” - mais do que 30 dias após prazo (informação de escala incluída no dashboard).

Gráfico, Gráfico de pizza

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

O gráfico Treemap criado permite identificar os poços que necessitam de remanejamento para atendimento da data de integridade (status não atende) e aqueles que necessitam de acompanhamento (status dentro da tolerância de 30 dias após prazo).

Forma

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

O gráfico de barras empilhadas permite verificar ano a ano o atendimento relacionado a integridade, mostrando a quantidade de poços em cada status.

Gráfico, Gráfico de barras

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Nesse dashboard há também uma tabela que permite ter a visão poço a poço quanto ao atendimento, assim como a folga entre o início da atividade de workover e cada data de integridade. Nem todos os poços apresentam questões de integridade, nessa visão só aparecem aqueles que apresentam alguma questão de integridade a ser solucionada e consequentemente um prazo.

Interface gráfica do usuário, Aplicativo, Tabela

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Visão Prontidão**

Existem duas disciplinas que analisam e definem a situação de prontidão para realização das atividades, informando se atendem ou não atendem a atividade na data em que está programada no cronograma de sondas, são elas: Equipamentos Submarinos (SUB) e Poços (SPO – Situação de Prontidão Operacional). Nesta tela do dashboard do Power BI com informações de prontidão é possível visualizar a situação de atendimento de cada disciplina assim como o status final. Os filtros existentes permitem filtrar por ano e cluster.

A visão de prontidão é muito importante para se ter um acompanhamento da situação das atividades e identificar necessidades de remanejamento.

Gráfico

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Os 3 gráficos abaixo, situados à esquerda da tela do painel, permitem ter uma visualização geral de como está a situação de prontidão considerando o status final de cada atividade. O status final será “Atende” caso as duas disciplinas tiverem status “Atende” ou “NA” (não aplicável – para algumas atividades uma das disciplinas pode não ser aplicável) e será “Não Atende” se pelo menos uma disciplina não atender.

O gráfico de pizza mostra o percentual de atendimento e não atendimento de prontidão para as atividades.

O gráfico de barras empilhadas apresenta a visão de prontidão ano a ano, mostrando a quantidade de atividades atendidas e não atendidas.

O gráfico de colunas empilhadas apresenta a visão de prontidão por tipo de tarefa, apresentando a quantidade atendida e não atendida para cada tipo.

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Os três gráficos de pizza abaixo apresentam visão de atendimento relacionada à disciplina de equipamentos submarinos (SUB). O primeiro gráfico mostra o percentual de atendimento, de não atendimento e de não aplicabilidade (atividades que não demandam essa área). O segundo gráfico mostra a identificação e distribuição dos problemas entre aquelas atividades com não atendimento, permitindo identificar quais são os principais ofensores da prontidão. Já o terceiro gráfico mostra um detalhamento específico para tipos de ferramenta para os casos de não atendimento relacionados a esse item, permitindo identificar como se dá a distribuição do problema relacionado a ferramentas e assim tentar atuar junto com os responsáveis para uma melhora na situação de atendimento ou definir uma necessidade de remanejamento da atividade.

Gráfico, Gráfico de pizza

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Os dois gráficos de pizza abaixo apresentam visão de atendimento relacionada à disciplina de POÇOS. O primeiro gráfico mostra o percentual de atendimento e não atendimento. O segundo gráfico mostra a distribuição dos problemas entre aquelas atividades com não atendimento, permitindo identificar como se dá a distribuição dos problemas e quais são os principais ofensores da prontidão e assim tentar atuar junto com os responsáveis para uma melhora na situação de atendimento ou definir uma necessidade de remanejamento da atividade.

Gráfico

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

No dashboard há também uma tabela com a visão de atendimento poço a poço, mostrando a situação de atendimento SUB e POÇOS, a visão de atendimento final e a data de prontidão para aqueles poços que não estão sendo atendidos na posição atual (caso o não atendimento seja para as duas disciplinas, pega-se a maior data de prontidão).

Tabela

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

# Conclusão

Este projeto foi uma oportunidade de desenvolver todo o processo do BI. A partir do levantamento e descrição do modelo transacional por meio de planilhas extraídas e entrevistas foi possível fazer a proposta do processo de BI, com o desenvolvimento do Modelo Multidimensional e criação do Data Warehouse. A elaboração dos Dashboards visou o atendimento dos requisitos levantados com a área.

Desta forma, será possível ter informações atualizadas sobre o negócio de maneira rápida e intuitiva o que permitirá um acompanhamento contínuo e uma rápida e assertiva tomada de decisão a fim de atingir todos os objetivos de entrada em produção de poços novos, de atendimento de datas de integridade e de realização das atividades de modo geral.

# Anexos

## Anexo 1 - Entrevista



## Anexo 2 - Levantamento dos Requisitos do Negócio



# Arquivos

## Modelo Multidimensional

Arquivo do Power Architect com o Modelo Multidimensional



## ETL e Job de carregmento

Arquivos do PENTAHO contendo os ETLs e JOB de atualização do DW.



## Dashboard

Arquivos com as dashboards desenvolvidas no POWERBI.

