**PUC Minas**

**Curso de Tecnologia em Banco de Dados**

Autores: Andressa Cristina Chaves de Oliveira, Alef Felipe dos Santos Silva, Bruna Duarte Neves Barbosa, Daniel Vasconcelos, Janaina Turra, Rafael Evangelista, Wagner Laurentino dos Santos.

Professor: Nesley Daher

[andressa.oliveira.1433282@sga.pucminas.br](mailto:andressa.oliveira.1433282@sga.pucminas.br)

[alef.santos@sga.pucminas.br](mailto:alef.santos@sga.pucminas.br)

bdnbarbosa@sga.pucminas.br

[daniel.silva.1463775@sga.pucminas.br](mailto:daniel.silva.1463775@sga.pucminas.br)

[janaina.turra@sga.pucminas.br](mailto:janaina.turra@sga.pucminas.br)

[rafael.evangelista@sga.pucminas.br](mailto:rafael.evangelista@sga.pucminas.br)

[wagner.laurentino@sga.pucminas.br](mailto:wagner.laurentino@sga.pucminas.br)

1. **INTRODUÇÃO**

Conforme dados da [Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)](https://veja.abril.com.br/economia/anp-pre-sal-tem-reservas-com-capacidade-para-34-bi-de-barris/), uma das maiores descobertas do mundo nos últimos tempos é o Pré-Sal. Caracterizado por ser uma camada subterrânea abaixo do nível do mar, seu nome se dá exatamente por estar localizada abaixo da camada de pós-sal e da camada de sal.

A camada de Pré-Sal foi descoberta em 2007 no Brasil e está localizada em uma faixa que se estende do Espírito Santo até Santa Catarina, considerada uma área petrolífera de recursos naturais de grande potencial econômico. Segundo a Petrobras, caracteriza-se por ser uma sequência de rochas sedimentares com petróleo e gás natural, formadas há milhões de anos.

De acordo com os dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), as projeções de produção de petróleo para médio e longo prazo indicam a possibilidade do Brasil se manter como grande produtor, com uma média aproximada de 5 milhões de barris por dia e volumes de gás natural líquido em torno de 100 milhões de m³ por dia a partir de 2030.

A tendência crescente das produções é influenciada principalmente por essas expectativas de produção no pré-sal. Desse modo, estes recursos devem ser considerados como estratégicos nas projeções de longo prazo.

Contudo, o presente projeto visa um público alvo de segmentos diversos tais como empresas e organizações não governamentais. Como também cientistas, quimicos, pesquisadores, economistas e todas as pessoas interessadas no impacto que o pré-sal causa na economia brasileira e na produção global de petróleo, além de entusiastas das novas formas de tecnologia de extração no mar.

As metas especificas deste projeto consiste em analisar os dados abertos disponibilizados pela ANP, e responder às ***seguintes questões***:

1. Localizar no mapa os poços exploradores de Petróleo e Gás em cada ano, avaliando á produção.
2. Traçar um perfil de composição química do material destilado nas diferentes bacias e campos de exploração.
3. Compara a produção anual de Petróleo e Gás.
4. Avaliar a produção diária de Petróleo e Gás em qualquer nível hierárquico, bem como o número de poços exploradores.

**1.1 OBJETIVO**

A missão adotada é projetar os impactos econômicos do pré-sal e classificar os poços mais promissores e a qualidade do petróleo e do gás extraído.

**1.2 JUSTIFICATIVA**

O presente trabalho se justifica por permitir á análise dos dados da produção de petróleo e gás dos últimos 10 anos, o que poderá auxiliar com o intuito de elaborar uma cartilha com gráficos que demonstram o impacto que o pré-sal geral na economia brasileira, do setor de óleo e gás e possibilitar projeções confiáveis da extração nos poços até 2050.

**1.3. DICIONÁRIO E DESCRIÇÃO DA BASE DE DADOS UTILIZADA**

A [Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis](https://dados.gov.br/dados/organizacoes/visualizar/agencia-nacional-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-anp) (ANP) é o órgão regulador do Governo Federal responsável pelas atividades que integram as indústrias de petróleo, gás natural e de biocombustíveis no Brasil, atuando nos segmentos de exploração, produção, armazenamento, movimentação, refino, processamento, transporte e comercialização de gás natural e produtos líquidos. Para tais fins, a agência promove estudos geológicos e geofísicos para ampliar o conhecimento sobre as reservas brasileiras de petróleo e gás, guardando e organizando os dados coletados nestes estudos.

Os dados encontrados na base por nós escolhida, intitulada “Produção de Petróleo e Gás Natural por Poço”, têm sido publicados desde 2010. É possível encontrar os dados referentes ao volume de produção de petróleo e gás natural, além de informações sobre localização, titularidade, período de referência, grau API, dentre outras.

Os dados que serão utilizados estão presentes nos registros da [Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis](https://dados.gov.br/dados/organizacoes/visualizar/agencia-nacional-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-anp):

<https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/produo-de-petrleo-e-gs-natural-por-poo>

Disponibilizados no formato CSV (Comma-separated value)

**Tabela 1 - Dicionário de Dados**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nome da coluna** | | | **Descrição** | **Tipo do dado** |
| Estado | | | Estado brasileiro onde o poço de exploração está localizado | varchar (8000) |
| Bacia | | | Nome da bacia sedimentar onde o poço foi perfurado | varchar (8000) |
| Nome do poço ANP | | | Nome do poço, segundo a Resolução ANP nº 699/2017 | varchar (8000) |
| Campo | | | Nome de uma área delimitada (campo), onde o poço foi perfurado | varchar (8000) |
| Operador | | | Nome fantasia do operador (concessionário) | varchar (8000) |
| Período | | | Período (ano e mês) de apuração dos dados de produção | varchar (8000) |
| Óleo (bbl/dia) | | | Volume de óleo bruto extraído do poço em barris/dia | int |
| Condensado (bbl/dia) | | | Volume de óleo condensado extraído do poço em barris/dia | int |
| Petróleo (bbl/dia) | | | Volume de óleo bruto e condensado extraído do poço em barris/dia | int |
| Gás natural associado (mm3/dia) | | | Volume de gás natural misturado ao petróleo extraído do poço em mm3/dia | int |
| Gás natural não associado (mm3/dia) | | | Volume de gás natural que não está preso ao petróleo extraído do poço em mm3/dia | int |
| Instalação Destino | | | Nome da instalação destinatária dos volumes produzidos no poço | varchar (8000) |
| Tipo de instalação | | | Categoria da instalação destinatária dos volumes produzidos no poço | varchar (8000) |
| Tempo de produção (hrs por mês) | | | Quantidade de horas que o poço esteve em operação durante o mês | int |
| Grau API | | | Escala que categoriza o petróleo, levando em consideração a densidade dos líquidos derivados do petróleo | int |
| Fração do destilador | Leve | Corte | Temperatura de corte para a separação da fração de destilados leves. Ou seja, substâncias com baixo ponto de ebulição. | varchar (8000) |
| Volume | Percentual de destilados leves | Decimal |
| Médio | Corte | Temperatura de corte para a separação da fração de destilados médios. Ou seja, substâncias com ponto de ebulição médio. | varchar (8000) |
| Volume | Percentual de destilados médios. | Decimal |
| Pesado | Corte | Temperatura de corte para a separação da fração de destilados pesados. Ou seja, substâncias com ponto de ebulição mais elevado. | varchar (8000) |
| Volume | Percentual de destilados pesados. | Decimal |
| % Volume | Metano | | Percentual de metano extraído do poço | Decimal |
| Etano | | Percentual de etano extraído do poço | Decimal |
| Propano | | Percentual de propano extraído do poço | Decimal |
| Iso-Butano | | Percentual de iso-butano extraído do poço | Decimal |
| Butano | | Percentual de butano extraído do poço | Decimal |
| Iso-Pentano | | Percentual de iso-pentano extraído do poço | Decimal |
| Pentano | | Percentual de pentano extraído do poço | Decimal |
| Hexanos | | Percentual de hexanos extraído do poço | Decimal |
| Heptanos | | Percentual de heptanos extraído do poço | Decimal |
| Octanos | | Percentual de octanos extraído do poço | Decimal |
| Nonanos | | Percentual de Nonanos extraído do poço | Decimal |
| Decanos | | Percentual de decanos extraído do poço | Decimal |
| Undecanos | | Percentual de undecanos extraído do poço | Decimal |
| Oxigênio | | Percentual de oxigênio extraído do poço | Decimal |
| Nitrogênio | | Percentual de nitrogênio extraído do poço | Decimal |
| Gás carbônico | | Percentual de Gás cabônico extraído do poço | Decimal |
| Densidade GLP gás | | | Densidade do GLP em forma gasosa (Kg/m3) | int |
| Densidade GLP líquido | | | Densidade do GLP em forma líquida (Kg/m3) | int |

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da ANP

1. **ARQUITETURA**

Cada um de nós possui uma imagem mental daquilo que a palavra arquitetura significa. Entretanto, na realidade, seu significado é diverso para diferentes pessoas. A implicação é que os diferentes interessados verão uma arquitetura sob diversos pontos de vista orientados por conjuntos de interesses distintos. Isso implica que uma descrição de arquitetura é, na verdade, um conjunto de artefatos que refletem diferentes visões do sistema (PRESSMAN, 2011, pg. 2031)

* 1. **MODELO ARQUITETÔNICO DO PROJETO**

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

**Figura 1**. Demonstração gráfica da arquitetura implementada no projeto.

Como demonstrado na figura 1, para o Data Source, tem-se a produção de petróleo e gás natural por poço (<https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/produo-de-petrleo-e-gs-natural-por-poo>), disponibilizado pela ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), encontrado nos dados abertos do site do governo federal brasileiro. A ANP cede relatórios anuais e, ou, mensais, em formato CSV (comma-separated values), desde 2005 até o presente momento.

Antes dos arquivos serem encaminhados para o armazenamento em nuvem, eles sofreram um pré-tratamento utilizando planilhas. Construíram-se pipelines para a transformação do formato de arquivo. Um banco de dados em nuvem foi criado para carregar, tratar e manipular esses dados. O Acesso ao banco é realizado através de login e senha pela autenticação.

Para o Data Visualization, a análise de dados, criação de dashboards, produção de relatórios em diversos formatos, será utilizado um serviço de BI.

* 1. **METODOLOGIA**

No primeiro momento do E.T.L (Extrair, Carregar e Transformar), realizou-se a extração dos dados do Data Source para um servidor local, onde houve um pré-tratamento dos arquivos CSV, juntando-os, formando-se na sequência arquivos separados por ano. Contudo, o destino final será a criação de tabelas no banco SQL da Azure.

Para isso serão realizados os seguintes processos:

* Utilização do excel para a junção dos arquivos dos meses em anos;
* Upload dos arquivos de cada ano para o Storage Account da Azure;
* Criação de pipeline’s para transformação do formato CSV para parquet, através do recurso Datafactory da plataforma Microsoft Azure;

Após a realização do trabalho de pré-tratamento, upload e conversão do tipo de arquivo, serão construídas tabelas no banco SQL da Azure, para a utilização na próxima etapa do E.T.L.

Para tratar e transformar os dados, utiliza-se a ferramenta (SSMS). Essa etapa é crucial para identificar os tipos de dados, aplicar correções e limpezas necessárias.

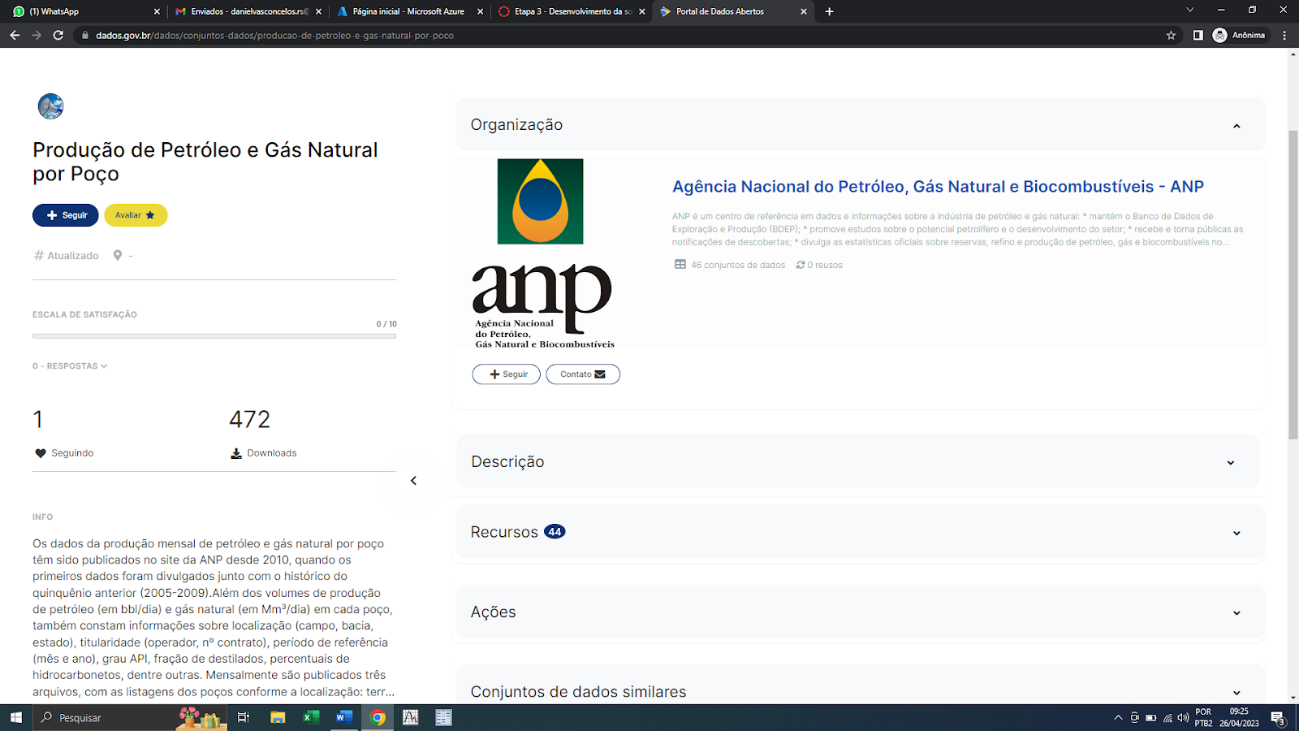
Sendo assim, após o passo anterior, inicia-se a criação do modelo dimensional de dados, composto por tabelas fato e dimensão, usando o Azure Synpase Analytics.

Na etapa final, de visualização e leitura dos dados, se utilizará o Microsoft Power BI. E, nesta ferramenta, será possível visualizar as respostas para as perguntas iniciais propostas no projeto. Através de dashboards, storytelling, e outros recursos.

1. **– DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO PARA TRATAMENTO INICIAL DE DADOS**

Após minuciosa seleção de dados, verifica-se a seguir, uma demonstração do implemento metodológico proposto na etapa anterior. Bem como, a demonstração de utilização das ferramentas contidas na arquitetura do projeto. Caracterizando dessa maneira, o início do tratamento dos dados.

**Figura 1*.*** Baixando os dados do site da ANP para dar início a Extração.

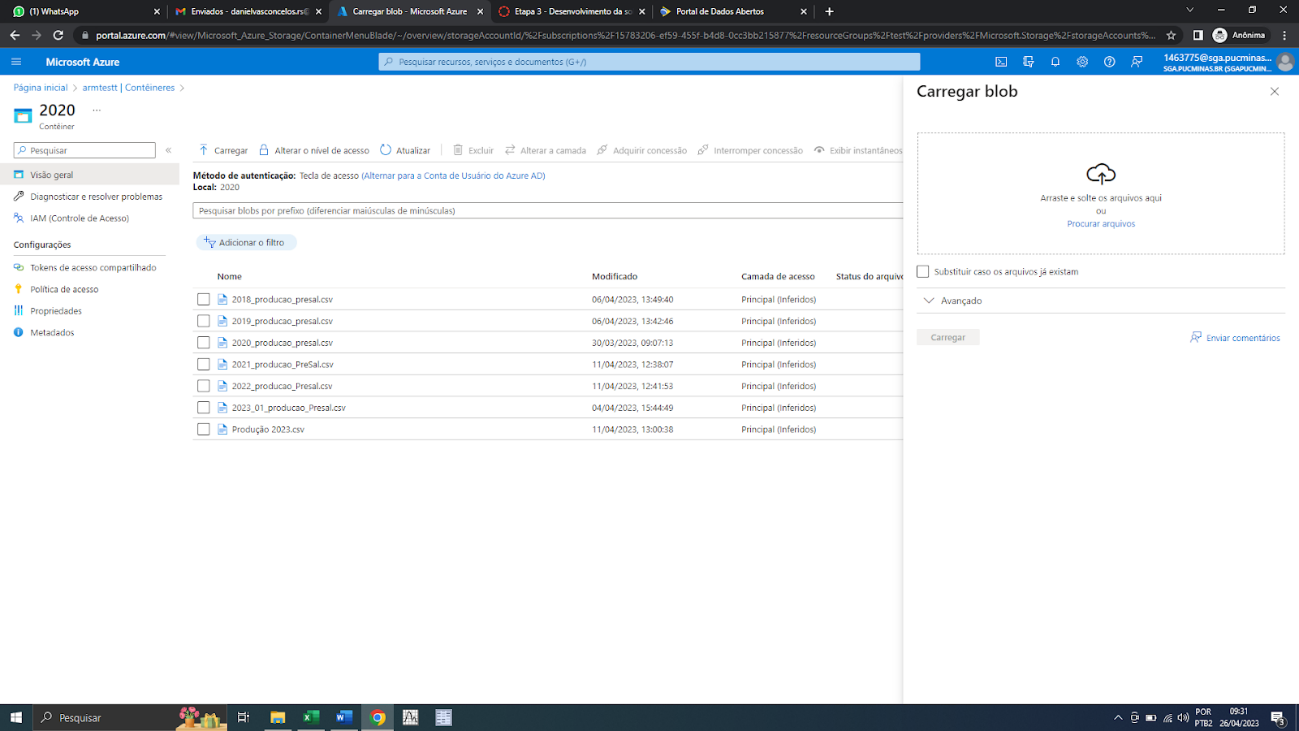


**Figura 2*.*** Junção dos arquivos que estão disponibilizados em meses, para formar arquivos referentes a cada ano, utilizando a ferramenta Excel. Têm-se nessa fase o carregamento dos dados.

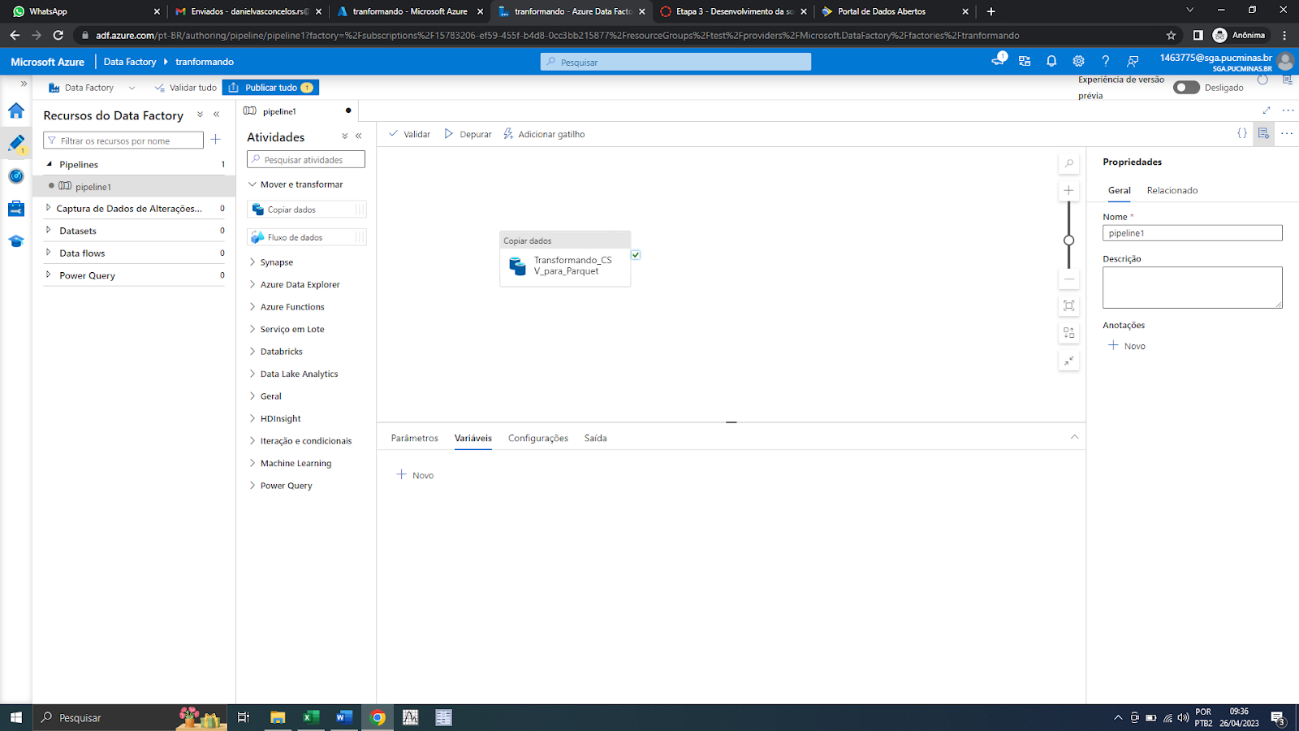
Tela de computador

Descrição gerada automaticamente

**Figura 3*.*** Inicia-se nesta etapa outro carregamento dos dados. Conforme é mostrado na figura, observa-se a realização do upload para o Blob Storage Azure, esse recurso possibilita o armazenamento de dados não estruturados na nuvem.



**Figura 4.** Na sequência ocorre a conversão de arquivo em formato CSV (Comma-separated values)  para  o formato Apache Parquet, a conversão foi necessária para se obter um tipo de armazenamento que suporte a grande quantidade de dados. Esse processo foi possível através do Data factory que é o  serviço de E.T.L na nuvem do Azure.



**3.1 SCRIPT**

Códigos-Fonte desenvolvidos para a criação de tabelas externas, utilizando SQL Server Management Studio, este se caracteriza por ser o ambiente integrado de gerenciamento dos dados.

// 1º Criando o banco de dados no SQLServer

create database primeirobanco

use primeirobanco

// 2º Criando a credencial para acessar ao SAS-protected

CREATE MASTER KEY ENCRYPTION BY PASSWORD = '9252348526Chib@s';

GO

CREATE DATABASE SCOPED CREDENTIAL datalake5

WITH IDENTITY = 'SHARED ACCESS SIGNATURE', SECRET = 'sv=2021-12-02&ss=bfqt&srt=sco&sp=rwdlacupiytfx&se=2023-04-18T22:51:43Z&st=2023-04-18T14:51:43Z&spr=https,http&sig=0HxFFXZGNXEPu9h9FY5fpiOXkuzcpxR3wPWuoQRIBKU%3D';

GO

// 3º Criando o data source que aponta para o blob storage da Azure

CREATE EXTERNAL DATA SOURCE datalake5

WITH(LOCATION = 'abs://armtestt.blob.core.windows.net/arquivosparquet',

    CREDENTIAL = datalake5)

// 4º Criando o formato dos arquivos externos;

CREATE EXTERNAL FILE FORMAT NativeParquet

WITH (

FORMAT\_TYPE = PARQUET,

DATA\_COMPRESSION = 'org.apache.hadoop.io.compress.SnappyCodec'

);

GO

// 5º Criando as tabelas externas e inserindo os dados respectivos para cada ano;

CREATE EXTERNAL TABLE tab\_dados\_2023

WITH (DATA\_SOURCE = datalake5,

          LOCATION = 'report/2023',

          FILE\_FORMAT = NativeParquet)

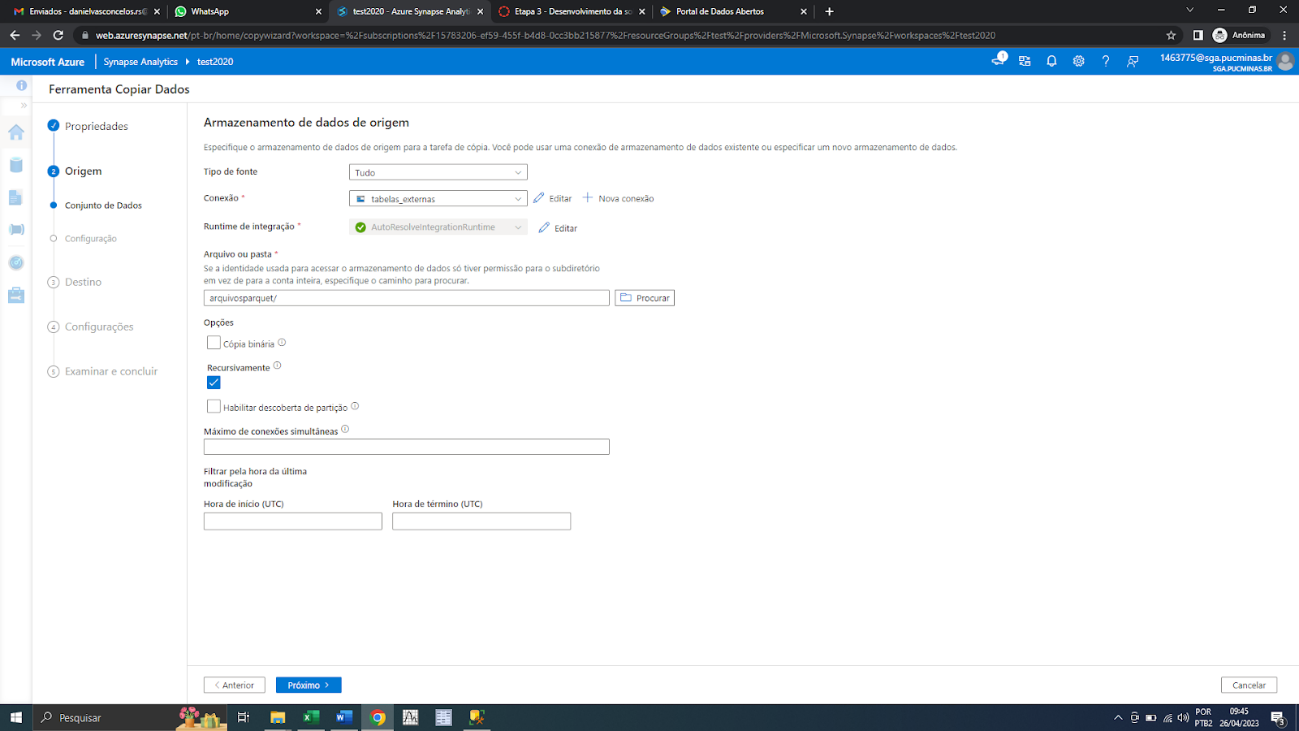
AS

SELECT \* FROM openrowset(

BULK'abs://armtestt.blob.core.windows.net/arquivosparquet/2023.parquet',

FORMAT = 'PARQUET')AS [result]

**Figura 5.** Por fim, visualiza-se a Importação das tabelas externas para o banco de dados Azure SQL, através do Azure Synapse Analytics, esse serviço possibilita uma análise de dados mais abrangente.



**3.2 – RELATÓRIO DE DIFICULDADES**

A manualização dos processos, como conectar dados de diferentes tabelas, atualizar os dados no *Datalake,* referentes à fonte (Agência Nacional de Petróleo), e outros, têm nos instigado a desenvolver a automação do processo nas próximas etapas de entrega. O que oferecerá aos usuários do projeto praticidade e economia de tempo.

Outro desafio que podemos destacar foram alguns bugs no processo de codificação do script em SQL, o que foi solucionado através dos mecanismos de busca, onde a própria documentação da Microsoft oferece o suporte , portanto alternativas de códigos para os bugs do script.

Além disso, tivemos dificuldade na conversão do formato dos dados, utilizando o data factory. Para transformar de csv para parquet, as colunas não podiam estar com espaço e caracteres especiais.

Depois, a criação das tabelas externas. Pois, para executar o script de criação das tabelas, foi necessário criar um banco de dados numa instância local que continha o serviço de Poly base# instalado.

Por seguinte, houve dificuldade para encontrar a chave sas correta e conseguir apontar para o blob storage da Azure.

A inserção dos dados em parquet, nas tabelas externas, bem como a importação de tabelas externas para tabelas definitivas dentro do banco SQL azure, ocorreram de forma simples.

Visamos sanar essas dificuldades através do avanço do conhecimento em linguagens de programação e suas bibliotecas e do uso contínuo das ferramentas mencionadas.

**4.0 – Limpeza de dados e tranformação de dados**

Ao importar os dados do banco de dados para o software Microsoft Power BI, notou-se que a base de dados, durante alguns meses, no ano de 2018, mudou o padrão de caracteres nos nomes dos poços de exploração de petróleo. Sendo assim, um único poço, apresentava mais de um nome. Além disso, ao tentar criar os visuais, as medidas e as relações dimensionais, concluiu-se que a criação de tabelas dimensionais serão de suma importância para a visualização dos dados.

Desta forma, segue os scripts utilizados para correção desses dados, criação de tabelas:

**4.1 Aplicando as correções descritas anteriormente**

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '3-BRSA-1017D-RJS'

where NomeANP = '3BRSA1017DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '3-BRSA-1305A-RJS'

where NomeANP = '3BRSA1305ARJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '3-BRSA-496-RJS'

where NomeANP = '3BRSA496RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '3-BRSA-788-SPS'

where NomeANP = '3BRSA788SPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '3-BRSA-821-RJS'

where NomeANP = '3BRSA821RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '3-BRSA-830-RJS'

where NomeANP = '3BRSA830RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '3-BRSA-839A-RJS'

where NomeANP = '3BRSA839ARJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '3-BRSA-865A-RJS'

where NomeANP = '3BRSA865ARJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '3-BRSA-883-RJS'

where NomeANP = '3BRSA883RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '6-BRSA-1222A-ESS'

where NomeANP = '6BRSA1222AESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '6-BRSA-631DB-ESS'

where NomeANP = '6BRSA631DBESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '6-BRSA-639-ESS'

where NomeANP = '6BRSA639ESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '6-BRSA-770D-RJS'

where NomeANP = '6BRSA770DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '6-BRSA-817-RJS'

where NomeANP = '6BRSA817RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-BAZ-3-ESS'

where NomeANP = '7BAZ3ESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-BAZ-4-ESS'

where NomeANP = '7BAZ4ESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-BAZ-8-ESS'

where NomeANP = '7BAZ8ESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-BFR-12PA-ESS'

where NomeANP = '7BFR12PAESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-BFR-7-ESS'

where NomeANP = '7BFR7ESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-BR-69DA-RJS'

where NomeANP = '7BR69DARJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-CRT-49-RJS'

where NomeANP = '7CRT49RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-JUB-34H-ESS'

where NomeANP = '7JUB34HESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-JUB-44-ESS'

where NomeANP = '7JUB44ESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-JUB-45-ESS'

where NomeANP = '7JUB45ESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-JUB-55-ESS'

where NomeANP = '7JUB55ESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-JUB-57DPA-ESS'

where NomeANP = '7JUB57DPAESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-JUB-58DPA-ESS'

where NomeANP = '7JUB58DPAESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-102D-RJS'

where NomeANP = '7LL102DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-106DA-RJS'

where NomeANP = '7LL106DARJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-15D-RJS'

where NomeANP = '7LL15DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-17D-RJS'

where NomeANP = '7LL17DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-22D-RJS'

where NomeANP = '7LL22DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-27-RJS'

where NomeANP = '77LL27RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-28D-RJS'

where NomeANP = '7LL28DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-31D-RJS'

where NomeANP = '7LL31DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-36A-RJS'

where NomeANP = '7LL36ARJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-3D-RJS'

where NomeANP = '7LL3DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-45D-RJS'

where NomeANP = '7LL45DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-46-RJS'

where NomeANP = '7LL46RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-48D-RJS'

where NomeANP = '7LL48DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-51-RJS'

where NomeANP = '7LL51RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-58-RJS'

where NomeANP = '7LL58RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-60D-RJS'

where NomeANP = '7LL60DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-61-RJS'

where NomeANP = '7LL61RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-63D-RJS'

where NomeANP = '7LL63DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-66-RJS'

where NomeANP = '7LL66RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-69-RJS'

where NomeANP = '7LL69RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-73D-RJS'

where NomeANP = '7LL73DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-79D-RJS'

where NomeANP = '7LL79DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-80DB-RJS'

where NomeANP = '7LL80DBRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-83D-RJS'

where NomeANP = '7LL83DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-84D-RJS'

where NomeANP = '7LL84DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-85-RJS'

where NomeANP = '7LL85RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-8H-RJS'

where NomeANP = '7LL8HRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-90D-RJS'

where NomeANP = '7LL90DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-91-RJS'

where NomeANP = '7LL91RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LL-97-RJS'

where NomeANP = '7LL97RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-LPA-1D-SPS'

where NomeANP = '7LPA1DSPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-MLL-72-RJS'

where NomeANP = '7MLL72RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-MLL-73D-RJS'

where NomeANP = '7MLL73DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-MLL-78D-RJS'

where NomeANP = '7MLL78DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-PM-17D-RJS'

where NomeANP = '7PM0017DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-PRB-1-ESS'

where NomeANP = '7PRB1ESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-SPH-14D-SPS'

where NomeANP = '7SPH14DSPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-SPH-16D-SPS'

where NomeANP = '7SPH16DSPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-SPH-17-SPS'

where NomeANP = '7SPH17SPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-SPH-1-SPS'

where NomeANP = '7SPH1SPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-SPH-2D-SPS'

where NomeANP = '7SPH2DSPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-SPH-3-SPS'

where NomeANP = '7SPH3SPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-SPH-4D-SPS'

where NomeANP = '7SPH4DSPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-SPH-5-SPS'

where NomeANP = '7SPH5SPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-SPH-6-SPS'

where NomeANP = '7SPH6SPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-SPH-7D-SPS'

where NomeANP = '7SPH7DSPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '7-SPH-8-SPS'

where NomeANP = '7SPH8SPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '8-JUB-39-ESS'

where NomeANP = '8JUB39ESS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '8-LL-37D-RJS'

where NomeANP = '8LL37DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '8-LL-81D-RJS'

where NomeANP = '8LL81DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '8-LL-87D-RJS'

where NomeANP = '8LL87DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '8-LPA-2D-SPS'

where NomeANP = '8LPA2DSPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '9-BRSA-1212-RJS'

where NomeANP = '9BRSA1212RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '9-BRSA-908D-RJS'

where NomeANP = '9BRSA908DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '9-BRSA-928-SPS'

where NomeANP = '9BRSA928SPS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '9-BUZ-7-RJS'

where NomeANP = '9BUZ7RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '9-LL-12D-RJS'

where NomeANP = '9LL12DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '9-LL-19-RJS'

where NomeANP = '9LL19RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '9-LL-20D-RJS'

where NomeANP = '9LL20DRJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '9-LL-2-RJS'

where NomeANP = '9LL2RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '9-LL-7-RJS'

where NomeANP = '9LL7RJS';

update dbo.Dados\_2018

SET NomeANP = '9-LL-7-RJS'

where NomeANP = '9LL7RJS';

**4.2 Criação das tabelas dimensionais**

**4.2.1 Scripts referentes aos dados do ano de 2018**

## Tabela com os dados dos poços em 2018

create table pocos\_2018 (

nome\_poco varchar (20) not null,

instalacao varchar (40) not null,

campo varchar (30) not null,

corrente varchar (20) null,

bacia varchar (10) not null,

estado varchar (15) not null,

operador varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null);

## Tabela com os dados de produção dos poços em 2018

create table producao\_2018 (

nome\_poco varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null,

petroleo\_produzido varchar (30) null,

gas\_produzido varchar (30) null,

tempo\_producao int null);

## Tabela da composição química em 2018

Create table quimica\_2018 (

nome\_poco varchar (20) not null,

corrente varchar (20) null,

grau\_api varchar (6) null,

metano varchar (10) null,

etano varchar (10) null,

propano varchar (10) null,

iso\_butano varchar (10) null,

butano varchar (10) null,

iso\_pentano varchar (10) null,

pentano varchar (10) null,

hexanos varchar (10) null,

heptanos varchar (10) null,

octanos varchar (10) null,

nonanos varchar (10) null,

decanos varchar (10) null,

undecanos varchar (10) null,

oxigenio varchar (10) null,

nitrogenio varchar (10) null,

gas\_carbonico varchar (10) null);

## Inserção na tabela de poços em 2018

insert into pocos\_2018

(nome\_poco, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,periodo\_exploracao)

select NomeANP, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,Periodo

from dbo.Dados\_2018;

## Inserção na tabela de produção em 2018

insert into producao\_2018

(nome\_poco, periodo\_exploracao, petroleo\_produzido, gas\_produzido, tempo\_producao)

select NomeANP, Periodo, oleo, GásTot, Tempo

from dbo.Dados\_2018;

## Inserção na tabela de composição química de 2018

insert into quimica\_2018

(nome\_poco, corrente, grau\_api, metano, etano, propano, iso\_butano, butano, Iso\_pentano, pentano, hexanos, heptanos, octanos, nonanos, decanos, undecanos, oxigenio, nitrogenio, gas\_carbonico)

select NomeANP, corrente, API, Metano, Etano, Propano, Isobutano, Butano, Pentano, nPentano, Hexanos, Heptanos, Octanos, Nonanos, Decanos, Undecanos, Oxigênio, Nitrogênio, GásCarbônico

from dbo.Dados\_2018;

**4.2.2 Scripts referentes aos dados do ano de 2019**

## Tabela com os dados dos poços em 2019

create table pocos\_2019 (

nome\_poco varchar (20) not null,

instalacao varchar (40) not null,

campo varchar (30) not null,

corrente varchar (20) null,

bacia varchar (10) not null,

estado varchar (15) not null,

operador varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null);

## Inserção na tabela de poços 2019

insert into pocos\_2019

(nome\_poco, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,periodo\_exploracao)

select NomeANP, Instalacão, Campo, Corrente, Bacia, Estado, Operador,Período

from dbo.dados\_2019;

**## tratamento necessário para inserir os dados na tabela pocos\_2019**

select \* from dbo.dados\_2019 where NomeANP is null;

delete from dbo.dados\_2019 where NomeANP is null;

Observação: Este tratamento foi necessário pois havia registros nulos, nos nomes dos poços de exploração de petróleo no ano de 2019.

## Tabela com os dados de produção dos poços em 2019

create table producao\_2019 (

nome\_poco varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null,

petroleo\_produzido varchar (30) null,

gas\_produzido varchar (30) null,

tempo\_producao int null);

## Inserção na tabela de produção de 2019

insert into producao\_2019

(nome\_poco, periodo\_exploracao, petroleo\_produzido, gas\_produzido, tempo\_producao)

select NomeANP, Período, Óleo, GásTot, Tempo

from dbo.dados\_2019;

## Tabela da composição química no ano de 2019

Create table quimica\_2019 (

nome\_poco varchar (20) not null,

corrente varchar (20) null,

grau\_api varchar (6) null,

metano varchar (10) null,

etano varchar (10) null,

propano varchar (10) null,

iso\_butano varchar (10) null,

butano varchar (10) null,

iso\_pentano varchar (10) null,

pentano varchar (10) null,

hexanos varchar (10) null,

heptanos varchar (10) null,

octanos varchar (10) null,

nonanos varchar (10) null,

decanos varchar (10) null,

undecanos varchar (10) null,

oxigenio varchar (10) null,

nitrogenio varchar (10) null,

gas\_carbonico varchar (10) null);

## Inserção na tabela de composição química em 2019

insert into quimica\_2019

(nome\_poco, corrente, grau\_api, metano, etano, propano, iso\_butano, butano, Iso\_pentano, pentano, hexanos, heptanos, octanos, nonanos, decanos, undecanos, oxigenio, nitrogenio, gas\_carbonico)

select NomeANP, corrente, API, Metano, Etano, Propano, Isobutano, Butano, Pentano, nPentano, Hexanos, Heptanos, Octanos, Nonanos, Decanos, Undecanos, Oxigênio, Nitrogênio, GásCarbônico

from dbo.Dados\_2019;

# Tabela com os dados dos poços em 2020

create table pocos\_2020 (

nome\_poco varchar (20) not null,

instalacao varchar (40) not null,

campo varchar (30) not null,

corrente varchar (50) null,

bacia varchar (10) not null,

estado varchar (15) not null,

operador varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null);

**4.2.3 Scripts referentes aos dados do ano de 2020**

## Inserção na tabela de poços 2020

insert into pocos\_2020

(nome\_poco, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,periodo\_exploracao)

select Nome, Instalação, Campo, Corrente, Bacia, Estado, Operador,Período

from dbo.dados\_2020;

## Tabela com os dados de produção dos poços em 2020

create table producao\_2020 (

nome\_poco varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null,

petroleo\_produzido varchar (30) null,

gas\_produzido varchar (30) null,

tempo\_producao int null);

## Inserção na tabela de produção de 2020

insert into producao\_2020

(nome\_poco, periodo\_exploracao, petroleo\_produzido, gas\_produzido, tempo\_producao)

select Nome, Período, Óleo, GásT, Tempo

from dbo.dados\_2020;

## Tabela da composição química no ano de 2020

Create table quimica\_2020 (

nome\_poco varchar (20) not null,

corrente varchar (50) null,

grau\_api varchar (6) null,

metano varchar (10) null,

etano varchar (10) null,

propano varchar (10) null,

iso\_butano varchar (10) null,

butano varchar (10) null,

iso\_pentano varchar (10) null,

pentano varchar (10) null,

hexanos varchar (10) null,

heptanos varchar (10) null,

octanos varchar (10) null,

nonanos varchar (10) null,

decanos varchar (10) null,

undecanos varchar (10) null,

oxigenio varchar (10) null,

nitrogenio varchar (10) null,

gas\_carbonico varchar (10) null);

## Inserção na tabela de composição química em 2020

insert into quimica\_2020

(nome\_poco, corrente, grau\_api, metano, etano, propano, iso\_butano, butano, Iso\_pentano, pentano, hexanos, heptanos, octanos, nonanos, decanos, undecanos, oxigenio, nitrogenio, gas\_carbonico)

select Nome, Corrente, API, Metano, Etano, Propano, Isobutano, Butano, IsoPentano, nPentano, Hexanos, Heptanos, Octanos, Nonanos, Decanos, Undecanos, Oxigênio, Nitrogênio, GásCarbônico

from dbo.Dados\_2020;

**4.2.4 Scripts referentes aos dados do ano de 2021**

# Tabela com os dados dos poços em 2021

create table pocos\_2021 (

nome\_poco varchar (20) not null,

instalacao varchar (40) not null,

campo varchar (30) not null,

corrente varchar (50) null,

bacia varchar (10) not null,

estado varchar (15) not null,

operador varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null);

## Inserção na tabela de poços 2021

insert into pocos\_2021

(nome\_poco, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,periodo\_exploracao)

select NomeANP, Instalacão, Campo, Corrente, Bacia, Estado, Operador,Período

from dbo.dados\_2021;

**// Tratamento necessário**

SELECT \* FROM dbo.dados\_2021 WHERE Tempo = 0;

DELETE FROM dbo.dados\_2021 WHERE Tempo = 0;

Observação: Este tratamento foi necessário pois os poçosque continham o valor=0, no campo ‘Tempo’, não continham qualquer tipo de atividade no ano de 2021.

## Tabela com os dados de produção dos poços em 2021

create table producao\_2021 (

nome\_poco varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null,

petroleo\_produzido varchar (30) null,

gas\_produzido varchar (30) null,

tempo\_producao int null);

## Inserção na tabela de produção de 2021

insert into producao\_2021

(nome\_poco, periodo\_exploracao, petroleo\_produzido, gas\_produzido, tempo\_producao)

select NomeANP, Período, Óleo, GásTot, Tempo

from dbo.dados\_2021;

## Tabela da composição química no ano de 2021

Create table quimica\_2021 (

nome\_poco varchar (20) not null,

corrente varchar (50) null,

grau\_api varchar (6) null,

metano varchar (10) null,

etano varchar (10) null,

propano varchar (10) null,

iso\_butano varchar (10) null,

butano varchar (10) null,

iso\_pentano varchar (10) null,

pentano varchar (10) null,

hexanos varchar (10) null,

heptanos varchar (10) null,

octanos varchar (10) null,

nonanos varchar (10) null,

decanos varchar (10) null,

undecanos varchar (10) null,

oxigenio varchar (10) null,

nitrogenio varchar (10) null,

gas\_carbonico varchar (10) null);

## Inserção na tabela de composição química em 2021

insert into quimica\_2021

(nome\_poco, corrente, grau\_api, metano, etano, propano, iso\_butano, butano, Iso\_pentano, pentano, hexanos, heptanos, octanos, nonanos, decanos, undecanos, oxigenio, nitrogenio, gas\_carbonico)

select NomeANP, Corrente, API, Metano, Etano, Propano, Isobutano, Butano, Pentano, nPentano, Hexanos, Heptanos, Octanos, Nonanos, Decanos, Undecanos, Oxigênio, Nitrogênio, GásCarbônico

from dbo.Dados\_2021;

**4.2.5 Scripts referentes aos dados do ano de 2022**

# Tabela com os dados dos poços em 2022

create table pocos\_2022 (

nome\_poco varchar (20) not null,

instalacao varchar (40) not null,

campo varchar (30) not null,

corrente varchar (50) null,

bacia varchar (10) not null,

estado varchar (15) not null,

operador varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null);

## Inserção na tabela de poços 2022

insert into pocos\_2022

(nome\_poco, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,periodo\_exploracao)

select NomeANP, instalacão, Campo, Corrente, Bacia, Estado, Operador,Período

from dbo.dados\_2022;

**// Tratamento necessário**

SELECT \* FROM dbo.dados\_2022 WHERE Tempo = 0;

DELETE FROM dbo.dados\_2022 WHERE Tempo = 0;

Observação: Este tratamento foi necessário pois os poçosque continham o valor=0, no campo ‘Tempo’, não continham qualquer tipo de atividade no ano de 2021.

## Tabela com os dados de produção dos poços em 2022

create table producao\_2022 (

nome\_poco varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null,

petroleo\_produzido varchar (30) null,

gas\_produzido varchar (30) null,

tempo\_producao int null);

## Inserção na tabela de produção de 2022

insert into producao\_2022

(nome\_poco, periodo\_exploracao, petroleo\_produzido, gas\_produzido, tempo\_producao)

select NomeANP, Período, Óleo, VolumeGás, Tempo

from dbo.dados\_2022;

## Tabela da composição química no ano de 2022

Create table quimica\_2022 (

nome\_poco varchar (20) not null,

corrente varchar (50) null,

grau\_api varchar (6) null,

metano varchar (10) null,

etano varchar (10) null,

propano varchar (10) null,

iso\_butano varchar (10) null,

butano varchar (10) null,

iso\_pentano varchar (10) null,

pentano varchar (10) null,

hexanos varchar (10) null,

heptanos varchar (10) null,

octanos varchar (10) null,

nonanos varchar (10) null,

decanos varchar (10) null,

undecanos varchar (10) null,

oxigenio varchar (10) null,

nitrogenio varchar (10) null,

gas\_carbonico varchar (10) null);

## Inserção na tabela de composição química em 2022

insert into quimica\_2022

(nome\_poco, corrente, grau\_api, metano, etano, propano, iso\_butano, butano, Iso\_pentano, pentano, hexanos, heptanos, octanos, nonanos, decanos, undecanos, oxigenio, nitrogenio, gas\_carbonico)

select NomeANP, Corrente, API, Metano, Etano, Propano, Isobutano, Butano, Pentano, nPentano, Hexanos, Heptanos, Octanos, Nonanos, Decanos, Undecanos, Oxigênio, Nitrogênio, GásCarbônico

from dbo.Dados\_2022;

**4.2.6 Scripts referentes aos dados do ano de 2023**

# Tabela com os dados dos poços em 2023

create table pocos\_2023 (

nome\_poco varchar (20) not null,

instalacao varchar (40) not null,

campo varchar (30) not null,

corrente varchar (50) null,

bacia varchar (10) not null,

estado varchar (15) not null,

operador varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null);

**4.3 Relatório de dificuldades**

As dificuldades tornaram-se aparentes logo após á importação do banco de dados no software Power BI. Primeiramente, notou-se que os tipos dos dados registrados em cada coluna, em todas as tabelas, não correspondiam ao tipo de dado necessário para os registros das mesmas. Contudo, este problema foi solucionado modificando os tipos de dados, no próprio Power BI. Após estas modificações, foi necessário aplicar correções nos dados referentes ao ano de 2018, como relatado no ítem 4.0 e 4.1. Além disso, ao criar as tabelas dimensionais, alguns campos que deviam ser criados com o tipo de dado float, foram criados como varchar. Pois, os registros continham os caracteres “.” e “,”, de forma que o sql server não conseguia identificar o padrão de significado para os mesmos. Algumas outras modificações foram necessárias e relatadas do ítem 4.2 até o 4.2.6. Em relação aos dados referentes ao ano de 2023, será necessário estudar outras bases de dados para coletar informações importantes que estão faltando. Como por exemplo: o nome da instalação de um dos poços em operação. Desta forma, as tabelas dimensionais para este ano não foram criadas em suas totalidades.Outras limpezas e modificações podem ser necessárias para as próximas etapas do projeto.

**5.0 Desenvolvimento de visuais no Power BI**

**5.1 Criação de uma nova tabela no banco de dados**

Segue abaixo o script para a criação desta nova tabela que visa facilitar o desenvolvimento dos visuais criados no Power BI:

# Criação da tabela contendo os registros de 2018 a 2023

Create table inf\_completa(

nome\_poco varchar (20) not null,

instalacao varchar (40) not null,

campo varchar (30) not null,

corrente varchar (50) null,

bacia varchar (10) not null,

estado varchar (15) not null,

operador varchar (20) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null,

periodo\_exploracao varchar (10) not null,

petroleo\_produzido varchar (30) null,

gas\_produzido varchar (30) null,

tempo\_producao int null,

grau\_api varchar (6) null,

metano varchar (10) null,

etano varchar (10) null,

propano varchar (10) null,

iso\_butano varchar (10) null,

butano varchar (10) null,

iso\_pentano varchar (10) null,

pentano varchar (10) null,

hexanos varchar (10) null,

heptanos varchar (10) null,

octanos varchar (10) null,

nonanos varchar (10) null,

decanos varchar (10) null,

undecanos varchar (10) null,

oxigenio varchar (10) null,

nitrogenio varchar (10) null,

gas\_carbonico varchar (10) null);

#Inserção dos registros na tabela inf\_completa

insert into inf\_completa

(nome\_poco, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,período\_exploracao, petroleo\_produzido, gas\_produzido, tempo\_producao,grau\_api, metano, etano, propano, iso\_butano, butano, Iso\_pentano, pentano, hexanos, heptanos, octanos, nonanos, decanos, undecanos, oxigenio, nitrogenio, gas\_carbonico )

select NomeANP, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,Periodo, oleo, GásTot, Tempo, API, Metano, Etano, Propano, Isobutano, Butano, Pentano, nPentano, Hexanos, Heptanos, Octanos, Nonanos, Decanos, Undecanos, Oxigênio, Nitrogênio, GásCarbônico

from dbo.Dados\_2018;

insert into inf\_completa

(nome\_poco, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,período\_exploracao, petroleo\_produzido, gas\_produzido, tempo\_producao, grau\_api, metano, etano, propano, iso\_butano, butano, Iso\_pentano, pentano, hexanos, heptanos, octanos, nonanos, decanos, undecanos, oxigenio, nitrogenio, gas\_carbonico )

select NomeANP, Instalacão, Campo, Corrente, Bacia, Estado, Operador,Período, Período, Óleo, GásTot, Tempo, API, Metano, Etano, Propano, Isobutano, Butano, Pentano, nPentano, Hexanos, Heptanos, Octanos, Nonanos, Decanos, Undecanos, Oxigênio, Nitrogênio, GásCarbônico

from dbo.dados\_2019;

insert into inf\_completa

(nome\_poco, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,periodo\_exploracao, petroleo\_produzido, gas\_produzido, tempo\_producao, API, Metano, Etano, Propano, Isobutano, Butano, IsoPentano, nPentano, Hexanos, Heptanos, Octanos, Nonanos, Decanos, Undecanos, Oxigênio, Nitrogênio, GásCarbônico )

select Nome, Instalação, Campo, Corrente, Bacia, Estado, Operador,Período, Óleo, GásT, Tempo, API, Metano, Etano, Propano, Isobutano, Butano, IsoPentano, nPentano, Hexanos, Heptanos, Octanos, Nonanos, Decanos, Undecanos, Oxigênio, Nitrogênio, GásCarbônico

from dbo.dados\_2020;

insert into inf\_completa

(nome\_poco, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,periodo\_exploracao, Período, Óleo, GásTot, Tempo, grau\_api, metano, etano, propano, iso\_butano, butano, Iso\_pentano, pentano, hexanos, heptanos, octanos, nonanos, decanos, undecanos, oxigenio, nitrogenio, gas\_carbonico )

select NomeANP, Instalacão, Campo, Corrente, Bacia, Estado, Operador,Período, eríodo, Óleo, GásTot, Tempo, grau\_api, metano, etano, propano, [iso\_butano], butano, [Iso\_pentano], pentano, hexanos, heptanos, octanos, nonanos, decanos, undecanos, oxigenio, nitrogenio, gas\_carbonico

from dbo.dados\_2021;

insert into inf\_completa

(nome\_poco, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,periodo\_exploracao, Óleo, VolumeGás, Tempo, grau\_api, metano, etano, propano, iso\_butano, butano, Iso\_pentano, pentano, hexanos, heptanos, octanos, nonanos, decanos, undecanos, oxigenio, nitrogenio, gas\_carbonico )

select NomeANP, instalacão, Campo, Corrente, Bacia, Estado, Operador,Período, Óleo, VolumeGás, Tempo, API, Metano, Etano, Propano, Isobutano, Butano, Pentano, nPentano, Hexanos, Heptanos, Octanos, Nonanos, Decanos, Undecanos, Oxigênio, Nitrogênio, GásCarbônico

from dbo.dados\_2022;

insert into inf\_completa

(nome\_poco, instalacao, campo, corrente, bacia, estado, operador,periodo\_exploracao, Óleo, VolumeGás, Tempo, grau\_api, metano, etano, propano, iso\_butano, butano, Iso\_pentano, pentano, hexanos, heptanos, octanos, nonanos, decanos, undecanos, oxigenio, nitrogenio, gas\_carbonico )

select NomePoçoANP, InstalaçãoDestino, Campo, Corrente, Bacia, Estado, Operador, Período, Óleo, GásTotal, TempodeProducão, GrauAPI, Metano, Etano, Propano, [Iso-Butano],[Butano], [Iso-Pentano], [n-Pentano], Hexanos, Heptanos, Ocatanos, Nonanos, Decanos, Undecanos, Oxigênio, Nitrogênio, GásCarbônico

from dbo.dados\_2023;

**5.2 Inserção de dados de latitude e longitude no Power BI**

Com o intuito de gerar um visual ArcGis Maps, foram inseridos os registros de latitude e longitude de todos os poços exploradores de petróleo, na base “DD”, contidos em outra base de dados disponível em <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/dados-tecnicos/ad/tabela-de-pocos.xlsx> . Esses dados não foram inseridos no banco de dados AZURE-SQL, mas sim, inseridos diretos no Power BI.

Esta base de dados continha registro de poços exploradores óleo e gás que não eram objetos de estudo deste presente trabalho. Portanto os registros desta base ficaram na tabela Coordenadas\_pocos. E, para extrair apenas os dados de latitude e longitude dos poços que são objetos de estudo deste trabalho, utilizou-se a função “related”, da linguagem DAX, como descrito abaixo:

latitude = related (Coordenadas\_pocos[LATITUDE\_BASE\_DD])

longitude = related (Coordenadas\_pocos[LONGITUDE\_BASE\_DD])

**5.3 Criação de Calendário no Power BI**

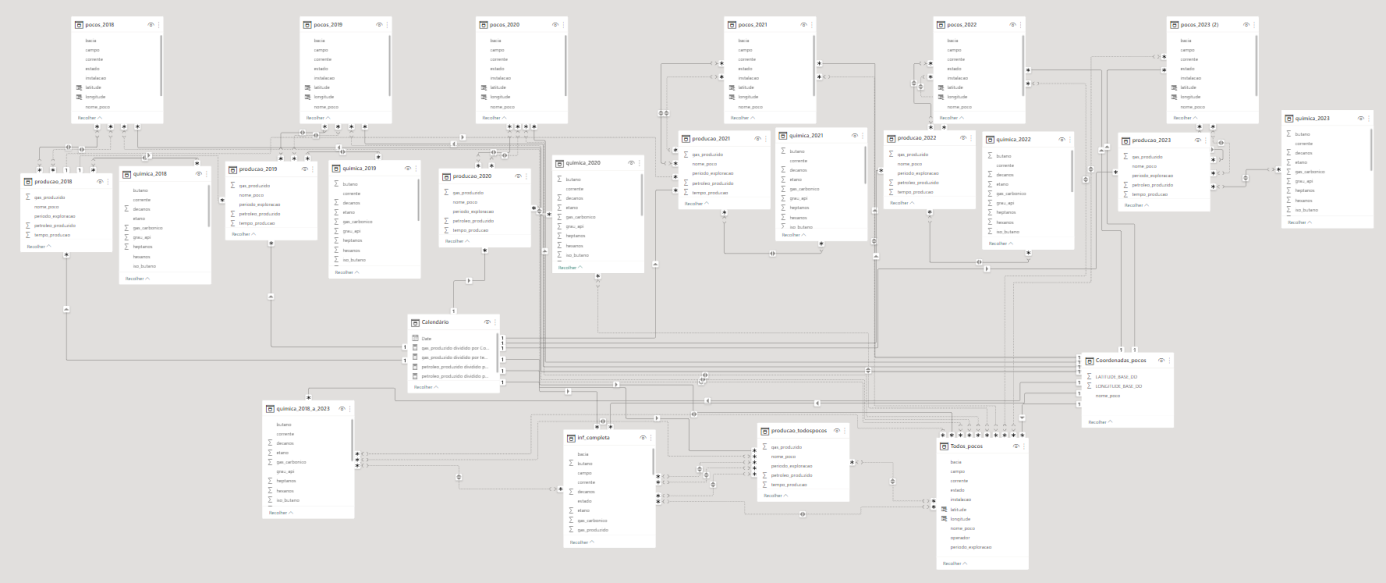
Para criar um filtro dos anos de exploração do petróleo e gás, e criar os visuais de Produção de (óleo e gás)/ano, Número de poços/ano, foi necessário criar a tabela Calendário, contendo as datas existentes durante o período de janeiro de 2018 até janeiro de 2023.

**5.4 Alteração do tipo de dado nas colunas das tabelas**

Devido a problemas encontrados em transformar os dados decimais no banco de dados SQL, como descrito no ítem 4.3, e os registros de data de exploração dos poços, todas as colunas, menos as colunas com registros de texto, tiveram o seu tipo de dados alterados no Power BI.

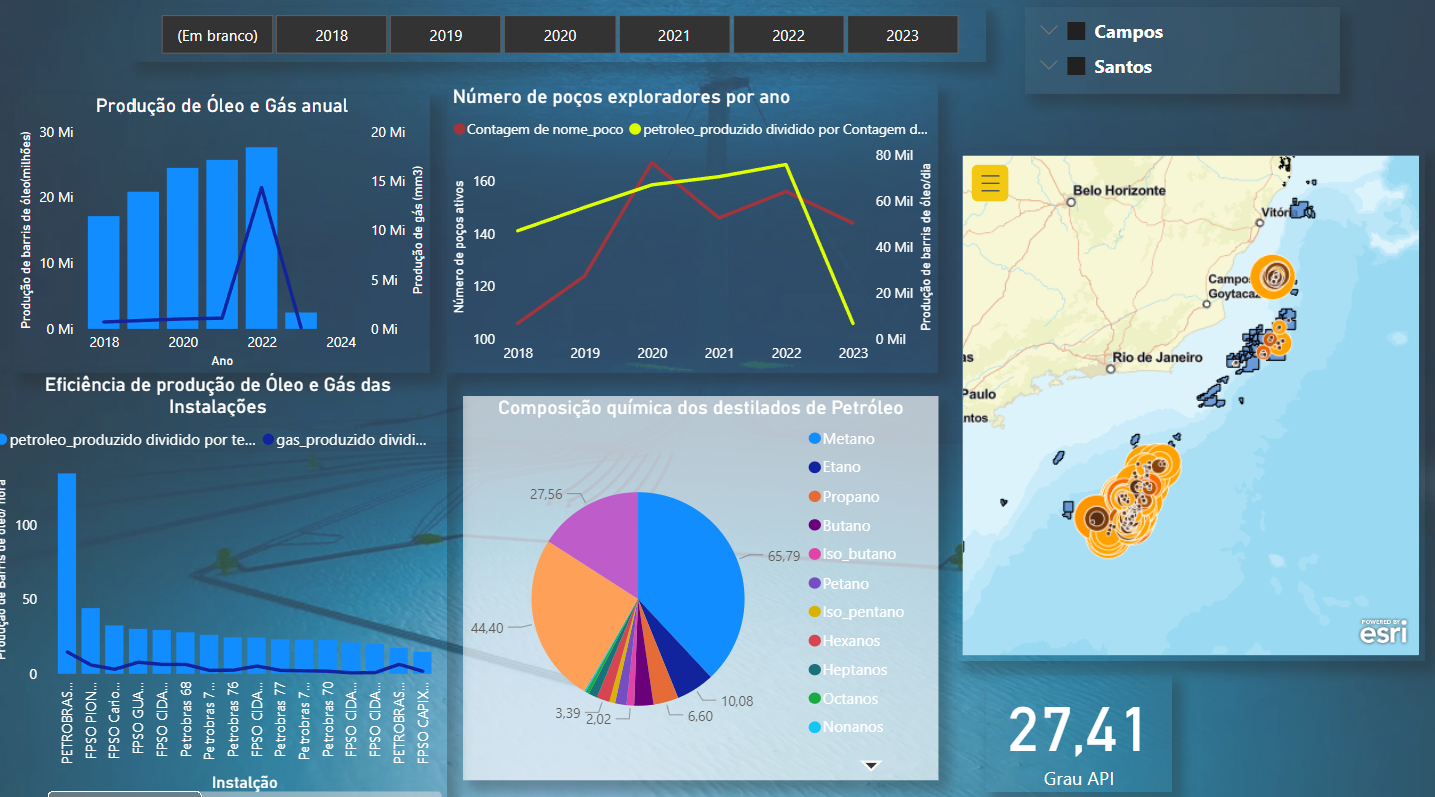
**5.5 Modelo dimensional**

Abaixo, segue a imagem do modelo dimensional desenvolvido para gerar os visuais:



**5.6 Dashboard em desenvolvimento no Power BI Desktop**

Segue abaixo a imagem do dashboard em desenvolvimento. Este dashboard contém dois filtros, 4 gráficos, 1 mapa e 1 cartão. O primeiro filtro seleciona o ano de exploração de óleo e gás; o segundo, seleciona o nível hierárquivo de registro, seguindo do maior para o maior, das bacias, até o nome do poço explorador. O mapa demonstra a localização geográfica dos poços exploradores, bem como sinaliza os maiores exploradores de óleo, representados pelos círculos maiores, e os maiores produtores de gás, representados pelas cores mais claras. Há dois gráficos de colunas empilhadas com linhas, um descreve a produção de óleo e gás em função do ano, e o outro demonstra a eficiência de produção de barris de óleo por hora para cada instação. Além disso, tem-se um gráfico de linhas que possibilita a comparação do número de poços ativos e a produção de barris de óleo, por ano. Também foi desenvolvido um gráfico de pizza que torna visível a composição química do petróleo extrído em cada poço. Por último, há um cartão com o valor do Grau API, que é um índice muito importante para caracterizar o perfil químico do petróleo, de cada poço explorador.

****

**5.6 Relatório de dificuldades**

As maiores dificuldades encontradas foram gerenciar as relações entre as tabelas, de forma que fosse possível desenvolver os visuais, entender a linguagem DAX, realizar limpezas nos registros, que não foram feitas no banco de dados, e criar novas medidas para responder as questões iniciais do projeto.

**REFERÊNCIA**

BRASIL, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Produção de Petróleo e Gás Natural por Poço**. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/produo-de-petrleo-e-gs-natural-por-poo> Acesso em: 19 mar. 2023.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia; Empresa de Pesquisa Energética**. Plano Nacional de Energia 2050**. Brasília: MME/EPE, 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-563/Relatorio%20Final%20do%20PNE%202050.pdf> Acesso em: 19 mar. 2023.

VIGLIO, José Eduardo; DI GIULIO, Gabriela Marques; FERREIRA, Lúcio da Costa. Nem tudo reluz no ouro negro: Incertezas e ameaças ambientais do pré-sal brasileiro. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XX, n. 3, p. 21-38, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/74RqNphZZ8xwg4qfQ59fRdF/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: 19 mar. 2023.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7. ed. São Paulo: AMGH, 2011. E-book. Capítulos 9