

# Painel de Leilões de Transmissão

**Fernanda de Brito Berla**

PUC – Rio. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Curso de Pós-Graduação \*Business Intelligence Master\*

**Abstract.** *This article describes the structure and concepts used in the development of a solution, whose goal is to provide historical data so that users from business areas related to electricity transmission auctions have access to information about the participation of other companies in the sector in past auctions.*

**Resumo.** *Este artigo descreve a estrutura e conceitos utilizados no desenvolvimento de uma solução, cujo objetivo é fornecer dados históricos para que usuários de áreas de negócio relacionadas aos leilões de transmissão de energia elétrica tenham acesso a informações sobre a participação de outras empresas do setor nos leilões passados.*

## 1. Aspectos Gerais

Os resultados ocorridos nos últimos anos nos leilões de transmissão de energia elétrica demonstram um ambiente de grande competitividade, com a participação de dezenas de empresas e resultando em altos deságios nos lances ofertados. Desta forma, o atual ambiente de negócios impõe um grande desafio às empresas que atuam nesse setor, uma vez que a competitividade dos leilões pressiona a rentabilidade dos projetos, implicando na necessidade cada vez maior de ganhos de eficiência e otimização de custos e prazos.

A fim de apoiar as áreas relacionadas ao segmento de transmissão foi solicitado o desenvolvimento de um BI para análise dos dados de leilões anteriores, que contenha os dados principais desses leilões e permita uma análise da competitividade do mercado, cenário e características dos dados.

Os leilões de transmissão são organizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) e neles são propostos ao mercado a concessão de linhas de transmissão e/ou subestações. A concessão consiste na construção e operação dos ativos pelo período de 30 anos, em contrapartida de uma receita anual fixa, corrigida anualmente pelo IPCA.

As linhas de transmissão e/ou subestações a serem leiloadas são divididas em lotes, levando em conta suas características geográficas e técnicas, bem como o valor total de investimento.

Para cada lote ofertado, os concorrentes apresentam um valor de deságio sobre a receita anual permitida - RAP — por esse valor o concorrente aceita construir e operar o empreendimento. O vencedor é aquele que apresentar o maior deságio. O leilão é realizado na modalidade envelope fechado. Em caso de empate ou de propostas com

diferença de 5% entre si, numa nova rodada, viva-voz, é realizada até que o lote seja arrematado.

Algumas empresas ao concorrer em um leilão criam uma Sociedade de Propósito Específico - SPE. SPE é um modelo de organização empresarial pelo qual se constitui uma nova empresa, limitada ou sociedade anônima, com um objetivo específico, ou seja, cuja atividade é bastante restrita, podendo em alguns casos ter prazo de existência determinado. A SPE é também uma forma de empreendimento coletivo, usualmente utilizada para compartilhar o risco financeiro da atividade desenvolvida.

## **2. Descrição do Modelo Transacional**

Os dados dos leilões são coletados pela empresa e armazenados no Excel. Os dados são armazenados em abas contendo os seguintes grupos de informações: Tipo de Lote, Região Elétrica, Lote/Leilão, Empresa, SPE (Consórcio), Estudo do Lote e os Lances (chamados de BID)

## **3. Proposta de Processo de BI**

O ciclo é iniciado pelo processo de extração, transformação e carga (ETL - Extract, Transform, Load). Na extração é realizada a obtenção de dados da planilha Excel. Os dados obtidos são colocados em uma área intermediária, conhecida como área de Staging.

Sobre os dados obtidos são aplicadas transformações necessárias para a uniformização da informação. Após os tratamentos necessários, os dados são carregados no DW, ficando disponíveis para a montagem das estruturas de BI.

Para o DW, é utilizada a plataforma do MS SQL Server. O Database Engine do SQL Server é utilizado para o staging e o armazenamento das informações do DW.

Como solução para o ETL e para a criação e controle de fluxos da informação é utilizado o SQL Server Integration Services (SSIS), que cria e agenda os pacotes de processamento de dados.

O software de modelagem utilizado é o ER-Studio.

## **4. Processo de ETL e Banco de Dados Multidimensional**

Os pacotes de processamento de dados são armazenados no servidor do SQL Server e o pacote principal tem a sua execução agendada, em dias e horários conforme solicitação da área usuária.

Uma estrutura de pastas é criada no servidor do SQL Server para o projeto. De acordo com o agendamento definido, o pacote principal verifica se há planilha na pasta definida, para que a execução seja iniciada.

O pacote principal é também responsável por iniciar a execução dos demais pacotes na seguinte sequência: envio de e-mail ao iniciar o processamento, carga dos dados para a área de Stage, transformação e carga de dados para a área de DW, arquivamento da planilha carregada em área pré-definida e envio de e-mail ao finalizar todo o processo.

Caso algum erro ocorra durante o processamento um e-mail é enviado para avisar sobre o erro. O log contendo o detalhamento do erro é encontrado no servidor do SQL Server.

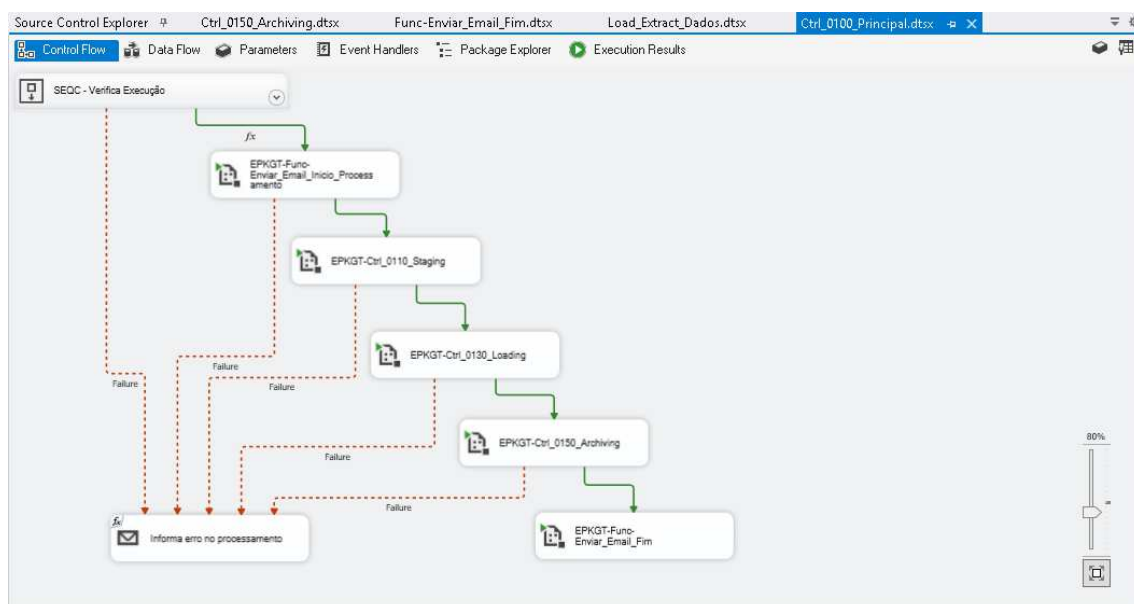


Figura -1 Fluxo do Processo de ETL – Composição do pacote principal.

#### 4.1 - Extração dos Dados para Área Stage

Inicialmente o pacote responsável pela extração de dados para área Stage executa a exclusão dos dados das tabelas dessa área.

Após a exclusão dos dados, cada aba da planilha (Empresa, SPE, Região Elétrica, Tipo Lote, Lote, Estudo Lote e BID) é carregada para a tabela Stage correspondente. Todas as cargas foram colocadas no mesmo pacote, pois não há necessidade de sequenciar essas cargas.

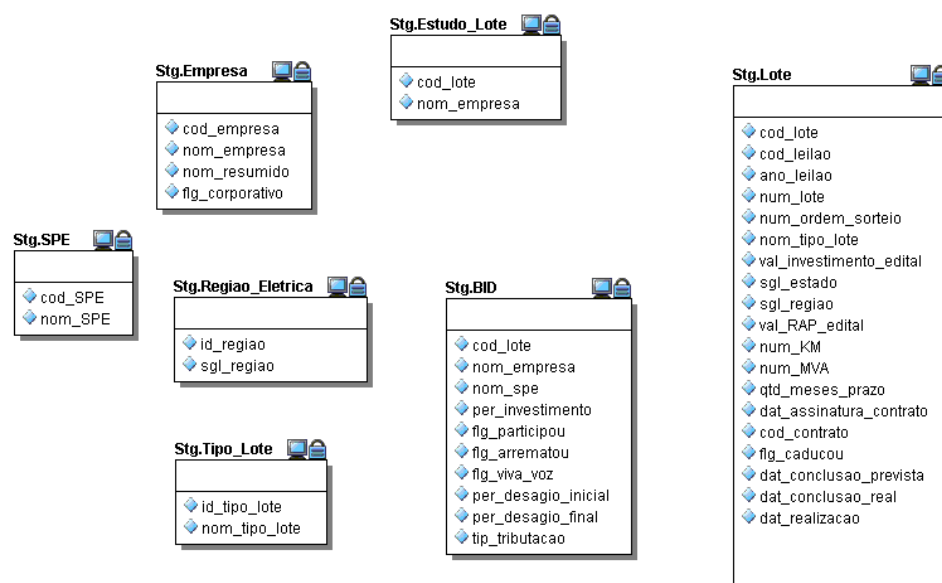


Figura -2 Modelagem das tabelas usadas na área Stage

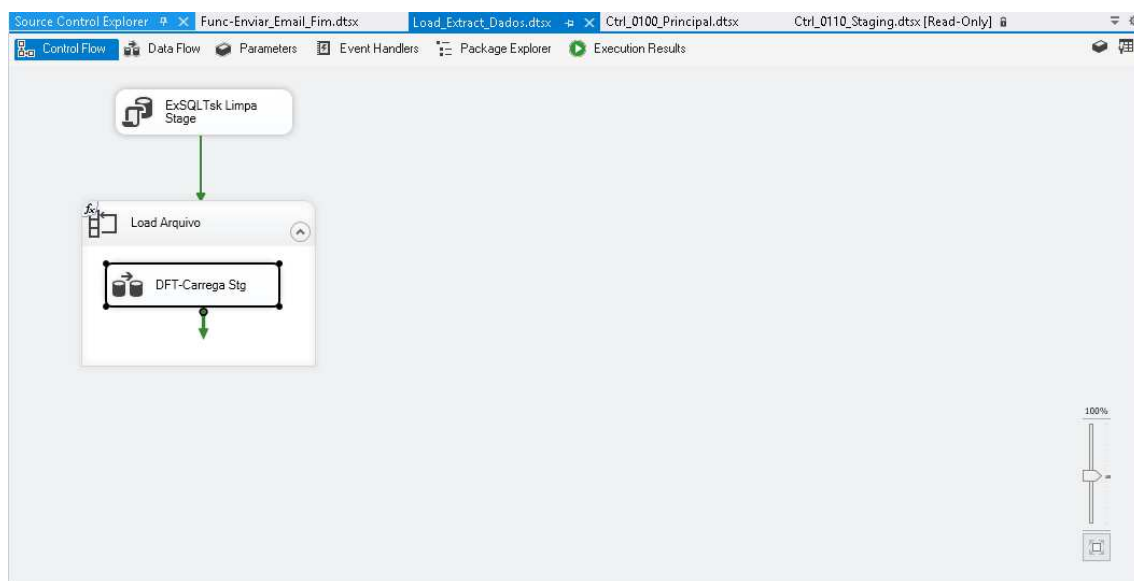


Figura 3 – Limpeza da área de Staging antes da carga dos dados

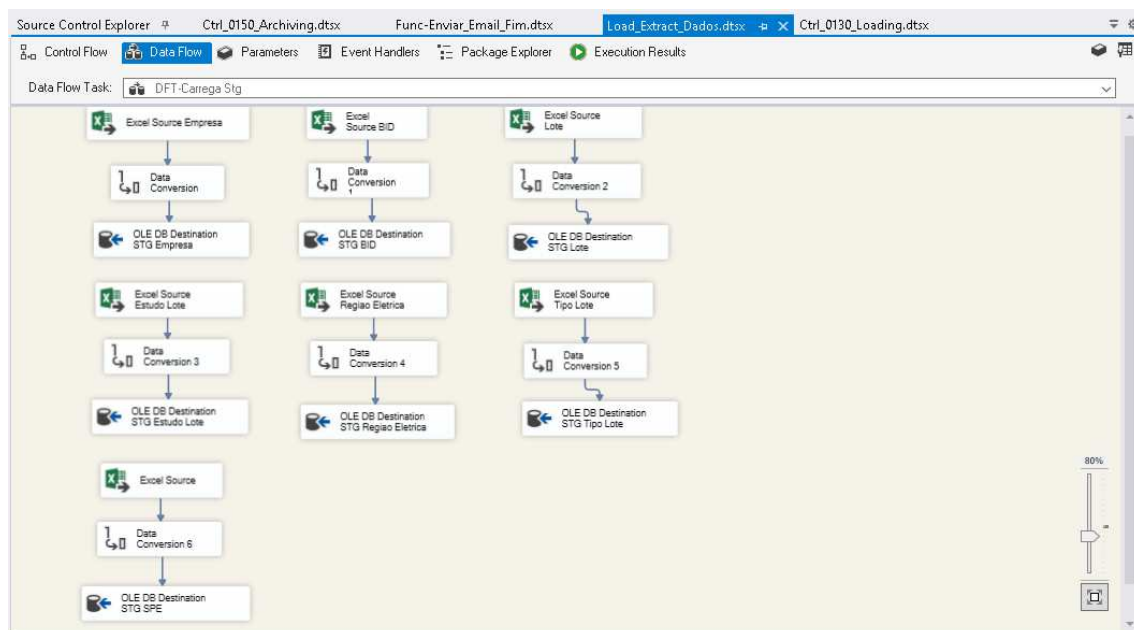


Figura 4 – Extração dos Dados para a área de Staging

## 4.2 - Modelo multidimensional

A seguir o modelo estrela (star schema) do projeto, desenvolvido para atender aos requisitos identificados durante o levantamento realizado com a área de negócio. É importante ressaltar que a empresa possui uma base de dados compartilhada entre os projetos. Essa base possui informações de Unidade Federativa, Região Geográfica e Calendário entre outras. Tais tabelas estão destacadas no modelo, na cor amarela.

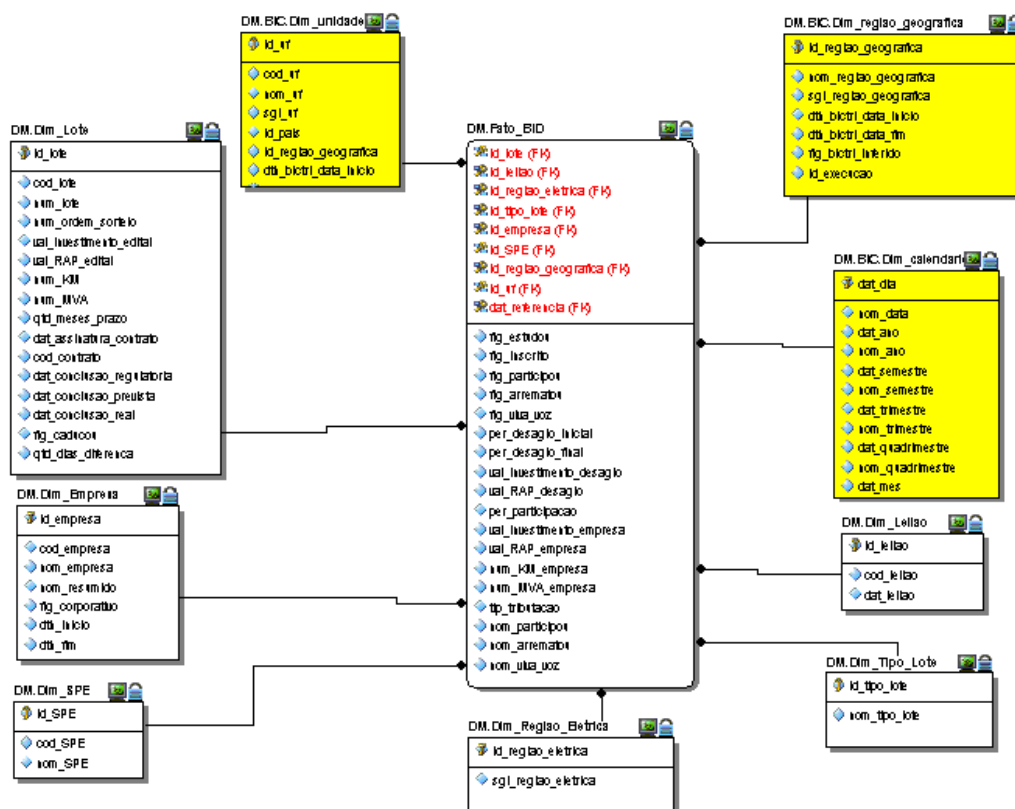


Figura 5 – Modelo de Dados

### 4.3 - Transformação e Carga

Após a carga das tabelas de Stage, é iniciado o pacote responsável por acionar a execução, de forma sequencial, das seguintes etapas: carga da dimensão Empresa, carga da dimensão SPE, carga da dimensão Leilão, carga da dimensão Lote, carga da dimensão Região Elétrica, carga da dimensão Tipo Lote e por último a carga da tabela Fato.

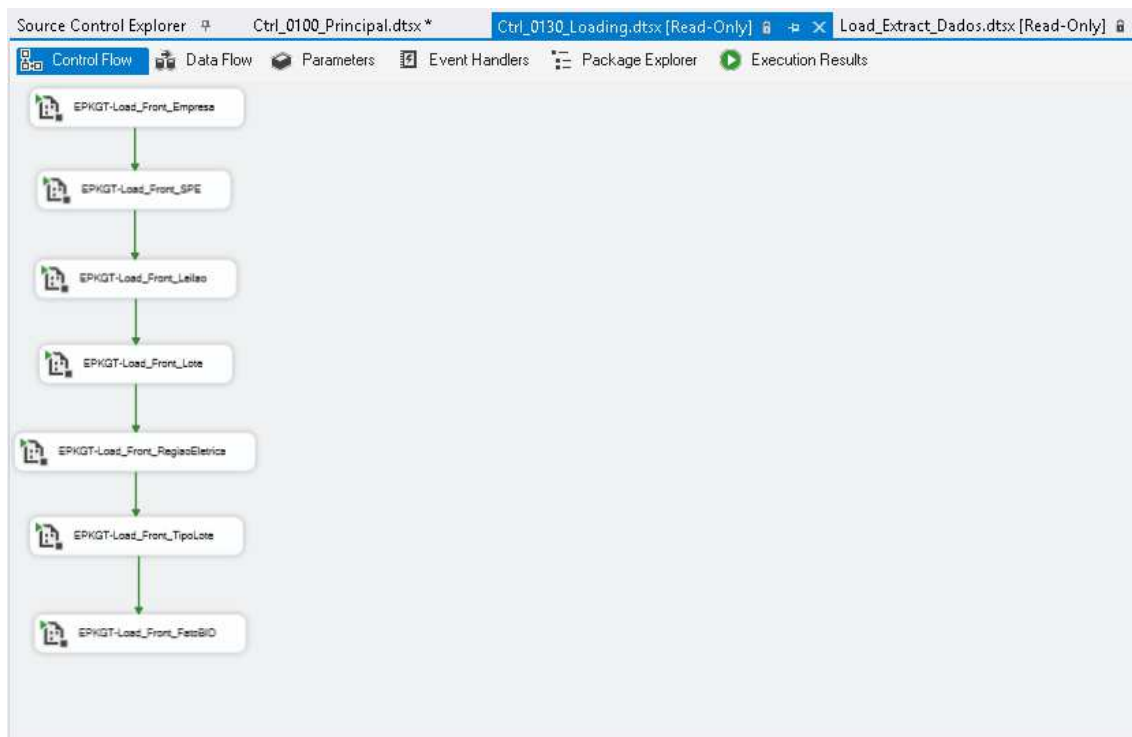


Figura 6 – Pacote gerenciador das cargas das dimensões e da tabela Fato

#### Dimensão Empresa

A partir de dados obtidos da tabela Empresa da área de Stage, é feita a carga dessa dimensão. A carga é incremental e essa dimensão possui controle de validade do registro, com períodos 'inicial' e 'final' de efetividade. Somente os atributos nome da empresa e flag corporativo são atributos históricos.

Nesse pacote há uma ação de atualização para os casos de alteração do atributo nome resumido. Uma ação de inserção para registros novos e uma ação que atualiza o fim da validade do registro e uma posterior inserção para os casos de alteração dos atributos nome da empresa e/ou flag corporativo, que são os atributos históricos.

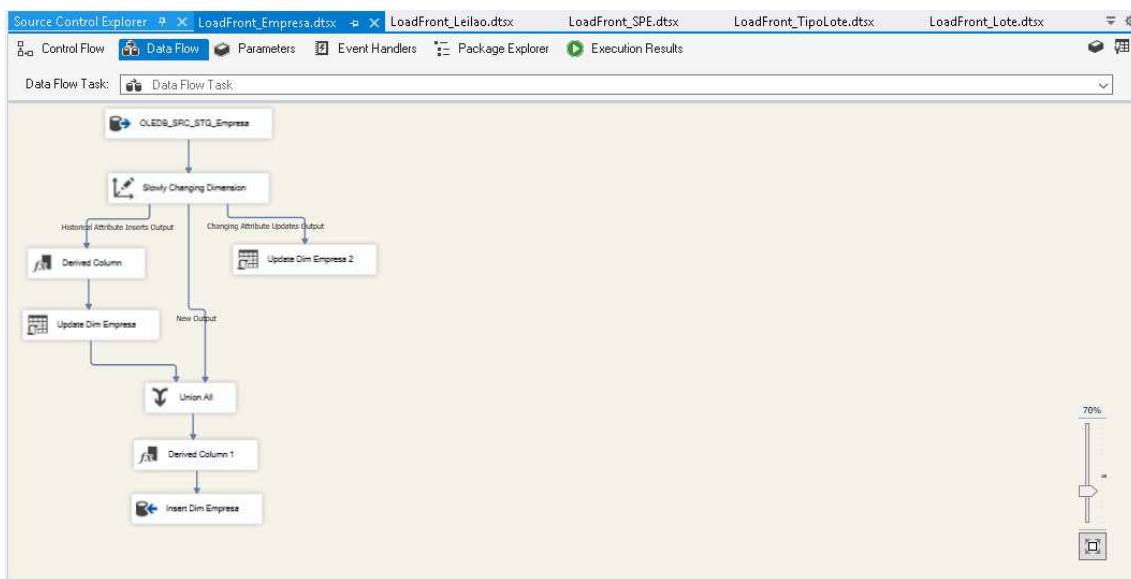


Figura 7 – Pacote de Carga de Dimensão Empresa

### Dimensão SPE

A partir de dados obtidos da tabela SPE da área de Stage e mais um registro de “SPE não informada”, é feita a carga dessa dimensão. Nem todos os registros na tabela Fato possuem associação com uma SPE, então para esses casos é utilizado o registro de SPE não informada. A carga dessa dimensão é incremental e não há registros históricos.

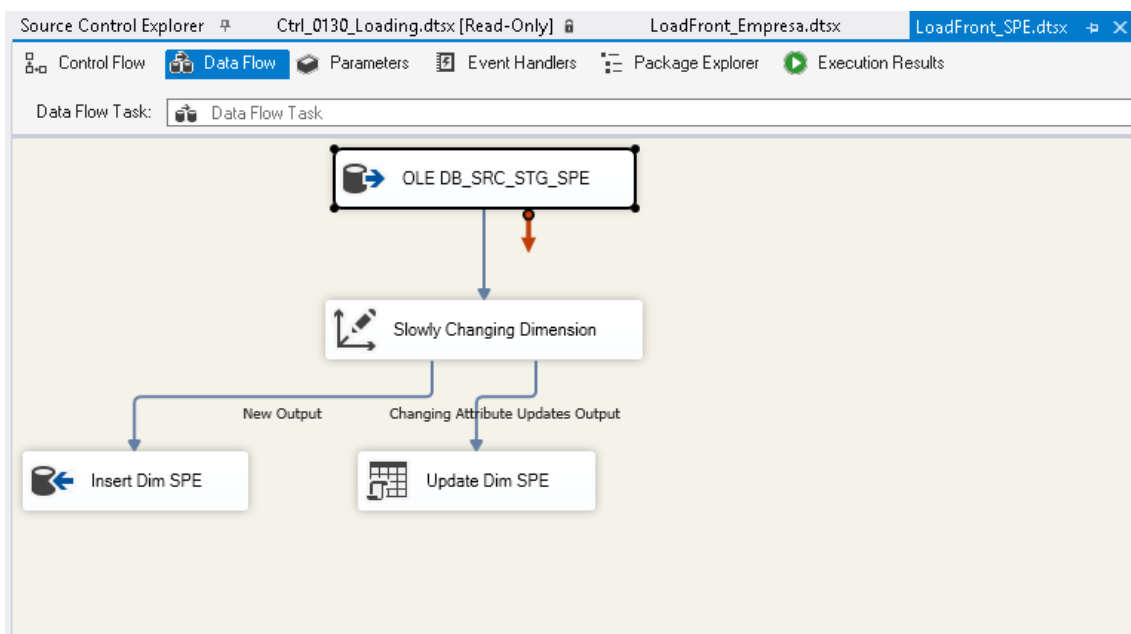


Figura 8 – Pacote de Carga de Dimensão SPE

### Dimensão Tipo Lote

A partir de dados obtidos da tabela Tipo Lote da área de Stage é feita a carga dessa dimensão. Essa carga é incremental e não há registros históricos. O pacote dessa carga se assemelha ao da Dimensão SPE.

### Dimensão Região Elétrica

A partir de dados obtidos da tabela Região Elétrica da área de Stage é feita a carga dessa dimensão. Essa carga é incremental e não há registros históricos. O pacote dessa carga se assemelha ao da Dimensão SPE.

### Dimensão Leilão

A partir de dados obtidos da tabela Lote da área de Stage é feita a carga dessa dimensão. Essa carga é incremental e não há registros históricos. O pacote dessa carga se assemelha ao da Dimensão SPE.

### Dimensão Lote

A partir de dados obtidos da tabela Lote da área de Stage é feita a carga dessa dimensão. A obtenção de dados da tabela Stage é feita através de comando SQL, onde já são calculados o valor de alguns campos . Essa carga é incremental e não há registros históricos. O pacote dessa carga se assemelha ao da Dimensão SPE.

### Tabela Fato

Antes da carga de dados, os dados já existentes na tabela Fato são excluídos, portanto a carga dessa tabela é total. A partir de dados obtidos das tabelas Lote e BID da área de Stage é feita a carga da tabela Fato. Os dados vindos das duas tabelas são combinados usando uma operação de junção. Colunas derivadas a partir de outras são criadas, transformações de dados são executadas e são feitas as pesquisas nas tabelas dimensão para buscar a chave a ser relacionada a tabela Fato. Após essas pesquisas acontece a carga dos dados na Fato.



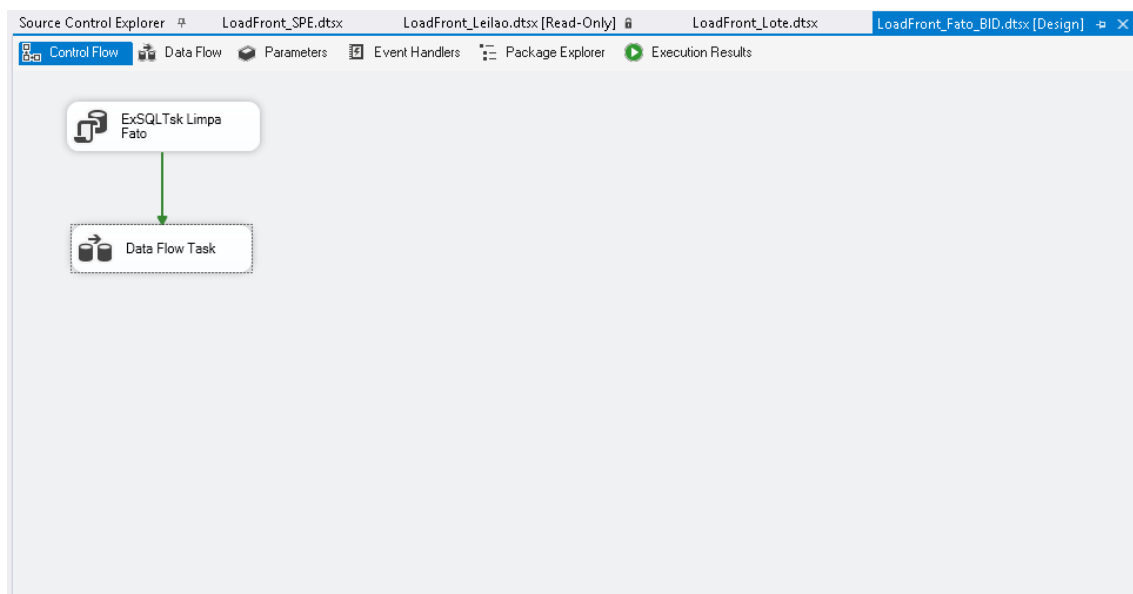


Figura 9 – Pacote de Carga da Fato – Exclusão de registros

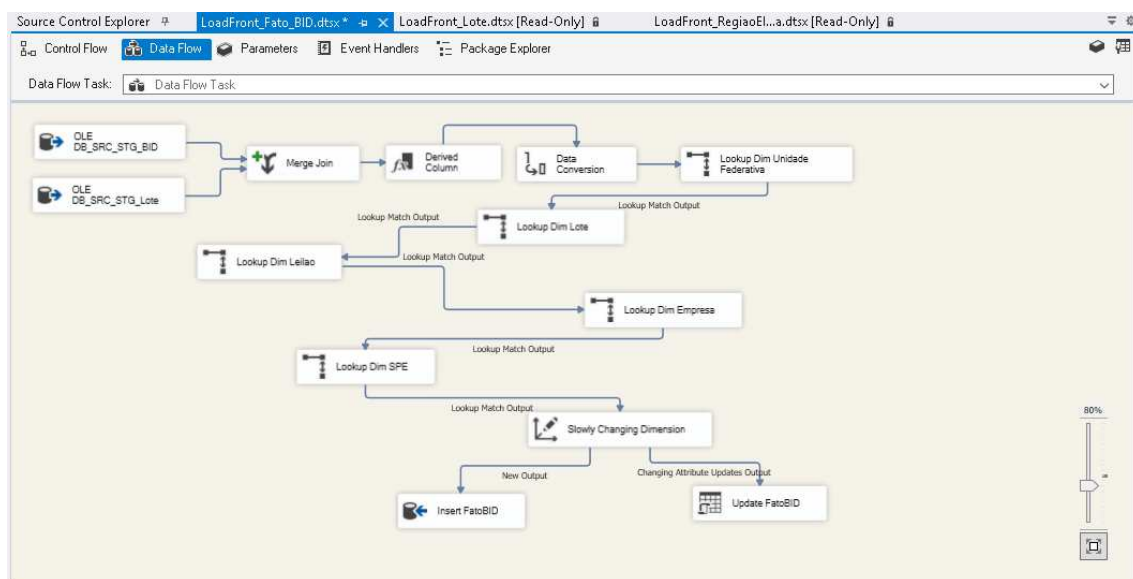


Figura 10 – Pacote de Carga da Fato – Processo de carga

## 5. Visualização e análise dos dados

O serviço escolhido para visualização e análise dos dados foi o Power BI Report Server e será disponibilizado no respectivo servidor. Essa ferramenta permite a construção de gráficos dinâmicos, tabelas interativas e painéis customizáveis e ainda possibilita a organização dos relatórios em pastas e o gerenciamento de acesso.

Com base nas necessidades atuais foram construídos os seguintes dashboards: Indicadores, Empresa, Região e Lote.

É importante ressaltar que os dados estão descaracterizados.

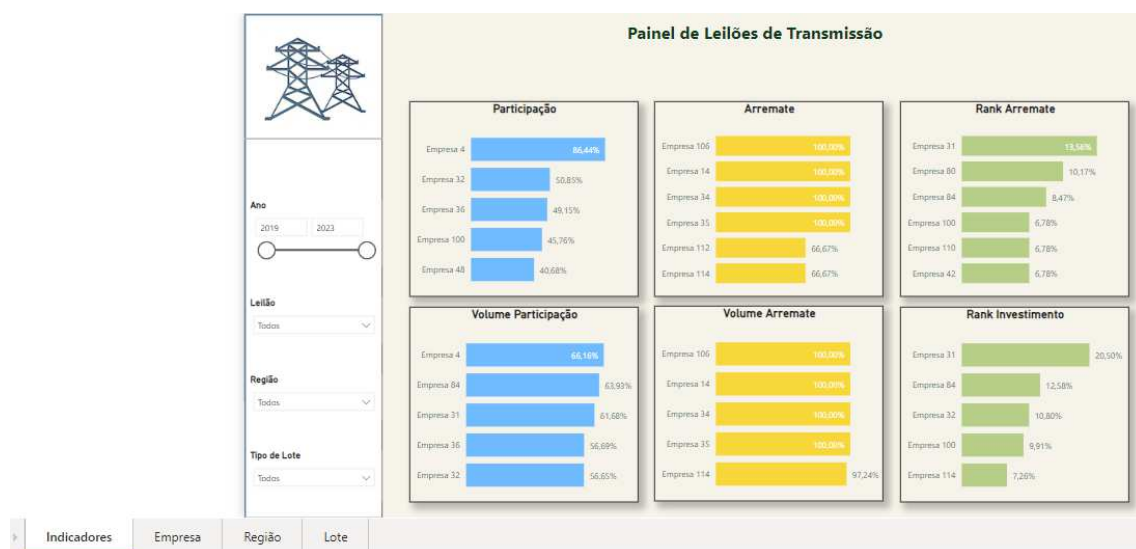


Figura 8 - Visualização e análise dos dados

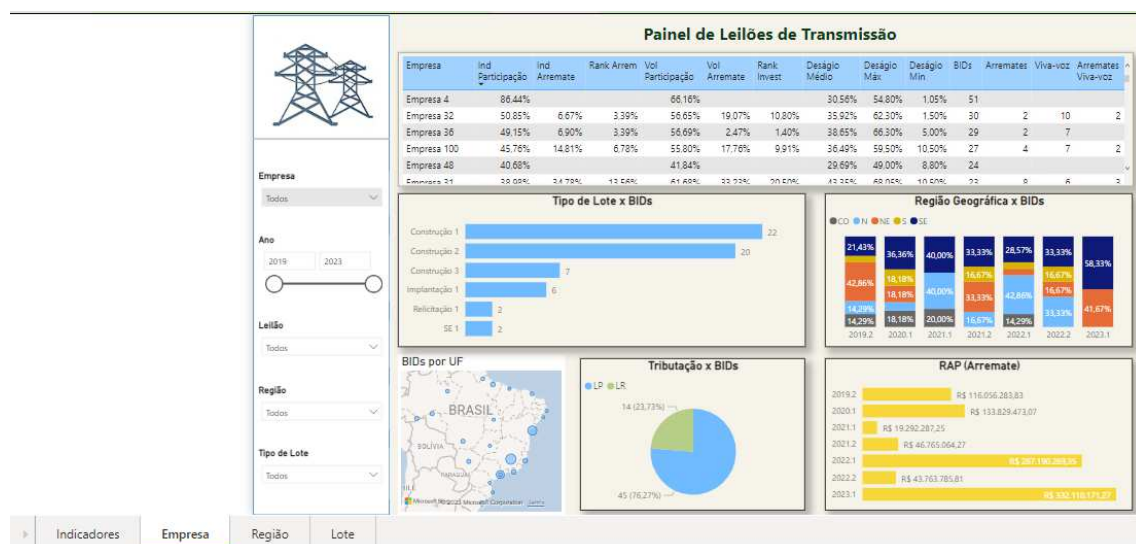


Figura 9 - Visualização e análise dos dados

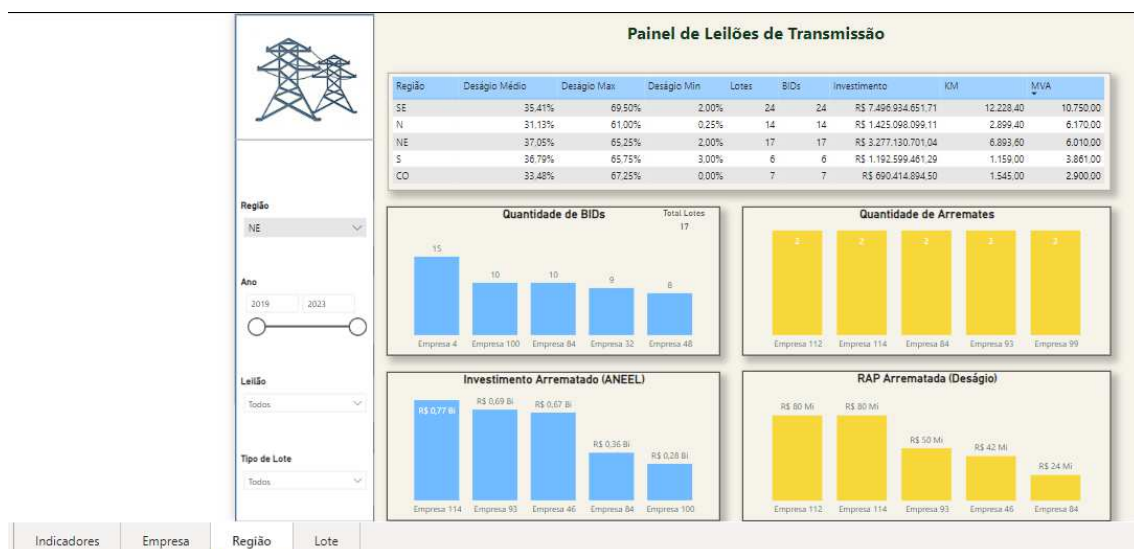


Figura 10 - Visualização e análise dos dados

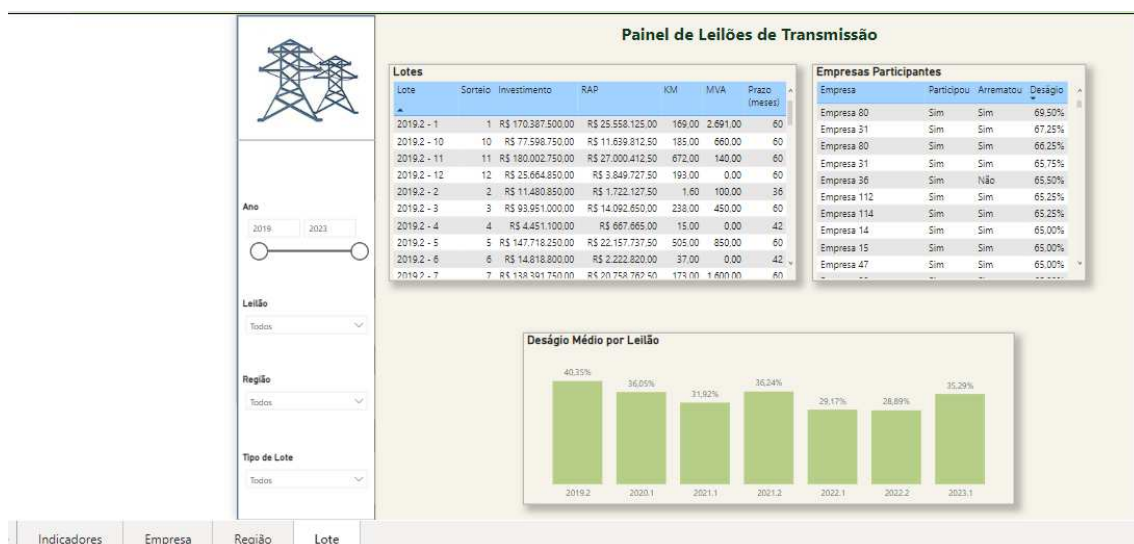


Figura 11 - Visualização e análise dos dados

## 6. Conclusões - Resultados Esperados e Melhorias

O desenvolvimento desse projeto trouxe alguns ganhos como:

- Base histórica dos leilões disponível em ambiente de banco de dados e não apenas em planilha;
- Cargas automáticas e programadas;
- Facilidade no compartilhamento das informações entre as áreas de interesse da empresa, uma vez que os dashboards estão disponíveis em um servidor com acesso controlado;
- Análise da competitividade do mercado.

Algumas melhorias serão desenvolvidas, como a integração com os dados de um sistema transacional existente para que seja feita a parte de acompanhamento das obras dos lotes leiloados, podendo assim verificar atrasos e/ou antecipações na conclusão dessas obras.

## **7. Referências**

<https://www.epe.gov.br/pt/leiloes-de-energia/leiloes-de-transmissao>

<https://www.gov.br/aneel/pt-br>

<https://gereportsbrasil.com.br/energizando-o-brasil-a-import%C3%A2ncia-dos-leil%C3%B5es-de-transmiss%C3%A3o-765289eacc14>

<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-sao-sociedades-de-proposito-especifico,79af438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>

Conhecimentos adquiridos na disciplina BI - Business Intelligence do curso de pós-graduação BI MASTER da PUC – RIO.