

**CURSO TECNÓLOGO EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**NOME: Larissa Lopes Oliveira**

**Lucas Alcântara Carvalho**

**Murillo Ferreira Ramos**

**CheckPoint – Implementação de Modelo Estrela para Análise de Vendas com Oracle e Power BI**

**São Paulo**

**2025**

**Larissa Lopes Oliveira**

**Lucas Alcântara Carvalho**

**Murillo Ferreira Ramos**

**CheckPoint – Implementação de Modelo Estrela para Análise de Vendas com Oracle e Power BI**

CheckPoint apresentado pelo professor

Vergílio Valério dos Santos, como parte do desenvolvimento das mais diversas áreas de conhecimento da matéria.

**São Paulo**

**2025**

**Sumário**

[Introdução 4](#_Toc193553042)

[Justificativa 5](#_Toc193553043)

[2.1 Relevância do Projeto 5](#_Toc193553044)

[2.2 Benefícios da Implementação 5](#_Toc193553045)

[Objetivo 7](#_Toc193553046)

[3.1 Objetivo Geral 7](#_Toc193553047)

[3.2 Objetivos Específicos 7](#_Toc193553048)

[Metodologia 9](#_Toc193553049)

[4.1 Tecnologias Utilizadas 9](#_Toc193553050)

[4.2 Modelagem do Banco de Dados 10](#_Toc193553051)

[4.3 Processo de Desenvolvimento 11](#_Toc193553052)

[4.4 Desenvolvimento do Dashboard 13](#_Toc193553053)

[Implementação do ETL 14](#_Toc193553054)

[5.1 Criação das Procedures para Dimensões 14](#_Toc193553055)

[5.2 Carregamento da Tabela Fato 15](#_Toc193553056)

[5.3 Empacotamento das Procedures e Objetos 16](#_Toc193553057)

[5.4 Execução e Validação dos Dados 17](#_Toc193553058)

[Links Importantes 19](#_Toc193553059)

[Repositório no Github 19](#_Toc193553060)

[Referências 20](#_Toc193553061)

# Introdução

A crescente digitalização dos processos empresariais tem impulsionado a necessidade de soluções robustas para armazenamento, organização e análise de grandes volumes de dados. No setor comercial, a gestão eficiente das informações de vendas é essencial para otimizar a tomada de decisão, permitindo que empresas identifiquem padrões de consumo, avaliem o desempenho de produtos e vendedores e aprimorem suas estratégias de mercado.

Diante desse cenário, a modelagem de dados se torna um elemento fundamental para estruturar informações de forma eficiente, garantindo a integridade e acessibilidade dos registros armazenados. Entre as abordagens mais utilizadas para análise de grandes volumes de dados, destaca-se o **modelo estrela**, um método de organização de bancos de dados dimensionais que otimiza a execução de consultas analíticas e melhora o desempenho de sistemas de Business Intelligence (BI).

Este projeto tem como objetivo a implementação de um **modelo estrela** aplicado a um banco de dados de vendas, permitindo a extração de insights estratégicos a partir de consultas otimizadas. O modelo será composto por uma **tabela fato**, responsável pelo armazenamento das transações comerciais, e diversas **tabelas dimensão**, que detalham informações sobre clientes, produtos, vendedores, localização e tempo. Para garantir a qualidade e consistência dos dados, serão desenvolvidas **procedures PL/SQL** para realizar a extração, transformação e carga (ETL) das informações no banco de dados.

Além da estruturação do banco, será desenvolvido um **dashboard interativo** utilizando **Power BI**, que permitirá a visualização dinâmica dos principais indicadores de desempenho, como volume de vendas, rentabilidade dos produtos e perfil de consumo dos clientes. A integração entre o banco de dados e o dashboard proporcionará uma análise aprofundada das informações, facilitando a identificação de tendências e oportunidades de otimização.

Ao longo deste documento, serão apresentados os conceitos teóricos fundamentais para a modelagem dimensional, bem como a estrutura desenvolvida para a implementação do modelo estrela. Serão incluídos **prints das execuções das queries, diagramas do modelo e capturas de tela do dashboard**, demonstrando de forma detalhada o funcionamento e a aplicabilidade do projeto.

Com isso, espera-se que este projeto contribua para a aplicação prática de conceitos de **Data Warehousing e Business Intelligence**, evidenciando a importância de uma arquitetura bem estruturada para suporte à tomada de decisão em ambientes corporativos.

# Justificativa

## 2.1 Relevância do Projeto

A análise de dados tem se tornado um diferencial estratégico para empresas que buscam otimizar seus processos e aumentar sua competitividade no mercado. No contexto das vendas, a capacidade de interpretar grandes volumes de informações de maneira eficiente permite a identificação de padrões de consumo, análise de rentabilidade de produtos e avaliação do desempenho de vendedores. Para viabilizar essa análise de forma estruturada, é essencial o uso de metodologias que organizem os dados de maneira otimizada, garantindo rapidez e precisão na extração de insights.

Dentre as abordagens disponíveis para a modelagem de dados voltada à análise de informações, destaca-se o **modelo estrela**, amplamente utilizado em **Data Warehousing** para organizar dados de forma eficiente e facilitar a realização de consultas analíticas. Esse modelo permite uma estrutura clara e intuitiva, reduzindo a complexidade de processamento e melhorando o desempenho de ferramentas de Business Intelligence (BI).

A relevância deste projeto está na aplicação prática dos conceitos de **modelagem dimensional e ETL (Extração, Transformação e Carga)**, demonstrando como a organização adequada dos dados impacta diretamente a capacidade de análise e interpretação das informações armazenadas. Além disso, a integração do modelo estrela com um **dashboard interativo** possibilita a criação de relatórios dinâmicos, permitindo que usuários visualizem métricas estratégicas e tomem decisões embasadas em dados concretos.

## 2.2 Benefícios da Implementação

A implementação de um modelo estrela para a análise de vendas proporciona uma série de benefícios técnicos e estratégicos, otimizando a consulta e a interpretação das informações armazenadas. Entre as principais vantagens da solução proposta, destacam-se:

* **Otimização das consultas analíticas:** O modelo estrela permite que consultas sejam executadas de forma mais rápida e eficiente, reduzindo o tempo de resposta para análises complexas.
* **Facilidade na interpretação dos dados:** A estrutura do modelo favorece a organização lógica das informações, tornando a análise mais intuitiva e acessível.
* **Melhoria no processo de tomada de decisão:** A segmentação e a categorização dos dados possibilitam uma análise aprofundada do comportamento dos clientes, auxiliando na definição de estratégias comerciais.
* **Redução da redundância de dados:** A modelagem do banco de dados garante a integridade e consistência das informações, evitando duplicações desnecessárias.
* **Geração de insights estratégicos:** A criação de relatórios visuais e dashboards interativos permite a rápida identificação de tendências de mercado e padrões de consumo.
* **Escalabilidade e flexibilidade:** A estrutura desenvolvida pode ser expandida para incluir novas métricas e dimensões, permitindo adaptações conforme a necessidade da empresa.

Com a implementação deste projeto, espera-se demonstrar como a modelagem eficiente de um banco de dados pode impactar positivamente o desempenho organizacional, proporcionando informações precisas e estruturadas para a gestão estratégica das vendas.

# Objetivo

## 3.1 Objetivo Geral

Desenvolver e implementar um **modelo estrela** para análise de vendas, garantindo a estruturação correta dos dados e otimizando a execução de consultas analíticas. O projeto deve contemplar a criação de **procedures PL/SQL**, implementação de um **processo de ETL (Extração, Transformação e Carga)**, além da construção de um **dashboard interativo** para visualização das métricas estratégicas.

## 3.2 Objetivos Específicos

Para garantir que todos os critérios do escopo sejam atendidos, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

* **Criar um modelo estrela** estruturado de acordo com as diretrizes fornecidas em sala de aula, garantindo a organização eficiente dos dados e otimizando a performance das consultas.
* **Aplicar o modelo estrela ao banco de dados existente**, criando tabelas fato e dimensão necessárias para suportar as operações de ETL.
* **Desenvolver procedures PL/SQL para cada dimensão do modelo**, incluindo:
  + **Validação de dados**, assegurando a integridade e qualidade das informações armazenadas.
  + **Tratamento de exceções**, implementando mecanismos para corrigir inconsistências e falhas no processamento dos dados.
* **Implementar um processo completo de carga de dados (ETL)**, utilizando os dados do modelo de pedidos fornecidos em sala de aula para popular as tabelas fato e dimensão.
* **Consolidar todas as procedures e objetos do ETL em packages**, organizando-os de forma a facilitar a execução do processo de carga no ambiente de produção.
* **Executar e testar as procedures**, garantindo que todos os dados sejam inseridos corretamente no modelo estrela e que as consultas analíticas retornem resultados precisos.
* **Criar um dashboard interativo em Power BI**, fornecendo respostas visuais e analíticas para as seguintes perguntas de negócio:
  + Qual é o volume de vendas, segmentado por estado, ano, mês, vendedor e cliente?
  + Qual foi o produto mais rentável?
  + Qual é o perfil de consumo dos clientes?
* **Implementa**r **triggers de auditoria**, uma para cada dimensão do modelo, com o objetivo de monitorar as operações de inserção realizadas nas tabelas de cliente, produto, vendedor, tempo e localização.
* **Elaborar um dicionário de dados detalhado**, documentando a estrutura das tabelas, suas relações e o significado de cada campo armazenado no banco de dados.
* **Evidenciar o processo de desenvolvimento com prints**, demonstrando a criação e execução das procedures, consultas SQL e resultados extraídos no dashboard.

A implementação desses objetivos garantirá que o projeto esteja alinhado às exigências do escopo, promovendo uma solução eficaz para análise de dados de vendas e permitindo a extração de insights estratégicos para o negócio.

# Metodologia

A implementação do modelo estrela para análise de vendas seguiu uma abordagem estruturada, garantindo a correta modelagem dos dados, a criação de procedimentos de carga eficientes e a visualização interativa das informações. Para isso, foram utilizadas tecnologias robustas que possibilitam a manipulação e análise dos dados de forma otimizada.

## 4.1 Tecnologias Utilizadas

Para o desenvolvimento deste projeto, foram empregadas as seguintes tecnologias:

* **Banco de Dados:** Oracle SQL – Utilizado para modelagem e armazenamento dos dados estruturados no modelo estrela.
* **Linguagem SQL (PL/SQL):** Utilizada para a criação das tabelas fato e dimensão, desenvolvimento das **procedures** de carga de dados e implementação da **trigger de auditoria**.
* **ETL (Extração, Transformação e Carga):** Processo desenvolvido via procedures PL/SQL para validar, transformar e carregar os dados do modelo de pedidos para o modelo estrela.
* **Power BI:** Ferramenta utilizada para a criação do **dashboard interativo**, permitindo a visualização dinâmica das métricas de vendas.
* **SQL Developer:** Utilizados para execução das consultas, análise e validação dos dados inseridos no banco.

**Interface gráfica do usuário, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

## 4.2 Modelagem do Banco de Dados

O modelo de dados foi estruturado conforme o **modelo estrela**, no qual os dados são centralizados em uma **tabela fato** e detalhados por meio de **tabelas dimensão**. Essa abordagem foi adotada para garantir que as consultas analíticas sejam executadas de maneira eficiente, facilitando a segmentação e análise dos dados.

O banco de dados foi composto pelos seguintes elementos:

* **Tabela Fato:** Responsável pelo armazenamento das transações de vendas, contendo os principais indicadores numéricos e referências às dimensões.
* **Tabelas Dimensão:** Contêm informações detalhadas sobre os elementos relacionados às vendas, permitindo análises segmentadas.

As relações entre as tabelas foram estabelecidas por meio de **chaves primárias (PK) e estrangeiras (FK)**, garantindo a integridade referencial do banco.

Diagrama

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

## 4.3 Processo de Desenvolvimento

O desenvolvimento do projeto foi realizado em etapas para garantir a correta implementação e validação dos dados. As principais fases do processo foram:

1. **Modelagem do banco de dados:** Definição da estrutura do modelo estrela, com a criação da tabela fato e das tabelas dimensão.
2. **Criação das tabelas:** Implementação das tabelas no banco Oracle, considerando as restrições de integridade e otimização de performance.
3. **Desenvolvimento das procedures:** Codificação das procedures PL/SQL responsáveis pelo carregamento das dimensões e da tabela fato, incluindo mecanismos de validação e tratamento de erros.
4. **Implementação do ETL:** Execução das procedures para a carga dos dados provenientes do modelo de pedidos previamente definido.
5. **Criação do dashboard:** Desenvolvimento do painel analítico no Power BI, permitindo a visualização dos principais indicadores.
6. **Testes e validação:** Execução de consultas SQL para verificar a consistência dos dados carregados e análise do desempenho das consultas analíticas.
7. **Documentação e evidências:** Registro do processo de desenvolvimento por meio de prints das execuções das queries, estrutura do modelo estrela e capturas de tela do dashboard.

**INSERIR PRINTS:**

* Execução de consultas SQL para validação dos dados carregados.

Tela de computador com texto preto sobre fundo branco

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.



## 4.4 Desenvolvimento do Dashboard

A última etapa do projeto consistiu na criação de um dashboard interativo utilizando o Power BI, permitindo que os dados do modelo estrela fossem analisados de maneira visual e dinâmica. O dashboard foi desenvolvido para responder às seguintes perguntas de negócio:

* Qual é o volume de vendas, segmentado por estado, ano, mês, vendedor e cliente?
* Qual foi o produto mais rentável?
* Qual é o perfil de consumo dos clientes?

INSERIR PRINTS:

* Captura de tela do dashboard final no Power BI, destacando os principais indicadores criados.
* Tela de um gráfico de volume de vendas, segmentado por categorias relevantes.

Cada uma dessas etapas foi executada **de forma iterativa, garantindo a validação dos dados em cada fase do projeto.**

# Implementação do ETL

O processo de **Extração, Transformação e Carga (ETL)** foi desenvolvido para garantir que os dados do modelo de pedidos fossem carregados corretamente no **modelo estrela**, assegurando integridade e consistência. Foram implementadas **procedures PL/SQL** para automatizar esse processo, minimizando erros manuais e otimizando a execução das operações de inserção, atualização e validação dos dados.

## 5.1 Criação das Procedures para Dimensões

Para garantir a correta inserção de dados nas tabelas dimensão, foram desenvolvidas **procedures específicas para cada uma das dimensões do modelo estrela**. Essas procedures foram responsáveis por:

* **Validação de dados:** Verificação da integridade e conformidade dos dados antes da inserção.
* **Tratamento de exceções:** Implementação de mecanismos para lidar com inconsistências, como registros duplicados ou valores nulos.
* **Inserção de registros:** Processo de carga eficiente, garantindo que os dados sejam populados corretamente nas tabelas.

**Procedures criadas:**

* **CARGA\_DIM\_TEMPO** – Carrega os dados da dimensão de tempo, organizando dia, mês, ano e data completa.
* **CARGA\_DIM\_CLIENTE** – Insere e atualiza os dados dos clientes, incluindo nome e perfil de consumo.
* **CARGA\_DIM\_VENDEDOR** – Popula a dimensão de vendedores com os nomes dos responsáveis pelas vendas.
* **CARGA\_DIM\_PRODUTO** – Insere as informações dos produtos, como nome, categoria e preço.
* **CARGA\_DIM\_LOCALIZACAO** – Carrega os dados de localização, incluindo cidade e estado dos endereços de entrega.
* **CARGA\_FATO\_VENDAS** – Realiza a carga da tabela fato com os dados consolidados de vendas, relacionando as dimensões e calculando valores como quantidade, total e desconto.

**Procedures Auxiliares de validação e correção:**

* **VALIDA\_INTEGRIDADE\_FATO** – Realiza verificações nos dados da tabela fato para garantir a integridade referencial e prevenir inconsistências antes da carga final.
* **CORRIGE\_DADOS\_CLIENTE** – Normaliza os nomes dos clientes e ajusta os perfis de consumo (ALTO, MÉDIO, BAIXO), corrigindo eventuais valores inválidos ou inconsistentes.

Essas procedures reforçam a qualidade dos dados, garantindo maior confiabilidade nas análises e resultados apresentados no dashboard.

**Interface gráfica do usuário, Word

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

## 5.2 Carregamento da Tabela Fato

Após a inserção dos dados nas tabelas dimensão, foi implementada a procedure para carga da **tabela fato**, que concentra as transações de vendas. Essa tabela é essencial para a realização de consultas analíticas e para a criação do dashboard.

A procedure **PROC\_CARREGAR\_FATO\_VENDAS** foi desenvolvida para:

* Buscar os dados já validados nas tabelas dimensão.
* Executar a inserção das transações na tabela fato.
* Garantir que os dados não sejam duplicados.

Interface gráfica do usuário, Word

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

## 5.3 Empacotamento das Procedures e Objetos

Para facilitar a execução e organização do processo ETL, todas as **procedures e objetos PL/SQL** foram consolidados em **packages**. O empacotamento permite que todas as funções e procedures relacionadas ao processo de carga sejam agrupadas, facilitando a manutenção e execução.

**Packages criadas:**

• **PKG\_CARGA\_DADOS** – Responsável pelo agrupamento das procedures de carga de dados das dimensões e da fato, facilitando a execução do processo ETL como um todo.

• **PKG\_ETL\_FATOS** – Contém procedimentos específicos para o controle e execução das cargas na tabela fato, incluindo validações e controle de duplicidade.

• **PKG\_VALIDACOES\_CORRECOES** – Inclui rotinas de verificação e correção de dados, como normalização de nomes e ajustes no perfil de consumo dos clientes.

****

## 5.4 Execução e Validação dos Dados

Após o desenvolvimento das procedures, foi realizada a execução do processo de carga para validar a inserção correta dos dados no modelo estrela. Para isso, foram executadas consultas SQL para verificar:

* O número total de registros inseridos em cada dimensão.
* A consistência dos dados da tabela fato em relação às dimensões.
* A performance das consultas realizadas sobre o modelo.

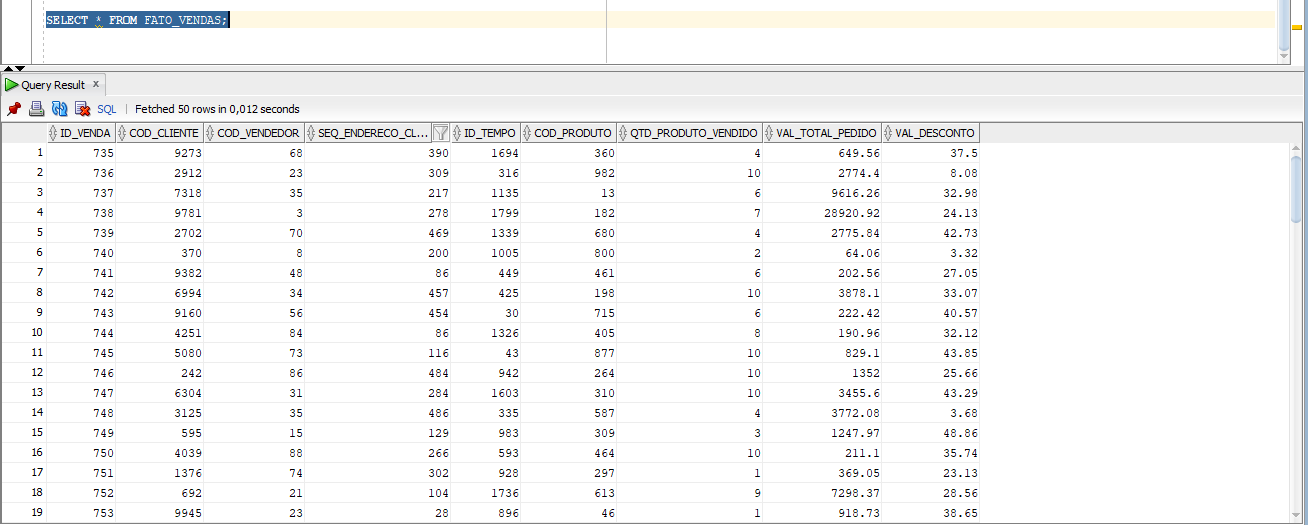
**Triggers criadas:**

* **TRG\_AUDITORIA\_DIM\_CLIENTE**
* **TRG\_AUDITORIA\_DIM\_PRODUTO**
* **TRG\_AUDITORIA\_DIM\_VENDEDOR**
* **TRG\_AUDITORIA\_DIM\_TEMPO**
* **TRG\_AUDITORIA\_DIM\_LOCALIZACAO**

Essas triggers foram implementadas para registrar e monitorar inserções realizadas nas respectivas tabelas dimensão, contribuindo para o controle e rastreabilidade dos dados inseridos no modelo estrela.

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.



# Links Importantes

### Repositório no Github

<https://github.com/mulliru/Check-Point-04-Mastering-Relational-And-Non-relational-Database>

# Referências

**ALURA**. Como criar um Data Warehouse? Entenda a modelagem dimensional! YouTube, 2023. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=ObuB-1Opln8&t=305s. Acesso em: 16 mar. 2025.](https://www.youtube.com/watch?v=ObuB-1Opln8&t=305s.%20Acesso%20em:%2016%20mar.%202025.)

**ALURA**. ETL na prática: entenda o que é e como funciona o processo! YouTube, 2023. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=\_XO8jN1yC6I.](https://www.youtube.com/watch?v=_XO8jN1yC6I.%20) Acesso em: 14 mar. 2025.

**ORACLE**. What is ETL? Oracle Docs, 2024. Disponível em: [https://www.oracle.com/data-integration/what-is-etl/.](https://www.oracle.com/data-integration/what-is-etl/.%20) Acesso em: 15 mar. 2025.

**RAMOS**, Murillo. Estudo de Data Visualization. GitHub, 2024. Disponível em: <https://github.com/mulliru/Estudo-Data-Visualization>. Acesso em: 17 mar. 2025.