



# **Integração e Processamento Analítico de Informação**

## **Modelo Dimensional para Análise de Vendas em Supermercados**

Miguel Grilo 58387

Jorge Couto 58656

# Tabela de Conteúdos

## Conteúdo

Tabela de Conteúdos.....	i
Lista de Figuras .....	ii
Resumo.....	iii
Introdução.....	1
Metodologia.....	2
Temas .....	2
Ferramentas.....	2
Aplicações e/ou Procedimentos .....	2
Caso de Estudo.....	3
Dimensões.....	3
Dimensão da Data.....	3
Dimensão do Saldo .....	3
Dimensão do Produto .....	4
Dimensão do Cliente .....	4
Dimensão da Loja .....	5
Dimensão do Tempo.....	5
Esquema em Estrela .....	6
Tabela de Fatos.....	6
Conclusões [e Perspetivas Futuras].....	7
Referências .....	8

## **Lista de Figuras**

Figura 1 - Dimensão da Data .....	3
Figura 2 - Dimensão do Saldo .....	3
Figura 3 - Dimensão do Produto.....	4
Figura 4 - Dimensão do Cliente.....	4
Figura 5 - Dimensão da Loja .....	5
Figura 6 - Dimensão do Tempo .....	5
Figura 7 - Esquema em Estrela .....	6
Figura 8 - Tabela de Fatos.....	6

## **Resumo**

Este trabalho propôs a criação de um modelo dimensional para melhorar a análise de dados de vendas em supermercados. Através de um processo de negócio detalhado, foram identificadas as principais dimensões a considerar, como a Data, Produto, Cliente, Loja, Saldo e Tempo, que ajudam a organizar e analisar as informações de forma eficiente. A Tabela de Fatos foi estruturada para conter o grão mais atómico possível, facilitando a consulta de dados em um *Data Warehouse*. O objetivo principal foi otimizar a análise do comportamento de compra e ajudar na gestão do supermercado, criando uma ferramenta que permite avaliar tendências e melhorar as estratégias de marketing. A metodologia incluiu a utilização de ferramentas como Microsoft Excel para organizar os dados e Microsoft Word para a redação do relatório. O modelo proposto visa melhorar a tomada de decisões no supermercado e oferecer uma visão mais clara sobre as vendas e o comportamento dos consumidores

## Introdução

Os supermercados registam grandes volumes de dados nos talões de venda, mas a sua organização deficiente dificulta a análise e a tomada de decisões. Para resolver este problema, este trabalho propõe a criação de um modelo dimensional, estruturado para facilitar a análise de vendas e do comportamento dos clientes. O processo de negócio analisado é a venda no ponto de checkout, considerando produtos, formas de pagamento e horários. A solução passa pela definição de dimensões e pela construção de uma tabela de fatos detalhada, permitindo consultas eficientes num *Data Warehouse*, apoiando a gestão e otimização do supermercado.

Para elaborar o esquema do nosso *Data Warehouse*, pensamos antes de tudo no Processo de Negócio por detrás de cada venda no supermercado, para conseguirmos decidir melhor quais dados seriam retirados com base na análise das vendas através das faturas.

Primeiramente, o funcionário regista os produtos no sistema do supermercado ao passá-los na caixa, gerando o talão de compra com a lista de produtos vendidos e enviando os dados da venda para a gestão. A gestão regista os itens vendidos, associando aos respetivos códigos, atualiza o stock dos produtos vendidos e envia os dados para a Contabilidade. A Contabilidade, por sua vez, recebendo os dados das vendas diárias do sistema calcula os custos, impostos e lucros com base nas vendas, criando relatórios financeiros que são enviados para a Tesouraria e a Administração. A tesouraria consolida o faturamento do supermercado, garantindo a transferência dos valores de vendas para as contas bancárias, enquanto o Departamento de Stock usa os dados de vendas para prever quais produtos precisam ser repostos. Por fim, com os dados de vendas, a administração avalia as tendências de consumo percebidas através da análise para tentar melhorar as suas estratégias de marketing.

# Metodologia

## Temas

- **Modelo Dimensional:** Análise das vendas registadas no talão de supermercado aplicando conhecimentos de *Data Warehousing*.
- **Processo de Negócio:** Identificar o fluxo de informação que atravessa horizontalmente uma organização.
- **Dimensões:** Identificar os elementos essenciais para criar as dimensões.
- **Tabela de Fatos:** Construção da mesma com o grão mais atómico possível dentro do processo de negócio em análise.

## Ferramentas

- **Microsoft Excel:** Utilizado para organizar a informação retirada do talão de venda.
- **Microsoft Word:** Utilizado para redigir o PDF solicitado.

## Aplicações e/ou Procedimentos

- **Análise dos Dados:**
  1. Análise do talão de venda.
  2. Identificação dos elementos essenciais presentes no talão de venda.
  3. Definição do processo de negócio.
- **Definição das Dimensões:**
  4. Identificação dos elementos-chave no processo de venda
  5. Identificação de atributos relevantes em cada dimensão.
- **Construção da Tabela de Fatos:**
  6. Definição do grão mais atómico do modelo.
  7. Inclusão das chaves estrangeiras.

## Caso de Estudo

Para melhor entender o esquema de estrela e futura representação da Tabela de Fatos, temos em baixo uma representação de cada uma das Dimensões criadas com as respetivas colunas. Com cada uma está uma pequena explicação indicando o nosso processo de pensamento crítico por detrás da criação das colunas.

### Dimensões

#### Dimensão da Data

Dimensão da Data
Chave da Data
Denominação Completa da Data
Denominação Abreviada da Data
Mês
Trimestre
Semestre
Ano
Feriado
Descrição do Dia

Figura 1 - Dimensão da Data

A criação da Dimensão Data surgiu da observação da Data do talão de acordo com a figura fornecida. Com a dimensão, criamos a Chave da Data como Chave Primária e, para que essa sirva apenas de indexação, criamos uma coluna para denominação completa e outra para a denominação abreviada da data. Com a Data, achamos necessário registar também o mês de cada compra, ajudando assim

na avaliação de tendências de compras.

Para isso, criamos também uma coluna para o Trimestre e o Semestre e, por fim, o Ano. Por fim, para melhor ajudar a estudar o efeito da data nas tendências de compras, criamos uma coluna para o feriado e uma para a Descrição do Dia (i.e., se é chuvoso, ensolarado, entre outros).

#### Dimensão do Saldo

Dimensão do Saldo
Chave do Saldo
Saldo (%)
Duração do Saldo

Figura 2 - Dimensão do Saldo

Pensando que, para além de registar a data, seria importante avaliar a marca que o Saldo tem nas vendas (esse aparecendo, também, no recibo dado), criamos a dimensão Saldo, com a chave do Saldo para indexação, uma coluna para o saldo (a ser

colocado em percentagem) e outra para a sua duração (se é previsto durar apenas um dia, uma semana ou mais).

### **Dimensão do Produto**

Dimensão do Produto
Chave do Produto
Denominação Completa do Produto
Denominação Abreviada do Produto
Quantidade
Preço Unitário
Marca Criadora
Volume do Produto

A dimensão do Produto serve para registar as características dos produtos vendidos e mostrados no talão da fatura. Para além da Chave do Produto, útil para indexação, temos a denominação completa do produto e a abreviada também (como aparece no talão). Por fim, criamos as colunas Quantidade, Preço Unitário, Marca

*Figura 3 - Dimensão do Produto*

Criadora e Volume do Produto para se poder verificar quais as preferências dos consumidores quanto aos produtos que compram.

### **Dimensão do Cliente**

Dimensão do Cliente
Chave do Cliente
NIF
Nome
Idade
Nacionalidade
Morada
Nº Telemóvel
Email
Nº Contribuinte

Para saber as tendências de compra de cada cliente (consumidor que levou à criação da fatura), criamos a Dimensão Cliente, que verifica aspectos típicos de cada cliente, mostrados como colunas: O seu NIF, Nome, Idade, Nacionalidade, Morada, Nº Telemóvel, Email e Nº Contribuinte. Deste modo, a Administração consegue verificar se, por exemplo, os seus clientes são, na maioria, pessoas acima de certa idade, para tentar melhor apelar para eles nas estratégias de marketing.

*Figura 4 - Dimensão do Cliente*

## Dimensão da Loja

Dimensão da Loja
Chave da Loja
Denominação Completa da Loja
Denominação Abreviada da Loja
Morada
Tamanho
Horário de Funcionamento
Gerente
Funcionários
Distrito da Loja
Cidade da Loja

Figura 5 - Dimensão da Loja

Considerando que cada talão de fatura é feito por uma Loja diferente, a Dimensão da Loja permite estudar como o tipo da loja afeta nas vendas. Como chave primária, temos a Chave da Loja como coluna, seguida da Denominação Completa e Abreviada da Loja. Colunas seguintes permitem registar a Morada e o Tamanho de Loja, para saber como lojas maiores se comportam comparadas a menores em diferentes zonas. A coluna de horário de funcionamento permite estudar as melhores horas para se manter a loja aberta, de acordo com as tendências de vendas, e colunas seguintes, como gerentes e funcionário. A coluna de horário de funcionamento permite estudar as melhores horas para se manter a loja aberta, de acordo com as tendências de vendas. As colunas Gerente e Funcionários foram criadas para verificar, por exemplo, que Gerentes têm lojas com maior sucesso, e quais os funcionários das lojas com maiores vendas, enquanto as duas últimas colunas permitem estudar o desempenho de lojas em diferentes zonas do país quanto a vendas.

## Dimensão do Tempo

Dimensão do Tempo
Chave do Tempo
Tempo Completo
Hora
Minuto

Para impedir que tenhamos de colocar milhares de linhas extra na Dimensão Data, ao incluir nela a altura do dia, a Dimensão do Tempo foi criada em separado. Simples, têm apenas quatro colunas: A chave do Tempo (chave primária), uma chave para o tempo Completo, a hora do dia e o minuto do dia.

Figura 6 - Dimensão do Tempo

## Esquema em Estrela

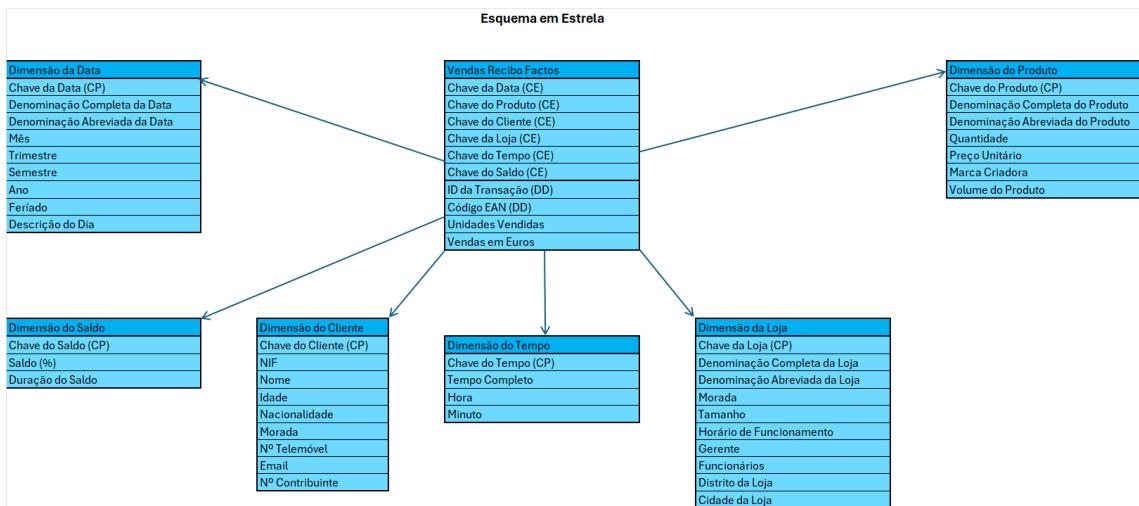


Figura 7 - Esquema em Estrela

## Tabela de Fatos

Chave da Data (CE)	Chave do Produto (CE)	Chave do Cliente (CE)	Chave da Loja (CE)	Chave do Tempo (CE)	Chave do Saldo (CE)	Id da Transação (DD)	Código EAN (DD)	Unidades Vendidas	Vendas em Euros
7001	543	12437	147	804	8 FS ARV052/427307	1234567891011		2	8,00 €
7002	125	12438	147	805	8 FS ARV163/538418	1110987654321		1	19,95 €
7003	337	12439	148	810	10 ER BSW274/649529	9876543211011		10	25,00 €
7004	474	12439	148	810	10 AB CDE012/345678	1110123456789		4	9,99 €

Figura 8 - Tabela de Fatos

## **Conclusões [e Perspetivas Futuras]**

Este trabalho demonstrou que a criação de um modelo dimensional para a análise de dados de vendas em supermercados proporciona uma estrutura eficiente para a tomada de decisões. Através da definição de dimensões como Data, Produto, Cliente, Loja e Tempo, foi possível organizar e analisar os dados de forma mais eficaz, facilitando a identificação de tendências de consumo e o comportamento dos clientes. A construção da tabela de fatos, com o grão mais atómico possível, permitiu consultas rápidas e detalhadas, otimizando a gestão do supermercado e melhorando as estratégias de marketing e gestão de stock.

Os resultados obtidos alinham-se com os objetivos iniciais, confirmando a relevância de um modelo dimensional bem estruturado no contexto de *Data Warehousing*. Como perspetivas futuras, sugere-se a inclusão de novas variáveis, como dados sobre promoções e campanhas de marketing, para enriquecer as análises. Este modelo pode, assim, servir de base para decisões mais informadas e eficientes, melhorando a performance global do supermercado. A adaptação e expansão do modelo, com a adição de novas fontes de dados, permitirá uma análise ainda mais precisa e uma gestão mais eficaz dos recursos.

## **Referências**

Caldeira, C. P. (2023). *Data Warehousing: Conceitos e Modelos* (3<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Edições Sílabo.