

**NOVA**

**IMS**

Information  
Management  
School

# MGI

Mestrado em  
**Gestão de Informação**

**Implementação de SAP Datasphere com integração de SAP  
Analytics Cloud**

Diogo Alexandre Fortes Vicente

Trabalho de Projeto

apresentada(o) como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação

**NOVA Information Management School**  
**Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação**

Universidade Nova de Lisboa

**NOVA Information Management School**  
**Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação**  
Universidade Nova de Lisboa

**Implementação de SAP Datasphere com integração de SAP Analytics Cloud**

por

Diogo Alexandre Fortes Vicente

Trabalho de projeto apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação, com especialização em Gestão dos Sistemas de Informação

**Orientada por:**

Vitor Duarte dos Santos, Phd, NOVA IMS

Julho, 2025

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter realizado o presente trabalho académico com integridade. Confirmando que não recorri à prática de plágio ou de qualquer outra forma de utilização indevida de informação ou de falsificação de resultados durante o processo de elaboração deste trabalho. Declaro ainda que tenho conhecimento das Regras de Conduta e do Código de Honra da NOVA Information Management School.

*[Lisboa, Julho 2025]*

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de expressar a minha sincera gratidão a todas as pessoas que me acompanharam e apoiaram ao longo desta jornada, uma das mais desafiantes e enriquecedoras da minha vida. Sem o apoio incondicional da minha família e dos meus amigos, dificilmente teria alcançado este objetivo.

Em particular, agradeço ao Professor Vítor pela orientação constante e pelo valioso acompanhamento ao longo de todo o processo. A sua disponibilidade, conhecimento e orientação foram fundamentais para a concretização deste projeto.

Quero também agradecer ao Professor João Martins pelo apoio prestado, pelos conselhos pertinentes e pela motivação transmitida nos momentos mais exigentes. A sua contribuição foi determinante para ultrapassar diversos desafios.

Aos meus amigos Francisco Vieira e Marta Goucha, deixo um agradecimento especial pelo incentivo contínuo e pela confiança que depositaram em mim. O vosso apoio foi essencial para manter a motivação e a determinação até ao final.

Agradeço ainda à NOVA IMS por me ter proporcionado as ferramentas, os recursos e o ambiente académico adequados ao desenvolvimento deste projeto, bem como pelo apoio institucional disponibilizado ao longo do percurso.

Sou profundamente grato à minha família e a todos os amigos que sempre acreditaram em mim. Este marco não teria sido possível sem o vosso apoio, compreensão e presença constante.

Por fim, gostaria de fazer um agradecimento especial à minha avó Margarida Fortes que atualmente não está cá para ver as minhas conquistas, mas que agradeço imenso o que ela fez por mim e a quem eu devo todo o meu percurso e por me ter feito na pessoa que sou atualmente.

## RESUMO

O presente trabalho incide sobre a aplicação do SAP *Datasphere* em contexto empresarial, tendo como principal objetivo a implementação eficiente desta plataforma em ambientes ágeis, assegurando uma integração eficaz com o SAP *Analytics Cloud* (SAC). Face à crescente complexidade dos dados nas organizações, tornou-se essencial adotar soluções tecnológicas que garantam agilidade, fiabilidade e capacidade analítica em tempo útil. A investigação foi sustentada por uma revisão de literatura centrada nos processos, desafios e arquiteturas dos sistemas analíticos suportados por ERP, dada a escassez de estudos sobre o SAP *Datasphere*, uma tecnologia recente. A metodologia adotada baseou-se em princípios ágeis, com desenvolvimento iterativo e colaboração contínua com os utilizadores-chave, garantindo a adequação funcional e técnica das soluções criadas. Foram concebidos dois relatórios analíticos “Desempenho Comercial e Vendas” e “Faturação, Pagamentos e Entregas” desenvolvidos no SAP *Datasphere* e explorados no SAC, a partir de dados reais disponibilizados pela organização. A fase de testes incluiu validações funcionais, técnicas e de desempenho, culminando com a aprovação dos relatórios para produção. Os resultados demonstram que a utilização integrada do SAP *Datasphere* e do SAC permite otimizar a modelação e análise de dados, contribuindo para uma tomada de decisão mais rápida, informada e alinhada com os objetivos estratégicos. A investigação conclui com recomendações para a adoção destas ferramentas em contextos corporativos semelhantes e propõe caminhos para investigação futura.

## PALAVRAS-CHAVE

*SAP Datasphere*; *SAP Analytics Cloud*; Ambientes Ágeis; Modelação de Dados; Tomada de Decisão

### Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS):



## **ABSTRACT**

This study focuses on the application of SAP Datasphere in a business context, with the main objective of efficiently implementing this platform in agile environments, ensuring effective integration with SAP Analytics Cloud (SAC). Given the increasing complexity of data within organizations, it has become essential to adopt technological solutions that ensure agility, reliability, and timely analytical capabilities. The research is supported by a literature review centered on the processes, challenges, and architectures of analytical systems supported by ERP, due to the lack of studies on SAP Datasphere, a relatively new technology. The adopted methodology was based on agile principles, with iterative development and continuous collaboration with key users, ensuring both functional and technical adequacy of the solutions developed. Two analytical reports “Commercial Performance and Sales” and “Billing, Payments and Deliveries” were created in SAP Datasphere and explored in SAC using real data provided by the organization. The testing phase included functional, technical, and performance validations, culminating in the approval of the reports for production use. The results demonstrate that the integrated use of SAP Datasphere and SAC optimizes data modeling and analysis, contributing to faster, more informed, and strategically aligned decision-making. The study concludes with recommendations for adopting these tools in similar corporate contexts and proposes future research directions.

## **KEYWORDS**

*SAP Datasphere; SAP Analytics Cloud; Agile Environments; Data Modeling; Decision-Making*

# ÍNDICE

1. Introdução .....	1
1.1. Contexto e identificação do Problema.....	1
1.2. Objetivos.....	2
1.3. Resultados esperados e contribuições.....	2
2. Revisão da Literatura .....	4
2.1. Enterprise Resource Planning (ERP).....	4
2.1.1. Conceitos .....	4
2.1.2. Módulos e arquiteturas .....	5
2.1.3. Integração de Sistemas.....	7
2.2. Trabalhos Relacionados.....	8
2.2.1. Protocolo PRISMA .....	9
2.2.2. Execução do PRISMA .....	9
2.2.3. Análise dos Resultados da metodologia PRISMA .....	17
3. Plano de Trabalho .....	24
3.1. Fases do Projeto.....	24
3.1.1. Tarefas gerais do projeto.....	24
3.1.1.1. Kick-off .....	25
3.1.1.2. Desenvolvimento do Projecto.....	25
3.1.1.3. Sign-Off .....	25
3.1.2. Atividades específicas das histórias .....	25
3.1.2.1. Refinamento.....	26
3.1.2.2. Desenho .....	26
3.1.2.3. Desenvolvimento.....	26
3.1.2.4. Aceitação do utilizador .....	26
3.2. Ferramentas e Recursos .....	27
3.2.1. Principais Conceitos do SAP Datasphere.....	27
3.2.2. Principais Conceitos do SAP <i>Analytics Cloud</i> .....	31
3.3. Cronograma .....	32
4. Desenvolvimento do Projecto .....	33
4.1. Aperfeiçoamento dos requisitos para cada relatório .....	33
4.1.1. Modelo Analítico - Desempenho comercial e Vendas .....	35
4.1.2. Modelo Analítico – Faturação, Pagamentos e Entregas .....	36
4.2. Identificação e especificação de filtros, gráficos e funcionalidades.....	37
4.2.1. Definição de filtros Analíticos .....	37

4.2.2. Tipologia de gráficos e visualizações .....	38
4.2.3. Funcionalidades Interativas .....	39
4.3. Desenho das soluções e elaboração de <i>Business Blueprints</i> .....	40
4.3.1. Âmbito do <i>Business Blueprint</i> .....	41
4.3.2. Relatório Desempenho comercial e Vendas.....	41
4.3.2.1. Requisitos funcionais .....	42
4.3.2.2. Modelo Analítico .....	44
4.3.2.3. CSVs entregues pela organização.....	45
4.3.2.4. Configuração Inicial e criação do espaço de trabalho no sap <i>datasphere</i> .....	47
4.3.2.5. Criação de tabelas necessárias para o modelo .....	48
4.3.2.6. Criação de Visões.....	55
4.3.2.7. Criação de Modelo Analítico .....	72
4.3.3. Relatório Faturação, Pagamentos e Entregas.....	76
4.3.3.1. Requisitos Funcionais .....	76
4.3.3.2. Modelo Analítico .....	78
4.3.3.3. CSVs Entregues pela Organização .....	79
4.3.3.4. Configuração inicial e criação de espaço de trabalho no sap <i>datasphere</i> .....	80
4.3.3.5. Criação de tabelas necessárias para o modelo .....	82
4.3.3.6. Criação de visões .....	85
4.3.3.7. Criação do Modelo Analítico .....	91
4.4. Validação do desenho junto ao cliente para eventuais ajustes .....	94
4.4.1. Envolvimento dos utilizadores-chave .....	94
4.4.2. Ajustes solicitados e Melhorias Introduzidas .....	95
4.5. Desenvolvimento técnico dos relatórios.....	97
4.5.1. Relatório – “Desempenho Comercial e Vendas” .....	98
4.5.1.1. Visão geral do relatório .....	98
4.5.1.2. Visão Individual dos elementos do Relatório .....	101
4.5.2. Relatório – “Faturação, Pagamentos e Entregas” .....	102
4.5.2.1. Visão Geral do Relatório .....	102
4.5.2.2. Visão Individual dos Elementos do Relatório .....	105
4.6. Realização de testes internos para assegurar a qualidade e funcionalidades dos relatórios.....	106
4.6.1. Estratégia de testes .....	106
4.6.2. Preparação para Testes de Aceitação .....	107

5. Avaliação e Discussão .....	109
5.1. Testes de aceitação do utilizador (UAT).....	109
5.2. Validação Final e Aprovação para Produção .....	110
6. Conclusões e Investigação Futura .....	112
6.1. Síntese do trabalho desenvolvido.....	112
6.2. Limitações .....	113
6.3. Trabalho Futuro .....	114
Referências Bibliográficas .....	115
Apêndice A .....	123
Apêndice B .....	124
Apêndice C .....	125
Apêndice D .....	127
Apêndice E .....	129

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Evolução do Sistema ERP(Adaptado de Sarferaz, 2024) .....	4
Figura 2.2 - Arquitetura lógica de um ERP(Adaptado de Amini & Abukari, 2020) .....	6
Figura 2.3 - Arquitetura física dos Sistemas ERP(Adaptado de Amini & Abukari, 2020) .....	7
Figura 2.4 - Estilos de arquiteturas de ERP( Adaptado de Amini & Abukari, 2020).....	7
Figura 2.5 - <i>Workflow</i> PRISMA .....	12
Figura 3.1 - Etapas da gestão de projeto .....	24
Figura 3.2 - Visão Geral do SAP <i>Datashpere</i> (SAP, 2025a) .....	28
Figura 3.3 - Página principal do SAP <i>Datashpere</i> .....	30
Figura 3.4 - Possibilidade de conexões do SAP <i>Datasphere</i> .....	31
Figura 3.5 - Interface para a criação de <i>stories</i> .....	32
Figura 3.6 - Cronograma geral do Projeto .....	32
Figura 4.1 – Arquitetura do Modelo Analítico Demonstração Comercial e Vendas.....	44
Figura 4.2 - Espaço e as suas características.....	48
Figura 4.3 - Importação de CSV através do <i>Data Builder</i> .....	49
Figura 4.4 - Exemplo de possíveis transformações numa tabela.....	50
Figura 4.5 - Tabela de factos "FACT_VENDAS" .....	51
Figura 4.6 - Tabela da data.....	52
Figura 4.7 - Tabela do Cliente .....	52
Figura 4.8 - Tabela do Cliente .....	53
Figura 4.9 - Tabela da Campanha de Marketing .....	53
Figura 4.10 - Tabela do Canal de Vendas.....	53
Figura 4.11 - Tabela da Loja .....	54
Figura 4.12 - Tabela da Moeda.....	54
Figura 4.13 - Os dados presentes na tabela da Loja.....	55
Figura 4.14 - Visão da Tabela Cliente .....	56
Figura 4.15 - Detalhes da Visão Cliente .....	58
Figura 4.16 - Atributos Visão Cliente .....	59
Figura 4.17 - Atributos Visão Produto .....	59
Figura 4.18 - Atributos Visão Loja .....	60
Figura 4.19 - Utilização de uma coluna calculada na visão Loja .....	60
Figura 4.20 - Propriedades da Coluna Calculada "Localização Loja" .....	61
Figura 4.21 - Atributos Visão Campanha de Marketing .....	61
Figura 4.22 - Atributos Visão Canal de Venda.....	62
Figura 4.23 - Atributos Visão Data .....	62
Figura 4.24 - Atributos da visão Moeda .....	63

Figura 4.25 - Hierarquia da visão Produto .....	63
Figura 4.26 - Visão de Factos V Vendas .....	65
Figura 4.27 - Atributos das Métricas .....	66
Figura 4.28 - Associações entre a Visão de Factos e as Visões de Dimensão.....	67
Figura 4.29 - Detalhes da associação entre a visão de Factos e a visão Cliente.....	68
Figura 4.30 - Modelo de dados .....	69
Figura 4.31 - Parâmetros de Entrada.....	69
Figura 4.32 - Parâmetro do Ano .....	70
Figura 4.33 - Parâmetro do Mês .....	70
Figura 4.34 - Coluna Calculada (YTD).....	71
Figura 4.35 - Coluna Calculada (YTD N-1) .....	71
Figura 4.36 - Criação de um modelo de análise (SAP, 2025g) .....	72
Figura 4.37 - Modelo Analítico Desempenho Comercial e Vendas.....	73
Figura 4.38 - Modelo Analítico – Ferramenta Análise de Impacto e Rastreabilidade .....	73
Figura 4.39 - <i>Data Preview</i> .....	75
Figura 4.40 - Parâmetros de Entrada.....	76
Figura 4.41 - Arquitetura do Modelo Analítico (Faturação, Pagamentos e Entregas).....	79
Figura 4.42 - Atribuição de acessos no espaço .....	81
Figura 4.43 - Tabela de Factos "Faturas_Entregas" .....	83
Figura 4.44 - Tabela da data.....	83
Figura 4.45 - Tabela do Cliente .....	84
Figura 4.46 - Tabela da Fatura.....	84
Figura 4.47 - Tabela da Entrega.....	85
Figura 4.48 - Atributos Visão Data .....	86
Figura 4.49 - Atributos Visão Cliente .....	87
Figura 4.50 - Atributos Visão Fatura.....	87
Figura 4.51 - Atributos Visão Entrega.....	88
Figura 4.52 - Visão de Factos V Faturas_Entregas .....	88
Figura 4.53 - Atributos das Métricas .....	90
Figura 4.54 - Associações da Visão de Factos V Faturas_Entregas .....	91
Figura 4.55 - Modelo Analítico Faturação, Pagamentos e Entregas .....	92
Figura 4.56 - Modelo Analítico - Ferramenta Análise de Impacto e Rastreabilidade .....	92
Figura 4.57 - Parâmetros de Entrada do relatório .....	98
Figura 4.58 - Primeira Página do relatório “Desempenho Comercial e Vendas.....	99
Figura 4.59 - Segunda Página do relatório “Desempenho Comercial e Vendas.....	100
Figura 4.60 - Terceira Página do Relatório “Desempenho Comercial e Vendas” .....	100

Figura 4.61 - Primeira Página do Relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas” .....	103
Figura 4.62 - Segunda Página do Relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas” .....	103
Figura 4.63 - Terceira Página do Relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas” .....	104
Figura 4.64 - Quarta Página do Relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas” .....	105

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Questões para a revisão de literatura .....	9
Tabela 2.2 - Palavras-chave da revisão de literatura .....	10
Tabela 2.3 - Bases de dados para pesquisa .....	11
Tabela 2.4 - Critérios de Exclusão e Inclusão da revisão de literatura .....	11
Tabela 2.5 - Artigos selecionados na Metodologia PRISMA .....	13
Tabela 4.1 - Levantamento de Necessidades e Desafios dos Utilizadores-Chave .....	34
Tabela 4.2 - Necessidades Comerciais.....	43
Tabela 4.3 - Dados Mestre a utilizar no modelo de dados para o Relatório de Demonstração Comercial e Vendas .....	46
Tabela 4.4 - Ferramentas associadas na construção de uma Visão (Adaptado de (SAP, 2025e)) .....	56
Tabela 4.5 - Hierarquias.....	64
Tabela 4.6 - Métricas da visão V Vendas .....	65
Tabela 4.7 - Métricas Modelo Analítico.....	74
Tabela 4.8 - Necessidades Comerciais.....	77
Tabela 4.9 - Dados Mestre a utilizar no modelo de dados para o Relatório de Faturação, Pagamentos e Entregas.....	80
Tabela 4.10 - Métricas da visão V Faturas_Entregas.....	89
Tabela 4.11 - Métricas do modelo analítico Faturação, Pagamentos e Entregas .....	93
Tabela 4.12 - Métricas adicionais ao modelo Desempenho Comercial e Vendas .....	96

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>APPS</b>	Applications
<b>BI</b>	Business Intelligence
<b>CRM</b>	Customer Relationship Management
<b>CSV</b>	Comma-Separated Values
<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning
<b>ETL</b>	Extract, Transform, Load
<b>KMS</b>	Knowledge Management System
<b>KPI</b>	Key Performance Indicator
<b>MRP</b>	Material Requirements Planning
<b>PME</b>	Pequenas e Médias Empresas
<b>PRISMA</b>	Preferred Reporting for Systematic Reviews and Meta-Analyses
<b>SAC</b>	SAP Analytics Cloud
<b>SAP</b>	Systems, Applications and Products in Data Processing
<b>SCM</b>	Supply Chain Management
<b>SLA</b>	Service Level Agreement
<b>SOA</b>	Service-Oriented Architecture
<b>SQL</b>	Structured Query Language
<b>TI</b>	Tecnologias de Informação
<b>UAT</b>	User Acceptance Testing
<b>YTD</b>	Year-to-Date

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. CONTEXTO E IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

O crescente volume de dados nas organizações exige soluções robustas para a sua integração, modelação e visualização proporcionando às empresas uma base sólida para a tomada de decisões estratégicas (Kandel et al., 2012). No panorama atual de gestão de dados, o SAP *Datasphere*, uma plataforma inovadora e recente da SAP que atua na *cloud* que fornece capacidades avançadas para a modelação de dados e processos ETL num ambiente centralizado, possibilitando ainda a integração direta com o SAP *Analytics Cloud* (SAC) (Kumar, 2023). A combinação nativa entre o SAP *Datasphere* e o SAC apresenta uma plataforma poderosa para a visualização de dados e suporte à tomada de decisão (Fahrbach, 2024), permitindo uma análise integrada e eficiente dos dados empresariais, num fluxo contínuo entre a modelação de dados e a sua apresentação visual (Tran, 2023).

Paralelamente, a metodologia ágil (Cohen et al., 2004) tem vindo a consolidar-se como uma abordagem preferencial no desenvolvimento de projetos de tecnologias de informação (TI), sendo amplamente adotada por promover ciclos rápidos de desenvolvimento e *feedback* contínuo. Este método permite interações constantes e adaptações ao longo do projeto, características cruciais num ambiente corporativo dinâmico (Kaur & Jajoo, 2015). Neste contexto, surge uma oportunidade significativa para explorar como o SAP *Datasphere* pode ser implementado eficazmente dentro de ambientes ágeis, onde as interações rápidas e a adaptação constante são essenciais para o sucesso. A capacidade do SAP *Datasphere* de suportar a metodologia ágil e de facilitar uma integração direta com o SAP SAC, possibilitando a criação de visualizações interativas e imediatas dos dados, destaca-se como uma área de investigação relevante, com o potencial de beneficiar empresas que procuram uma maior agilidade e precisão na sua análise de dados (Russell, 2024).

Apesar de ser uma tecnologia recente e promissora (Chirapurath, 2024), o SAP *Datasphere* ainda é pouco explorado na literatura científica, especialmente no que toca à sua aplicação prática em contextos de metodologias ágeis. As pesquisas atuais sobre sistemas de gestão de dados na *cloud* concentra-se predominantemente em soluções mais estabelecidas, como o SAP *Hana* (Coolen & Boor, 2013). Deixando assim, um pouco por explorar o potencial do Sap *Datasphere* em ambientes corporativos dinâmicos e orientados por metodologias ágeis, dada a sua fase embrionária. Visto tratar-se de uma ferramenta lançada recentemente, as suas funcionalidades específicas, especialmente na integração com o SAC e na criação de visualizações de dados para suporte à decisão, não têm sido abordadas em profundidade, o que deixa por explorar a sua aplicabilidade e eficácia em contexto de desenvolvimento ágil.

Deste modo, torna-se fundamental compreender como o SAP *Datasphere* pode ser eficazmente utilizado em ambientes ágeis, mantendo uma integração estreita e eficiente com o SAP *Analytics Cloud* e avaliando a sua capacidade de apoiar processos de tomada de decisão através de visualizações de dados que potenciem a interpretação e o uso estratégico da

informação. Contudo, existe uma necessidade de investigação que avalie a usabilidade, flexibilidade e adaptabilidade do *SAP Datasphere* a ciclos rápidos de desenvolvimento e iteração, características fundamentais na metodologia ágil.

A questão principal desta investigação pode ser expressa da seguinte forma: “Como pode o *SAP Datasphere* ser implementado em contextos empresariais ágeis, garantido uma integração eficaz com o *SAP Analytics Cloud*?”. Esta investigação pretende, assim contribuir para um entendimento mais aprofundado das capacidades do *SAP Datasphere*, gerando recomendações práticas sobre a sua aplicação em ambientes ágeis e o seu potencial para fornecer *insights* valiosos e apoiar a tomada de decisão de forma mais rápida e eficiente.

## **1.2. OBJETIVOS**

O objetivo desta investigação é definir um processo eficiente e célere para implementar o *SAP Datasphere* em contextos empresariais ágeis, garantido uma integração eficaz com o *SAP Analytics Cloud*. Para atingir este objetivo principal, foram definidos os seguintes objetivos intermédios:

- Proceder à revisão de literatura sobre a integração de sistemas analíticos suportados pelo ERP SAP;
- Estabelecer um processo eficaz e ágil para a implementação do *SAP Datasphere* em ambientes empresariais;
- Aplicar o processo num contexto empresarial real;
- Avaliar a utilidade e eficiência do processo desenvolvido.

## **1.3. RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES**

Este estudo pretende contribuir para uma compreensão mais aprofundada sobre a utilização eficaz do *SAP Datasphere* para a modelação e visualização de dados em ambientes ágeis no contexto empresarial, respondendo às exigências de flexibilidade e rapidez destes contextos. Ao analisar, detalhadamente, as funcionalidades do *SAP Datasphere* e a sua integração com o *SAP Analytics Cloud*, esta investigação visa clarificar como a plataforma pode apoiar equipas que operam sob metodologias ágeis, facilitando processos de desenvolvimento e ciclos de *feedback* contínuo.

Espera-se que os resultados deste estudo ofereçam uma perspetiva prática sobre as capacidades do *SAP Datasphere* para responder às necessidades empresariais de rápida adaptação e tomada de decisão informada. Serão, além disso, elaboradas recomendações que demonstrem as melhores práticas para uma integração eficiente entre o *SAP Datasphere* e o SAC, com o foco na simplificação dos processos ETL, na flexibilidade da modelação de dados e na criação de visualizações dinâmicas que suportem decisões estratégicas.

Acredita-se que esta investigação possa fornecer *insights* valiosos para empresas que consideram a adoção do SAP *Datasphere* como ferramenta de apoio à gestão de dados em ambientes ágeis. As recomendações propostas têm como objetivo orientar estas empresas na implementação da plataforma, explorando o seu potencial para otimizar a gestão de dados, reduzir o tempo necessário para transformar dados em *insights* e por fim, apoiar uma tomada de decisão mais rápida e fundamentada. Desta forma, este estudo ambiciona contribuir não só para o meio académico, ao preencher uma lacuna existente na literatura sobre o SAP *Datasphere* mas também para a prática empresarial, demonstrando o valor desta tecnologia na adaptação e resposta rápida às dinâmicas de um mercado cada vez mais competitivo e orientado por dados (Schwab, 2024).

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)

Este subcapítulo tem como propósito enquadrar o papel dos sistemas ERP no contexto organizacional, destacando a sua importância na integração dos processos de negócio e na consolidação da informação proveniente de diferentes áreas funcionais. Serão explorados, de forma estruturada, os principais conceitos relacionados com estes sistemas, os seus módulos funcionais, as diferentes arquiteturas disponíveis, bem como os mecanismos de integração com outras plataformas tecnológicas, com referência nas soluções analíticas. Esta abordagem permitirá compreender como os sistemas ERP contribuem para a criação de valor organizacional, através da disponibilização de informação fiável, estruturada e acessível, essencial à tomada de decisão.

#### 2.1.1. CONCEITOS

Os sistemas de planeamento de recursos empresariais, conhecidos como ERP (*Enterprise Resource Planning*), são plataformas tecnológicas que integram as principais funções de uma organização numa única infraestrutura de *software*. Estes sistemas têm origem nos anos 60, com o desenvolvimento dos sistemas de planeamento das necessidades de matérias, conhecidos como MRP (*Material Requirements Planning*), criados para otimizar o planeamento de materiais e o controlo do inventário nas indústrias de fabricação. Nos anos 80, surgiu o MRP II (Manufacturing Resource Planning), uma evolução que ampliava o foco para incluir a gestão de recursos de produção, aumentando a capacidade de planeamento e controlo de operações de fabrico (Sarferaz, 2024). A figura 2.1 mostra a evolução dos sistemas ERP.

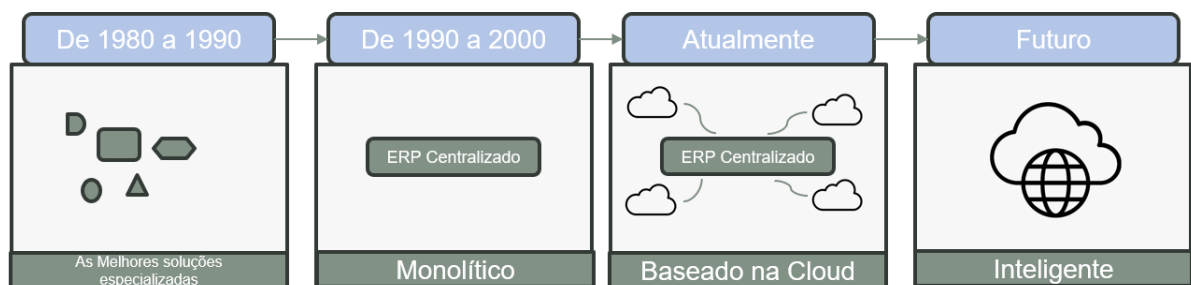


Figura 2.1 - Evolução do Sistema ERP(Adaptado de Sarferaz, 2024)

Nos anos 90, o conceito de ERP foi introduzido no mercado empresarial, expandindo o alcance das funcionalidades dos sistemas MRP e MRP II para incluir outras áreas essenciais dentro das organizações, como finanças, recursos humanos, cadeia de abastecimento, vendas e atendimento ao cliente. Com esta evolução os ERPs consolidaram-se como uma solução abrangente para a gestão integrada das operações empresariais, permitindo uma visão unificada e centralizada dos dados operacionais de toda a organização. O conceito de ERP,

diferente dos seus antecessores, que estavam mais focados exclusivamente na gestão de produção, representa um sistema de informação capaz de interligar todas as operações da empresa, reduzindo redundâncias e promovendo uma maior colaboração entre departamentos, consolidando-se como uma ferramenta essencial para a competitividade organizacional (Klaus et al., 2000) .

Os sistemas ERP são caracterizados pela sua capacidade de integração, permitindo que os dados de diferentes departamentos sejam partilhados e acedidos em tempo real, promovendo uma visão integrada e rigorosa das operações da empresa. Esta integração possibilita a centralização dos dados, facilitando a tomada de decisão baseada em informações atualizadas e completas. De acordo com (Klaus et al., 2000), os ERPs funcionam como o “coração” dos sistemas de informação organizacionais, fornecendo uma base única de dados e garantindo a consistência e a uniformidade das informações entre as várias unidades de negócio.

A melhoria no acesso à informação proporcionada pelos sistemas ERP contribui para uma tomada de decisão mais rápida e fundamentada, promovendo um alinhamento estratégico mais eficaz e aumentando o valor global do negócio. Para além da redução de custos operacionais, os ERPs melhoram significativamente a eficiência, oferecendo assim uma vantagem competitiva face a outras empresas. Através da automação de processos e da padronização de fluxos de trabalho, os ERPs permitem uma gestão de qualidade mais rigorosa e uma monitorização contínua do desempenho organizacional, fatores estes essenciais para assegurar a sustentabilidade a longo prazo (Souza, 2000).

A implementação de um sistema ERP envolve desafios significativos, especialmente devido à sua complexidade e ao impacto profundo que exerce nos processos internos e na cultura organizacional (Amoako-Gyampah & Salam, 2004). A personalização do ERP para responder às necessidades específicas de uma empresa pode revelar-se dispendiosa e demorada, enquanto a resistência interna à mudança representa um obstáculo adicional que complica a gestão da transição para o novo sistema (Robey et al., 2002). Além disso, o isomorfismo técnico associado à implementação de ERPs, pode levar as empresas a adotar práticas padronizadas, mesmo que não sejam as mais adequadas para a sua situação específica (Benders et al., 2006). Em alguns casos, as empresas ficam ainda dependentes de um único fornecedor para a manutenção e suporte do sistema, o que pode limitar a flexibilidade e aumentar os riscos para a continuidade operacional (Souza, 2000).

### **2.1.2. MÓDULOS E ARQUITETURAS**

Os sistemas ERP são compostos por vários módulos integrados numa base de dados centralizada, cuja estrutura pode ser ajustada de acordo com as necessidades específicas de cada organização. Tradicionalmente, os ERPs adotam uma arquitetura cliente-servidor, organizada em três camadas principais: base de dados, aplicação e apresentação (Klaus et al., 2000). Cada módulo é concebido para satisfazer as necessidades de um departamento

específico, mantendo-se interligado aos restantes módulos, o que assegura um fluxo de informação fluído e contínuo entre todas as áreas da organização, promovendo assim a coesão e eficiência operacional (Amini & Abukari, 2020).

Cada módulo de um ERP é projetado para gerir as operações de uma área específica da organização, mas todos partilham uma base de dados central que assegura uma visão integrada e consistente dos dados. Os ERPs são utilizados por vários grupos de interesse, sendo estes clientes através de módulos como Vendas e Serviço, fornecedores por meio de módulos de Fornecimento, managers e outros intervenientes através de módulos de *Report*, e colaboradores por meio do módulo de Recursos Humanos. Esta interligação de módulos facilita a troca de informações e promove a coordenação entre departamentos, ajudando as empresas a melhorar (Davenport, 1998).

A arquitetura dos sistemas ERP é classificada em duas categorias fundamentais: lógica e física. A arquitetura lógica, como podemos observar pela figura 2.2, estrutura o sistema de forma a satisfazer os requisitos funcionais do negócio e responder às necessidades dos utilizadores finais. Inclui camadas como *hardware*, base de dados, lógica de negócio e aplicações funcionais, com a interface do utilizador, proporcionando uma interação fluida e acessível (Amini & Abukari, 2020).

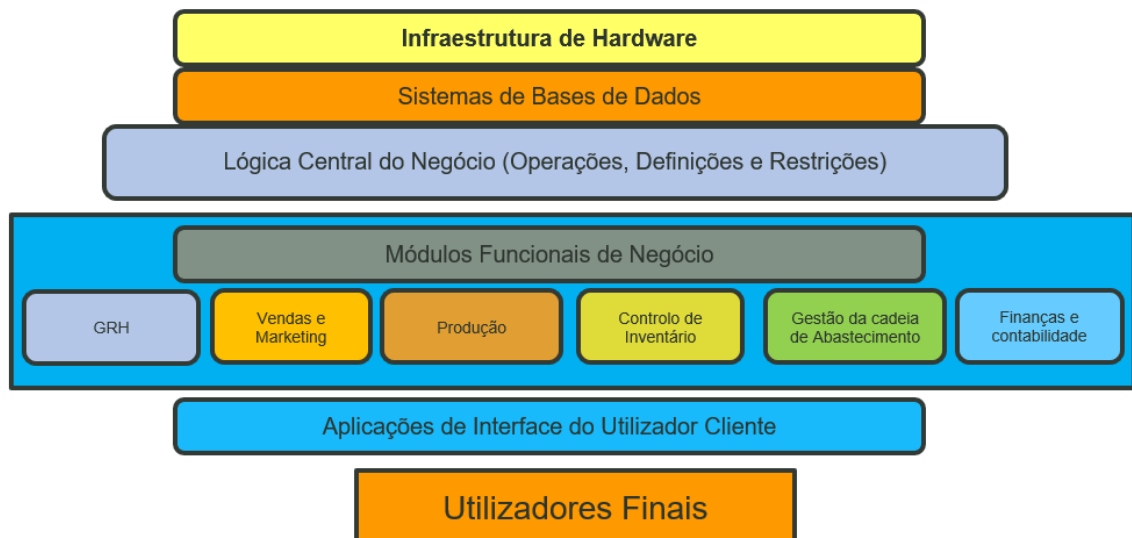


Figura 2.2 - Arquitetura lógica de um ERP(Adaptado de Amini & Abukari, 2020)

Por outro lado, a arquitetura física (figura 2.3) , também conhecida como arquitetura em camadas ou N-camadas, define a disposição física dos componentes do sistema para otimizar o desempenho e reduzir custos. Esta arquitetura pode ser estruturada em duas (a) ou três camadas (b), adaptando-se às diferentes exigências de capacidade e escalabilidade, assegurando uma operação eficaz e eficiente do sistema (Amini & Abukari, 2020).

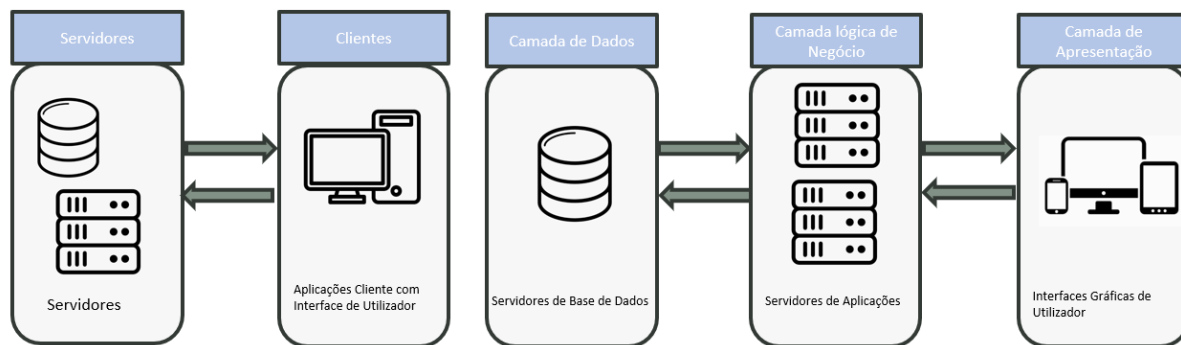


Figura 2.3 - Arquitetura física dos Sistemas ERP(Adaptado de Amini & Abukari, 2020)

As arquiteturas modernas de ERP começaram a incorporar novas tecnologias, impulsionadas pelo desenvolvimento de inovações como o uso intensivo da *web* e das tecnologias de virtualização nos processos empresariais. Este avanço permitiu que o modelo de arquitetura ERP em três camadas se tornasse mais sofisticado e poderoso, aproveitando estas tecnologias modernas para melhorar a eficiência, flexibilidade e capacidade de resposta dos sistemas ERP (Amini & Abukari, 2020).

Assim, surgiram arquiteturas modernas impulsionadas pelas tecnologias *web* e de virtualização, destacando-se entre elas a arquitetura baseada na *web*, a arquitetura orientada a serviços (SOA) e a arquitetura em nuvem, conforme ilustrado na figura 2.4 (Amini & Abukari, 2020).

Estilo de Arquitetura	Características Significativas	Benefícios	Desvantagens
Duas Camadas ( <i>Two-tier</i> )	Utilização do modelo cliente-servidor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilidade de acesso à informação;</li> <li>Baixo custo para a infraestrutura;</li> <li>Alto desempenho para um número limitado para estações de trabalho;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de escalabilidade;</li> <li>Alto custo de integração;</li> <li>Grande impacto de modificações na base de dados sobre as aplicações;</li> </ul>
Três Camadas ( <i>Three-tier</i> )	Separação de funcionalidades em três camadas: aplicação e apresentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maior escalabilidade, fiabilidade e segurança;</li> <li>Manutenção do software mais fácil;</li> <li>Redução de custos e tempo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necessidade de mais recursos;</li> <li>Complexidade do ambiente de desenvolvimento;</li> </ul>
Baseada na Web ( <i>Web-based</i> )	Utilização de serviços web para fornecer funcionalidades sobre protocolos web	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilidade de acesso à informação;</li> <li>Menor interrupção nas operações empresariais;</li> <li>Facilidade de integração;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dependência de protocolos e padrões web;</li> <li>Maior complexidade no processo de desenvolvimento;</li> </ul>
SOA (Arquitetura Orientada a Serviços)	Decomposição da camada lógica de negócios em unidades menores e distintas como serviços	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maior escalabilidade e flexibilidade;</li> <li>Redução do custo de integração;</li> <li>Maior reutilização de serviços;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto custo de implementação;</li> <li>Sobrecarga adicional nos controlos de serviço;</li> </ul>
Baseada na Nuvem ( <i>Cloud-based</i> )	Alojamento da infraestrutura ERP e serviços fora das instalações da empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maior escalabilidade, fiabilidade e segurança;</li> <li>Manutenção do software mais fácil;</li> <li>Reutilização de componentes;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necessidade de conectividade rápida e permanente à internet;</li> </ul>

Figura 2.4 - Estilos de arquiteturas de ERP( Adaptado de Amini & Abukari, 2020)

### 2.1.3. INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS

A integração de sistemas ERP com outras soluções tecnológicas é essencial para garantir uma gestão eficiente e integrada dos processos organizacionais, ajudando a mitigar os casos

de *Data Silos* que ainda persistem em algumas organizações (Patel, 2019). A verdadeira força dos ERPs reside na sua capacidade de se conectarem a outras tecnologias, permitindo uma visão unificada e em tempo real dos dados empresariais. Esta conectividade facilita a coordenação entre departamentos e otimiza o fluxo de informação, tornando a organização mais ágil e responsiva às exigências do mercado (Klaus et al., 2000).

Como sistema geral de gestão, o ERP necessita de comunicar eficazmente com plataformas complementares, tais como sistemas de *Business Intelligence* (BI) (Chou et al., 2005), onde pode ser um recurso valioso para as empresas que procuram melhorar os seus processos de tomada de decisão. Ao aproveitar o poder de análise de dados, as organizações podem obter *insights* importantes sobre as suas operações, clientes e mercados, levando a um melhor desempenho e vantagem competitiva. No entanto é importante reconhecer os desafios associados à integração de sistemas BI e ERP, e tomar medidas para os mitigar (Chou et al., 2005).

Além de se integrarem com sistemas de *Business Intelligence* (BI), os ERP têm também a capacidade de se conectar com sistemas de SCM (*Supply Chain Management*) e CRM (*Customer Relationship Management*). A integração com o SCM permite otimizar a gestão da cadeia de abastecimento, melhorando o controlo de *stocks* e reduzindo custos. Já a ligação com o CRM fortalece as relações com os clientes, personalizando as ofertas e aumentando a fidelização, fatores cruciais para a competitividade num mercado globalizado (Huiping, 2009).

A integração dos sistemas SCM, CRM e ERP oferece importantes benefícios para as empresas. Permite a sincronização em tempo real da oferta e procura, maximiza receitas e lucros, e proporciona uma visão holística dos processos, tanto de *back-office* (gestão interna) como de *front-office* (interação com clientes). Esta integração melhora a eficiência, otimiza a cadeia de fornecimento, fortalece o relacionamento com o cliente e reduz custos. Com uma melhor capacidade de resposta, as empresas tornam-se mais ágeis e informadas, aumentando a satisfação e retenção dos clientes (Abdolvand & Moaghadam Charkari, 2021).

Esta conectividade entre sistemas favorece a coordenação entre departamentos e aprimora o fluxo de informações, tornando a organização mais eficiente e capaz de responder rapidamente às exigências do mercado. A integração dos sistemas ERP com outras soluções tecnológicas deixou de ser apenas uma tendência, transformando-se numa necessidade estratégica para as empresas que procuram prosperar num ambiente empresarial cada vez mais dinâmico e competitivo (Klaus et al., 2000).

## **2.2. TRABALHOS RELACIONADOS**

A metodologia utilizada para a revisão de literatura foi a PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*), no âmbito de fazer uma revisão baseada em questões cuidadosamente formuladas, recorrendo a ferramentas sistemáticas e claras para

identificar, selecionar e avaliar de forma detalhada a informação relevante, bem como para recolher e analisar os dados dos artigos incluídos na revisão sistemática (Garmame Galgaye, 2022).

### 2.2.1. PROTOCOLO PRISMA

A metodologia PRISMA, corresponde a um conjunto de diretrizes baseados em evidências para a elaboração e relato de revisões sistemáticas e meta-análises (Lopez et al., 2024). Esta metodologia é aplicada para garantir que as revisões sejam completas, imparciais e reprodutíveis, assegurando a precisão e a integridade das análises realizadas (Lopez et al., 2024).

Esta metodologia envolve 4 fases, começando pela identificação de artigos, publicações científicas e documentos relevantes para o tema em estudo. Essa identificação é realizada em bases de dados reconhecidas, como a *Scopus* e *Web of Science*, assegurando uma seleção abrangente e fundamentada de fontes para a investigação. Segue-se a triagem dos documentos identificados, com a aplicação de critérios bem definidos para incluir ou excluir os trabalhos mais relevantes. Na fase de elegibilidade, os artigos selecionados são avaliados minuciosamente, garantindo que cumprem de forma rigorosa e precisa os critérios estabelecidos para a iniciação do último passo. Por fim, ocorre a etapa de inclusão, que consolida os artigos finais que servirão de base para a realização da pesquisa. Este processo resulta num workflow composto por 4 fases, que se apresenta como um modelo relevante para os investigadores utilizarem (Liberati et al., 2009).

### 2.2.2. EXECUÇÃO DO PRISMA

A secção anterior (subcapítulo 2.1) teve como objetivo apresentar a fundamentação teórica sobre os temas em análise. Adicionalmente, permitiu a identificação de palavras-chave que foram incorporadas na *search string*, com o propósito de localizar artigos científicos relevantes para esta investigação. O foco é alcançar uma compreensão aprofundada dos estudos que exploram a implementação de sistemas analíticos em ERP.

O estudo a ser desenvolvido tem como objetivo responder às seguintes questões:

Tabela 2.1 - Questões para a revisão de literatura

<b>Q1</b>	Quais são os processos recomendados pela ciências para a implementação de sistemas analíticos em ERP?
<b>Q2</b>	Quais são os principais desafios relacionados com a implementação de sistemas analíticos em ERP?
<b>Q3</b>	Quais são as principais arquiteturas dos sistemas analíticos suportados por ERP?

Para a elaboração desta investigação, foram selecionados os artigos mais relevantes relacionados com os temas em análise. O processo de pesquisa baseou-se num conjunto de palavras-chave cuidadosamente definido, em consonância com os diversos conceitos abordados na revisão teórica. Entre os critérios de exclusão aplicados, destaca-se a limitação à seleção de artigos publicados exclusivamente em língua inglesa, bem como a exclusão de publicações anteriores a 2020. Estas escolhas estão alinhadas com os critérios metodológicos estabelecidos no âmbito da aplicação da metodologia PRISMA, que serão detalhadamente descritos posteriormente.

As palavras-chave escolhidas para estas investigação:

Tabela 2.2 - Palavras-chave da revisão de literatura

Palavras-chave	
ERP e Sistemas Analíticos	Componentes Técnicos
<i>Business Intelligence</i>	<i>Modules</i>
<i>Customer Relationship Management</i>	Arquiteturas
<i>Supply Chain Management</i>	Desafios
Sistemas Analíticos	Integração
<i>Dashboard</i>	Implementação

A seleção destas palavras-chave permitiu a criação de uma *search string*, resultando em pesquisas relevantes para o âmbito desta investigação. Para assegurar a obtenção da informação mais atual sobre a implementação de sistemas analíticos em ERP, bem como os desafios associados à sua implementação e as principais arquiteturas disponíveis, foi aplicado um filtro temporal, restringindo os artigos às publicações entre 2020 e 2024. Esta delimitação temporal visa garantir que os estudos analisados reflitam os avanços mais recentes, considerando que as tecnologias evoluem rapidamente. Assim, priorizou-se a identificação de trabalhos atualizados e alinhados com os tópicos mais inovadores e pertinentes à temática em questão.

A *search string* escolhida: ("ERP" OR "Enterprise Resource Planning") AND ("CRM" OR "Customer Relationship Management" OR "SCM" OR "Supply Chain Management" OR "Business Intelligence" OR "Analytical Systems") AND ("Modules" OR "Architectures" OR "Challenges" OR "Integration" OR "Implementation").

De acordo com a *search string* definida, foram selecionadas palavras que estivessem diretamente relacionadas com o ERP, bem como termos alinhados com as questões de investigação. Esta abordagem teve como objetivo garantir que os temas abordados nas pesquisas estivessem em estreita consonância com os tópicos centrais das questões formuladas, permitindo uma análise abrangente e focada nos objetivos do estudo.

Esta pesquisa foi conduzida em dezembro de 2024, utilizando as bases de dados selecionadas para a realização da investigação:

Tabela 2.3 - Bases de dados para pesquisa

Bases de Dados	URL
Scopus	<a href="https://www.scopus.com/home.uri">https://www.scopus.com/home.uri</a>
Web of Science	<a href="https://www.webofknowledge.com/">https://www.webofknowledge.com/</a>

De acordo com a metodologia PRISMA, o passo seguinte consistiu em definir os critérios de inclusão e exclusão para os artigos obtidos a partir da pesquisa realizada.

Tabela 2.4 - Critérios de Exclusão e Inclusão da revisão de literatura

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Qualquer artigo científico que apresente evidências sobre a implementação de sistemas analíticos em ERP	Artigos que abordem a implementação de sistemas analíticos sem estar relacionados com ERP.
O artigo deve ser publicado numa conferência ou revista com revisão por pares, escrito em inglês.	Artigos que não estejam em inglês ou que sejam duplicados.
O artigo deve ser publicado entre 2020 e 2024.	Artigos publicados antes de 2020.
O artigo deve ter o título, <i>abstract</i> que evidencie o tema em estudo	Artigos não académicos ou não científicos (ex.: <i>websites</i> , relatórios, jornais, revistas, artigos de consultoria, livros, citações).
	Artigos cujo título não esteja alinhado com o tema deste trabalho.

Após a aplicação da *search string* nas bases de dados, foram inicialmente identificados (n=1828) na fase de *Identification* do *workflow* PRISMA. Ao avançar para a fase de *Screening*,

o primeiro passo consistiu na remoção de duplicados, o que resultou na exclusão de (n=256), deixando (n=1572) para a etapa seguinte.

Na segunda etapa da triagem, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, tais como a exclusão de artigos publicados antes de 2020 e daqueles que não eram acessíveis, entre outros critérios especificados posteriormente. Esta triagem resultou na eliminação de (n=1351) artigos, levando (n=221) artigos para a fase de elegibilidade.

Na primeira etapa da fase de *Eligibility*, os resumos dos artigos foram analisados com o objetivo de identificar a relevância direta para o estudo, que se centra na implementação de sistemas analíticos em ERP. Foram excluídos os artigos que abordavam apenas implementações genéricas de ERP, ou que não traziam informações relevantes para os objetivos do estudo. Desta análise, restaram (n=50) artigos para uma avaliação mais aprofundada, sendo retirados (n=30) artigos.

Na etapa final, foi feita a análise do texto integral dos artigos. Foram selecionados apenas os artigos que apresentaram evidências concretas de implementação de sistemas analíticos em ERP. Os artigos que não contribuíram para responder às questões de investigação foram descartados, resultando numa lista final de (n=20) artigos. Este processo será ilustrado na imagem do *workflow* PRISMA:

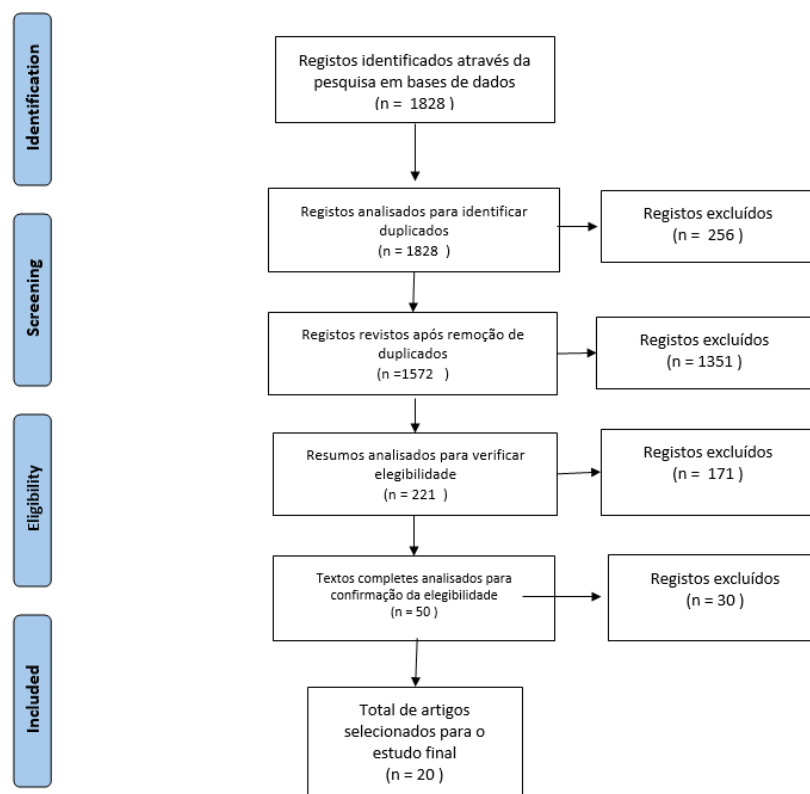


Figura 2.5 - *Workflow* PRISMA

Os resultados obtidos desta investigação, ou seja, os artigos selecionados na fase final, incluem 15 artigos de jornais e 5 documentos de conferência. Estes estão detalhados na tabela seguinte, com uma breve síntese das suas contribuições, conclusões principais e recomendações para trabalhos futuros ou algumas lacunas identificadas.

Tabela 2.5 - Artigos selecionados na Metodologia PRISMA

Autor	Artigo	Contribuição	Tipo de Publicação
(Zheng & Khalid, 2022)	The Adoption of Enterprise Resource Planning and Business Intelligence Systems in Small and Medium Enterprises: A Conceptual Framework	Apresentam um quadro conceptual para a adoção de ERP e BI em PME, destacando a importância do envolvimento da gestão de topo e da alocação adequada de recursos. Identificam desafios como a resistência dos utilizadores e recomendam estratégias para ultrapassar barreiras culturais e técnicas.	Artigo de Jornal
(Chopra et al., 2022)	Utilization of ERP systems in manufacturing industry for productivity improvement	Analisam a implementação de um ERP no setor industrial, salientando a importância do diagnóstico inicial e do planeamento estratégico para alinhar o sistema com os objetivos e necessidades da organização.	Artigo de Jornal
(Adjie Eryadi & Nizar Hidayanto, 2020)	Critical success factors for business intelligence implementation in an enterprise resource planning system environment using dematel: A case study at a cement manufacture company in Indonesia	Destaca a importância da personalização e integração de sistemas BI com ERP, sublinhando a necessidade de soluções flexíveis para melhorar a tomada de decisão.	Artigo de Jornal
(Ippolito et al., 2024)	The paradoxes of the reengineering of information flows for management control: A case study in a public university hospital	Analisam a reengenharia de fluxos de informação em ERP, mostrando como a integração com um <i>data warehouse</i> melhora a tomada de decisão e a eficiência operacional.	Artigo de Jornal

Autor	Artigo	Contribuição	Tipo de Publicação
(Imane et al., 2024)	Towards Blockchain-Integrated Enterprise Resource Planning: A Pre-Implementation Guide	Explora a integração de <i>blockchain</i> com ERP, destacando melhorias na rastreabilidade e segurança dos dados em cadeias de abastecimento.	Artigo de Jornal
(Aldossari & Mokhtar, 2020)	A MODEL TO ADOPT ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) AND BUSINESS INTELLIGENCE (BI) AMONG SAUDI SMES	Destacam o envolvimento da gestão de topo e a formação como fatores essenciais para a adoção de ERP e BI em PMEs, sublinhando a importância de superar barreiras culturais.	Artigo de Jornal
(Zhafirah Putri et al., 2021)	ERP Based Monitoring Dashboard Design for Sustainable Warehouse	Relacionam o uso de dashboards em ERP para otimizar a gestão sustentável de armazéns, facilitando a consolidação de dados e melhorando a tomada de decisão.	Documento de Conferência
(Jayender & Kundu, 2021)	Intelligent ERP for SCM agility and graph theory technique for adaptation in automotive industry in India	Analisam a rigidez dos sistemas ERP e sugerem a integração de <i>Big Data</i> e <i>Machine Learning</i> para aumentar a agilidade e eficiência das cadeias de abastecimento.	Artigo de Jornal
(Gupta & Agarwal, 2024)	Enhancing Sales Forecasting Accuracy through Integrated Enterprise Resource Planning and Customer Relationship Management using Artificial Intelligence	Abordam a integração de ERP com CRM usando inteligência artificial para melhorar a precisão das previsões de vendas e otimizar processos comerciais.	Documento de conferência
(Lahlou & Motaki, 2022)	Integrating Blockchain with ERP systems for better supply chain performance	Exploram a integração de <i>blockchain</i> com ERP, destacando melhorias na rastreabilidade e transparência através da partilha de dados em tempo real.	Documento de conferência

Autor	Artigo	Contribuição	Tipo de Publicação
(Seif et al., 2023)	Development and implementation of an institutional enhanced recovery program data process	Realçam a gestão inadequada dos dados como um desafio na implementação do ERP, sugerindo abordagens automatizadas para reduzir erros e melhorar a eficiência	Artigo de Jornal
(Yu & Osathanukul, 2023)	Technology Issues Which Prevent Implementation of Enterprise Resource Planning Systems in LDCs' Organizations	Identificam os custos elevados e a falta de infraestrutura como barreiras à implementação de ERP em países menos desenvolvidos, recomendando investimentos em formação e tecnologia.	Documento de conferência
(Jaradat et al., 2024)	Examining the integration of ERP and BI in the industrial sector and its impact on decision-making processes in KSA	Destacam que a integração de ERP com BI melhora a eficiência operacional e apoia decisões estratégicas, sugerindo estudos futuros sobre a adaptação a diferentes setores.	Artigo de Jornal
(Chornous & Gura, 2020)	Integration of Information Systems for Predictive Workforce Analytics: Models, Synergy, Security of Entrepreneurship	Evidenciam a relevância da integração de sistemas analíticos em ERP para melhorar a gestão de recursos humanos, sugerindo o uso de ferramentas preditivas adaptadas às necessidades organizacionais.	Artigo de Jornal
(Lecerf & Omrani, 2020)	SME Internationalization: The Impact of Information Technology and Innovation	Destacam que a integração de ERP com BI melhora o desempenho das PMEs, facilitando decisões estratégicas com informações mais estruturadas.	Artigo de Jornal

Autor	Artigo	Contribuição	Tipo de Publicação
(Patalas-Maliszewska et al., 2022)	MODELLING INFORMATION FOR THE BURNISHING PROCESS IN A CYBER-PHYSICAL PRODUCTION SYSTEM	Destacam que a integração de dados em tempo real com módulos analíticos de ERP, através de <i>dashboards</i> , permite monitorizar continuamente os processos produtivos e identificar problemas, possibilitando ajustes proativos para evitar interrupções.	Artigo de Jornal
(Issa & Qutaishat, 2020)	The moderating effect of integration between ERP and CRM systems on organizational performance	Referem que a integração entre ERP e CRM contribui para a melhoria do desempenho organizacional, ao facilitar a gestão de processos e decisões estratégicas com acesso a dados atualizados. Sugerem, ainda, a exploração de tecnologias avançadas para potenciar estes resultados.	Artigo de Jornal
(Theny Nanda M et al., 2021)	Designing Monitoring Dashboard Model ERP-Based Reverse Logistics to Support Sustainable SCM	Analisam que <i>dashboards</i> integrados ao ERP permitem monitorizar KPIs ambientais e operacionais em cadeias sustentáveis, facilitando a otimização dos processos e decisões informadas.	Documento de conferência
(Fauzi, 2022)	Impact of enterprise resource planning systems on management control systems and firm performance	Explora o impacto dos sistemas ERP no controlo de gestão e no desempenho organizacional, evidenciando ganhos de eficiência e melhorias na tomada de decisão. Recomenda-se explorar tecnologias analíticas para potenciar estes benefícios.	Artigo de Jornal

Autor	Artigo	Contribuição	Tipo de Publicação
(Ali et al., 2020)	ERP system implementation in a leading LED manufacturing in Malaysia: A supply chain perspective	Referem que a implementação de ERP melhora a eficiência operacional na cadeia de abastecimento, apesar dos desafios de integração. Recomenda-se explorar tecnologias analíticas para otimizar o desempenho.	Artigo de Jornal

### 2.2.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA METODOLOGIA PRISMA

Após a conclusão da recolha de informação com base na metodologia PRISMA, descrita na secção anterior, inicia-se agora a análise dos resultados. Esta etapa consiste em examinar cada um dos artigos incluídos, com o intuito de extrair as suas principais contribuições e responder às questões de investigação estabelecidas.

#### Questão nº1 - Quais são os processos recomendados pela ciência para a implementação de sistemas analíticos em ERP?

Os sistemas ERP representam ferramentas fundamentais para as organizações que pretendem otimizar os seus processos e reforçar a capacidade de tomada de decisão. Assim, para se manterem competitivas num contexto empresarial dinâmico, é essencial que as organizações respondam às expectativas em constante evolução (Zheng & Khalid, 2022).

Com base na literatura científica analisada, foram identificados diversos processos considerados fundamentais para o sucesso na adoção e integração de sistemas analíticos em ERPs. A implementação destes sistemas é reconhecida como um elemento essencial para organizações que procuram otimizar os seus processos, aumentar a eficiência operacional e reforçar a capacidade de tomada de decisão estratégica (Chopra et al., 2022).

Um dos primeiros e mais importantes passos identificados na pesquisa para a implementação de sistemas analíticos em ERP é o planeamento estratégico. Este deve incluir uma análise aprofundada das necessidades da organização, a identificação de lacunas entre a situação atual e os objetivos pretendidos, bem como o alinhamento com a estratégia global da empresa (Chopra et al., 2022; Zheng & Khalid, 2022). De acordo com (Zheng & Khalid, 2022), o apoio da gestão de topo desempenha um papel crucial, garantido a alocação adequada de recursos financeiros e humanos, além de assegurar que o projeto de adoção de sistemas ERP e BI seja considerado uma prioridade estratégica. Este suporte é essencial para estruturar processos organizacionais robustos, que são determinantes para o sucesso da implementação de sistemas analíticos em ERP. Segundo (Chopra et al., 2022), é essencial

realizar um diagnóstico inicial abrangente, que inclua a avaliação da capacidade organizacional e da qualidade dos dados disponíveis, bem como uma análise de *gap* para identificar as diferenças entre os processos existentes e os objetivos pretendidos. Este procedimento permite às organizações compreenderem de forma clara as suas necessidades e planejar a integração analítica mais eficiente e alinhada com a sua estratégia empresarial.

A seleção de um *software* ERP adequado é um dos fatores determinantes para o êxito na implementação de sistemas analíticos integrados a ERP. Este processo exige uma análise cuidadosa das funcionalidades do *software*, garantido que estas estejam alinhadas aos requisitos específicos da organização e que possibilitem a integração com ferramentas analíticas, como o BI (Adjie Eryadi & Nizar Hidayanto, 2020). De acordo com a investigação, os fatores críticos de sucesso para a implementação de sistemas BI em ambientes ERP incluem a escolha de uma solução que vá além de atender às necessidades organizacionais, priorizando também a sua capacidade de integração com ferramentas de análise avançada (Adjie Eryadi & Nizar Hidayanto, 2020). O estudo sublinha a importância de avaliar aspetos como flexibilidade e personalização do *software*, elementos fundamentais para responder às exigências únicas de cada organização e maximizar o retorno sobre o investimento (Adjie Eryadi & Nizar Hidayanto, 2020). Esta abordagem reflete diretamente a necessidade de selecionar uma plataforma que não apenas cumpra requisitos operacionais, mas que também se torne uma base estratégica para a análise de dados e a tomada de decisão informada (Adjie Eryadi & Nizar Hidayanto, 2020).

A implementação de sistemas analíticos exige, frequentemente, o redesenho dos fluxos de trabalho e da arquitetura de dados, assegurando a sua acessibilidade e integração. Num exemplo aplicado a um hospital universitário, a reengenharia de processos possibilitou a integração de um sistema de *data warehouse* com o ERP, permitindo análises em tempo real e melhorias significativas nos processos de suporte à decisão (Ippolito et al., 2024). Este caso evidencia a importância de alinhar os processos de negócio com as capacidades do ERP e das ferramentas de BI, de forma a maximizar os benefícios e alcançar uma eficiência operacional superior. De igual modo, a utilização do *Blockchain* como tecnologia complementar ao ERP foi reconhecida com uma solução eficiente para melhorar a rastreabilidade e reforçar a segurança dos dados nas redes de abastecimento, promovendo uma maior confiança entre os *stakeholders*, sendo necessário a reconfiguração de processos organizacionais e de fluxos de dados para garantir que a integração do *blockchain* com o ERP seja eficiente e alinhada com as necessidades do negócio (Imane et al., 2024).

Outro aspeto central no processo de implementação é a capacitação e gestão da mudança organizacional. A literatura sublinha que o êxito na integração de ferramentas analíticas está amplamente associado à preparação dos utilizadores para compreenderem e aplicarem as funcionalidades oferecidas (Zheng & Khalid, 2022). Os autores (Zheng & Khalid, 2022) apontam que programas de formação contínua são indispensáveis para assegurar que os colaboradores consigam interpretar os relatórios e gerar valor organizacional. A falta de

conhecimento e de treinamento pode levar a problemas na utilização do sistema e consequentemente, à falha na implementação. Adicionalmente, a gestão da mudança é crítica para lidar com a resistência interna à adoção de novas tecnologias. Estratégias como comunicação eficaz e envolvimento dos *stakeholders* ao longo do processo podem ajudar a mitigar esta resistência (Aldossari & Mokhtar, 2020).

A monitorização e a avaliação contínua constituem elementos importantes na implementação de sistemas analíticos em ERP. A utilização de indicadores-chave de desempenho (KPI) apresenta um papel crucial na medição do impacto desses sistemas sobre o desempenho organizacional, bem como a identificação de oportunidades de melhoria (Zhafirah Putri et al., 2021). Estudos relacionados à gestão de armazéns sustentáveis, como o apresentado por (Zhafirah Putri et al., 2021), destacam a eficácia de *dashboards* integrados ao ERP, combinados com ferramentas como o *Power BI*, na consolidação de dados operacionais e ambientais. Estes instrumentos não apenas facilitam a tomada de decisões fundamentadas, mas também contribuem para a otimização do desempenho sustentável das organizações. Além disso, a manutenção e atualização regular dos sistemas são indispensáveis para garantir a sua sustentabilidade e adaptabilidade em contextos empresariais dinâmicos (Jayender & Kundu, 2021).

A incorporação de tecnologias avançadas, tais como *Machine Learning* (Gupta & Agarwal, 2024), *Robotic Process Automation* (RPA) (Chopra et al., 2022) e *Big Data Analytics* (Jayender & Kundu, 2021), tem sido recomendada para fortalecer as capacidades analíticas dos sistemas ERP (Jayender & Kundu, 2021). Demonstram que a integração de tecnologias avançadas podem melhorar significativamente a agilidade e eficiência das cadeias de abastecimento no setor automóvel, permitindo a previsão de falhas logísticas e a otimização de processos operacionais. De forma semelhante, (Imane et al., 2024) enfatizaram a aplicação da tecnologia *blockchain* nos sistemas ERP para automatizar tarefas e minimizar erros em cadeias de valor complexas.

Em síntese, a implementação de sistemas analíticos em ERP exige um planeamento rigoroso e detalhado. Estes aspetos, amplamente discutidos na literatura científica, garantem que as organizações não só aumentem a sua eficiência operacional, como também se posicionem para enfrentar os desafios de um mercado em constante evolução. As recomendações identificadas realçam que o sucesso deste processo depende de uma abordagem integrada e estratégica, aliada a um compromisso firme e sustentado a longo prazo por parte das organizações.

## **Questão nº2 - Quais são os principais desafios relacionados com a implementação de sistemas analíticos em ERP ?**

De acordo com a literatura existente, um dos desafios identificados é a dificuldade de integração eficiente entre os sistemas analíticos e os módulos ERP já implementados. Conforme destacado por (Imane et al., 2024), os sistemas ERP tradicionais apresentam

limitações na sincronização de dados em tempo real entre os diferentes parceiros da cadeia de abastecimento. Essa limitação resulta na formação de *data silos* de informação e na fragmentação dos processos, prejudicando significativamente a eficiência das análises preditivas. (Lahlou & Motaki, 2022) destacam que a integração de tecnologias emergentes, como *blockchain*, pode superar algumas dessas limitações. A descentralização proporcionada pelo *blockchain* permite o registo e o compartilhamento de dados em tempo real entre todos os parceiros da cadeia de abastecimento, promovendo melhorias significativas na rastreabilidade e na transparência dos processo (Lahlou & Motaki, 2022).

Além disso a pesquisa identifica, a qualidade dos dados e a sua gestão representam desafios significativos. Informações inconsistentes, incompletas ou sem padronização podem prejudicar a eficiência das ferramentas analíticas (Seif et al., 2023). O estudo realizado no *MD Anderson Cancer Center* identificou que o processo de recolha manual de dados era moroso e frequentemente propenso a erros, o que impactou de forma negativa o desempenho do sistema ERP implementado (Seif et al., 2023). A adoção de abordagens automatizadas e centralizadas foram essenciais para mitigar esses problemas e melhorar o desempenho operacional (Seif et al., 2023).

O elevado custo de implementação e manutenção é um dos desafios, destacados na literatura. No estudo realizado sobre o uso de ERP em PMEs em Myanmar, constatou-se que cerca de 50% das empresas abandonaram o sistema devido aos custos financeiros elevados e à escassez de profissionais qualificados para operá-lo (Yu & Osathanunkul, 2023). Para ultrapassar essa dificuldade, torna-se essencial investir numa estrutura tecnológica sólida e em formação técnica especializada para capacitar as equipas envolvidas (Yu & Osathanunkul, 2023).

A complexidade técnica constitui também uma barreira significativa. Sistemas analíticos avançados, como aqueles baseados em inteligência artificial e *big data*, exigem uma integração complexa com os módulos ERP existentes, além de uma infraestrutura tecnológica robusta e de alto desempenho (Jayender & Kundu, 2021). De acordo com o estudo, essa complexidade torna-se ainda maior quando as empresas necessitam de adaptar os sistemas ERP para atender a requisitos específicos das suas cadeias de abastecimento (Jayender & Kundu, 2021).

A resistência organizacional e cultural é um dos desafios mais comuns. Muitas organizações hesitam em adotar novas tecnologias, por receio de perturbar processos já estabelecidos, e devido à falta de uma compreensão clara sobre os potenciais benefícios dessas mudanças (Lahlou & Motaki, 2022). Como destacado por (Lahlou & Motaki, 2022), a relutância em implementar tecnologias como o *blockchain* reflete a lacuna de conhecimento existente entre gestores e colaboradores. Este tipo de resistência tende a ser agravado pela ausência de lideranças verdadeiramente comprometidas com a transformação digital e com a promoção de uma cultura de inovação dentro da organização. No estudo (Jaradat et al., 2024), também é mencionado a necessidade de abordar as barreiras culturais e

organizacionais para facilitar a transformação digital. Este artigo sugere que políticas de treinamento contínuo e liderança proativa são fundamentais para superar tais desafios.

O impacto da cibersegurança nos sistemas ERP é uma preocupação crescente identificada na literatura científica. O artigo (Imane et al., 2024) ressalta que os sistemas ERP possuem, por definição, uma estrutura centralizada, o que pode representar vulnerabilidades, especialmente em cadeias de abastecimento que envolvem vários participantes. A proteção dos dados é apontada como uma preocupação crítica, justificando a necessidade de explorar soluções tecnológicas capazes de assegurar a segurança das transações e a proteção de informações sensíveis (Imane et al., 2024).

A importância de competências analíticas avançadas é um tema debatido na literatura. O estudo (Chornous & Gura, 2020) destaca que a falta de formação adequada em análises preditivas representa uma barreira significativa para o uso eficaz de sistemas ERP. Para garantir o sucesso da implementação, é essencial investir não apenas em tecnologia, mas também na capacitação contínua das equipas, assegurando que estas possuam as habilidades necessárias para aproveitar plenamente as capacidades oferecidas pelos sistemas (Chornous & Gura, 2020).

De acordo com (Jayender & Kundu, 2021), a limitada flexibilidade dos sistemas ERP tem sido amplamente reconhecida como um entrave significativo. A sua rigidez impede uma adaptação eficaz às necessidades específicas de setores como o automóvel, que se caracteriza por cadeias de abastecimento altamente complexas e requisitos únicos (Jayender & Kundu, 2021). Para superar estas limitações, o artigo sugere a integração de tecnologias avançadas, como *Big Data Analytics* e *Machine Learning*, aos sistemas ERP. Estas inovações permitem tornar os sistemas mais ágeis e adaptáveis, melhorando a capacidade de resposta às exigências particulares da cadeia de abastecimento automóvel e promovendo uma maior eficiência e competitividade (Jayender & Kundu, 2021).

Em suma, a literatura existente identifica uma série de desafios associados à implementação e utilização eficaz de sistemas analíticos em ERP, que abrangem desde limitações técnicas e financeiras até questões organizacionais e culturais.

### **Questão nº3 - Quais são as principais arquiteturas dos sistemas analíticos suportados por ERP?**

A literatura presente revela várias arquiteturas importantes para sistemas analíticos integrados com o ERP, com foco em tecnologias como BI (Lecerf & Omrani, 2020), CRM, inteligência artificial, plataformas baseadas em *cloud* e *dashboards* integrados.

Uma das arquiteturas mais utilizadas consiste na integração de sistemas ERP com ferramentas de BI, permitindo a realização de análises avançadas e a criação de relatórios dinâmicos. Estas ferramentas consolidam dados provenientes de diversos módulos do ERP, facilitando a construção de modelos preditivos que melhoram o desempenho organizacional.

De acordo com Lecerf e Omrani (Lecerf & Omrani, 2020), os sistemas analíticos que combinam ERP e BI potencializam a capacidade das empresas para inovar, enquanto promovem a internacionalização através de informações mais detalhadas e estruturadas.

O artigo (Patalas-Maliszewska et al., 2022) destaca que a integração de dados recolhidos em *real time*, através de sensores instalados nos processos produtivos, com o módulo de BI do sistema ERP, desempenha um papel crucial na melhoria das práticas de gestão. Esta integração possibilita a monitorização contínua e a visualização detalhada do fluxo produtivo, permitindo a identificação e a previsão de eventuais interrupções ou desvios no processo (Patalas-Maliszewska et al., 2022).

Outra arquitetura amplamente discutida na literatura é a integração de sistemas ERP com soluções de CRM (Issa & Qutaishat, 2020), proporcionando funcionalidades analíticas específicas para a gestão do relacionamento com o cliente. Estes sistemas permitem acompanhar o comportamento dos clientes, melhorar a sua experiência e desenvolver estratégias mais eficazes de fidelização. De acordo com (Issa & Qutaishat, 2020), a integração entre ERP e CRM tem um impacto positivo no desempenho organizacional, especialmente quando associada a sistemas analíticos que permitem o processamento de dados em tempo real. (Theny Nanda M et al., 2021) destacam que esta metodologia desempenha um papel crucial em cadeias de abastecimento sustentáveis, nas quais *dashboards* integrados a sistemas ERP-CRM são utilizados para acompanhar e monitorizar indicadores-chave de desempenho KPIs relacionados a aspetos ambientais e operacionais.

Segundo a literatura estudada, arquiteturas mais avançadas envolvem modelos preditivos baseados em inteligência artificial (Patalas-Maliszewska et al., 2022). Estes sistemas utilizam dados históricos e algoritmos avançados para prever problemas, otimizar recursos e melhorar a eficiência operacional. (Patalas-Maliszewska et al., 2022) destacam que, em ambientes ciberfísicos, os ERP suportados por IA conseguem identificar desvios no processo produtivo, reduzindo defeitos e promovendo a transformação digital.

Uma abordagem adicional presente no estudo consiste na utilização de *dashboards* integrados a sistemas ERP para monitorização em tempo real. De acordo com (Theny Nanda M et al., 2021), os *dashboards* são ferramentas eficazes para acompanhar indicadores relacionados à sustentabilidade e eficiência, permitindo que as empresas tomem decisões de forma mais ágil e informada. Por sua vez, (Patalas-Maliszewska et al., 2022) destacam que os *dashboards* podem ser associados a módulos analíticos, possibilitando a previsão de problemas nos processos produtivos e a realização de ajustes antes que estes comprometam a operação.

No entanto algumas arquiteturas integram sistemas de gestão do conhecimento (KMS) com ERP, permitindo uma utilização mais eficiente das informações organizacionais. Conforme destacado por (Ali et al., 2020), a combinação de ERP com KMS tem o potencial de impulsionar as capacidades de inovação, criando valor para a organização e fortalecendo a

sua competitividade. De forma semelhante, (Fauzi, 2022) salienta que a utilização conjunta de ERP e KMS contribui para melhorias significativas na eficiência da gestão estratégica, possibilitando um melhor alinhamento dos processos internos com os objetivos estratégicos das empresas.

Contudo, os sistemas analíticos integrados ao ERP têm evoluído para responder às crescentes necessidades das organizações em termos de integração de dados, agilidade e eficiência operacional. A incorporação de ferramentas como BI (Lecerf & Omrani, 2020), CRM (Issa & Qutaishat, 2020), inteligência artificial (Patalas-Maliszewska et al., 2022) e sistemas de gestão do conhecimento (Fauzi, 2022) ao ERP, oferece uma base sólida para empresas que procuram alcançar maior competitividade, fomentar a inovação e promover a sustentabilidade.

### 3. PLANO DE TRABALHO

Neste capítulo, o plano de trabalho foi concebido para a implementação do SAP *Datasphere* e a respetiva integração com o SAP *Analytics Cloud*, seguindo uma abordagem ágil, iterativa e centrada no utilizador. Baseado nas conclusões retiradas da revisão de literatura, contempla os processos recomendados para a adoção de sistemas analíticos em ambientes ERP, os principais desafios e as arquiteturas tecnológicas mais utilizadas. A investigação teórica demonstrou a importância de modelos de dados flexíveis, processos de ETL eficientes e o envolvimento contínuo dos utilizadores finais, princípios aplicados na metodologia seguida. Com uma estrutura bem definida, ferramentas tecnológicas adequadas e um cronograma claro, o plano assegura uma execução eficiente e escalável. Esta aplicação prática contribui para colmatar a escassez de estudos sobre o SAP *Datasphere*, ao mesmo tempo que constitui uma referência para futuras implementações analíticas em organizações orientadas à tomada de decisão baseada em dados.

#### 3.1. FASES DO PROJETO

Este projeto será estruturado em três atividades gerais principais. Primeiro, inicia-se com o *Kick-Off*, onde será definido o âmbito e estabelecidas as bases para o desenvolvimento. Em seguida, avançamos para as principais atividades, que consistem na criação de três relatórios essenciais solicitados pelo cliente, sendo que cada relatório incluirá as próprias atividades específicas correspondentes às necessidades de cada história. Por fim, após a conclusão dos relatórios, o projeto culminará com o *Sign-off*, marcando a validação e aprovação final por parte do cliente, como podemos ver na figura 3.1.

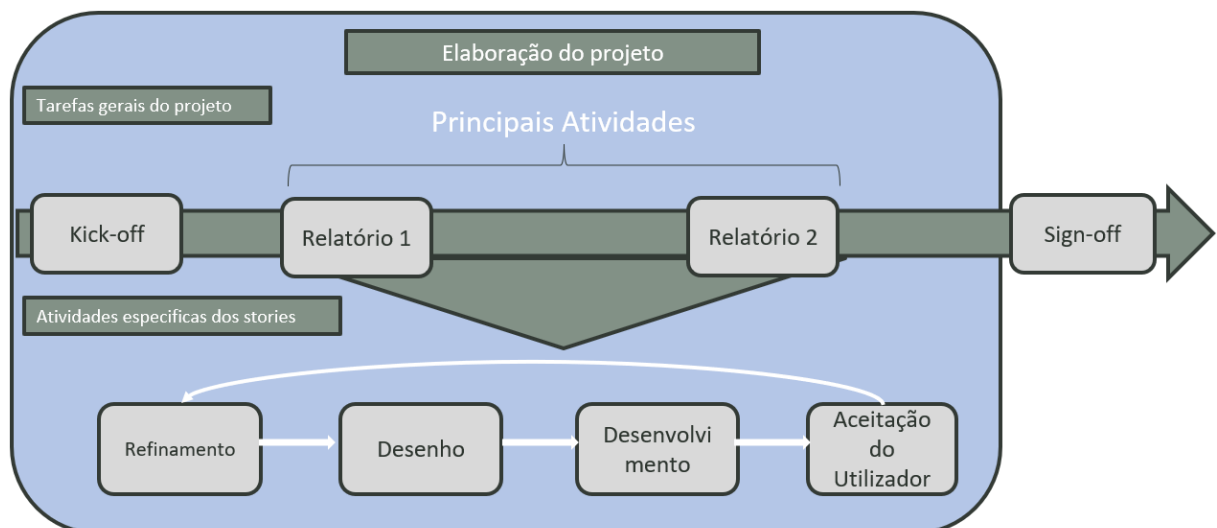


Figura 3.1 - Etapas da gestão de projeto

##### 3.1.1. TAREFAS GERAIS DO PROJETO

As tarefas gerais do projeto estão estruturadas em três atividades principais: *Kick-Off*, Principais Atividades e *Sign-Off*, proporcionando uma visão clara e abrangente sobre o

decorrer do projeto. Esta organização permite definir de forma estruturada cada etapa do processo, garantido uma execução alinhada aos objetivos e às expectativas do cliente.

#### **3.1.1.1. KICK-OFF**

O *kick-Off* é a fase inicial do projeto, onde se define o âmbito e se realiza uma análise detalhada da organização, com o foco nas necessidades e nos processos a serem trabalhados no contexto do SAP *Datasphere* e do SAP *Analytics Cloud*. Esta etapa permite identificar oportunidades e clarificar os limites do projeto, garantido o alinhamento entre as partes interessadas. Além disso, o *Kick-Off* estabelece uma base flexível, preparada para acomodar possíveis ajustes ao longo do percurso, assegurando que o projeto esteja alinhado com os objetivos do cliente e pronto para enfrentar eventuais desafios.

#### **3.1.1.2. DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO**

As Principais Atividades representam o núcleo do projeto e são essenciais para alcançar os objetivos definidos. Estas atividades consistem na elaboração de três relatórios independentes, cada um com requisitos específicos que refletem as necessidades do cliente. Cada relatório segue um ciclo iterativo e estruturado, promovendo uma abordagem ágil e eficiente, permitindo entregas de qualidade alinhadas às expectativas das partes interessadas. A independência entre os relatórios garante uma gestão paralela e flexível, possibilitando ajustes e melhorias ao longo do processo, assegurando a eficiência e o cumprimento dos prazos estabelecidos.

#### **3.1.1.3. SIGN-OFF**

O *Sign-Off* é a etapa final do projeto, representando o encerramento formal das atividades e a validação definitiva das entregas realizadas. Durante esta etapa, os relatórios desenvolvidos são apresentados aos *stakeholders* para uma revisão minuciosa, assegurando o cumprimento integral dos requisitos previamente definidos. Após a aprovação formal por parte do cliente, o projeto é concluído com a transferência de conhecimento e a entrega de toda a documentação técnica necessária para a continuidade e manutenção das soluções implementadas. O *Sign-Off* simboliza a concretização dos objetivos do projeto e a satisfação do cliente, consolidando o sucesso do trabalho desenvolvido.

#### **3.1.2. ATIVIDADES ESPECIFICAS DAS HISTÓRIAS**

As atividades específicas das histórias correspondem às tarefas particulares de cada relatório, adaptadas às necessidades específicas de cada história, evidenciado o uso de uma abordagem ágil. Este método assegura que cada relatório é desenvolvido de forma independente, respeitando o seu próprio cronograma e conjunto de atividades, garantido flexibilidade e eficiência no cumprimento dos objetivos do projeto.

### **3.1.2.1. REFINAMENTO**

O Refinamento é a etapa do ciclo de desenvolvimento de cada relatório, sendo essencial para assegurar que os requisitos do cliente, inicialmente definidos de forma geral, sejam analisados e detalhados em especificações técnicas e funcionais claras. Esta fase minimiza ambiguidades, identifica potenciais desafios e alinha as expectativas entre as partes interessadas, garantindo que o trabalho subsequente, como o desenho e o desenvolvimento, se baseie em informações precisas, promovendo a eficiência e a qualidade do projeto.

### **3.1.2.2. DESENHO**

A fase de desenho é fundamental no ciclo de desenvolvimento de cada relatório, transformando os requisitos em planos técnicos e funcionais detalhados que orientam a implementação. Durante esta etapa, são elaborados *Business Blueprints* que representam a solução proposta, e submetidos à validação do cliente, permitindo ajustes antes do desenvolvimento. Esta fase garante uma visão clara e compartilhada da solução, facilitando o trabalho técnico e assegurando que o projeto se mantém alinhado aos objetivos, promovendo a entrega com qualidade e precisão.

### **3.1.2.3. DESENVOLVIMENTO**

A fase de desenvolvimento é a terceira etapa do ciclo de criação de cada relatório, onde as soluções definidas no *Refinement* e no Desenho são implementadas tecnicamente, utilizando ferramentas como o *SAP Datasphere* para a modelação e integração de dados e o *SAP Analytics Cloud* para a criação de relatórios interativos. Esta fase traduz as especificações em componentes funcionais. Durante o processo, eventuais ajustes podem ser feitos para garantir que os relatórios sejam robustos, funcionais e alinhados com as expectativas do cliente. Esta etapa materializa a visão das fases anteriores, assegurando a entrega de resultados de alta qualidade e a transição para os testes de aceitação e validação final.

### **3.1.2.4. ACEITAÇÃO DO UTILIZADOR**

A aceitação do utilizador é a etapa final do ciclo de desenvolvimento de cada relatório, destinada a validar a conformidade do relatório com os requisitos definidos e as expectativas do cliente. Nesta fase, os utilizadores finais realizam Testes de Aceitação de Utilizador (*User Acceptance Testing* UAT), avaliando as funcionalidades a precisão dos dados e a adequação às necessidades do negócio. Caso sejam identificados novos requisitos ou ajustes, estes são encaminhados para fase de *Refinement*, estabelecendo um ciclo iterativo, assegurando que este está devidamente preparado para integração nas operações, consolidando o compromisso com a qualidade e a personalização.

## **3.2. FERRAMENTAS E RECURSOS**

No âmbito deste projeto, foram selecionadas duas ferramentas-chave da SAP, o SAP *Datasphere* e o SAP *Analytics Cloud*, que desempenharam papéis complementares indispensáveis no alcance dos objetivos propostos. Estas soluções foram escolhidas pela sua robustez, capacidade de integração e alinhamento com as exigências de um ambiente empresarial ágil. O SAP *Datasphere* destacou-se pela sua capacidade de consolidar, modelar e gerir dados de forma centralizada e eficiente, enquanto o SAP SAC assumiu o papel crucial na transformação desses dados em *insights* acionáveis através de visualizações avançadas e relatórios dinâmicos. Neste subcapítulo são apresentadas, em detalhe, as funcionalidades destas ferramentas, destacando o contributo individual do SAP *Datasphere* e a sua sinergia com o SAC, que resultaram numa solução integrada para otimizar a gestão de dados e a tomada de decisão no contexto empresarial analisado.

### **3.2.1. PRINCIPAIS CONCEITOS DO SAP DATASPHERE**

O SAP *Datasphere* possibilita a criação de uma arquitetura de *business data fabric* que harmoniza de forma única os dados críticos para a operação em toda a organização, permitindo aos especialistas empresariais tomar decisões mais informadas e impactantes. Esta solução reúne, num único serviço unificado, funcionalidades anteriormente isoladas, como integração de dados, organização de metadados, modelação semântica, armazenamento de dados e virtualização de cargas de trabalho, abrangendo tanto dados provenientes de sistemas SAP como de sistemas não SAP (SAP, 2025h).

Podendo verificar pela Figura 3.2, a visão geral do SAP *Datasphere* e perceber os processos e características desta ferramenta.

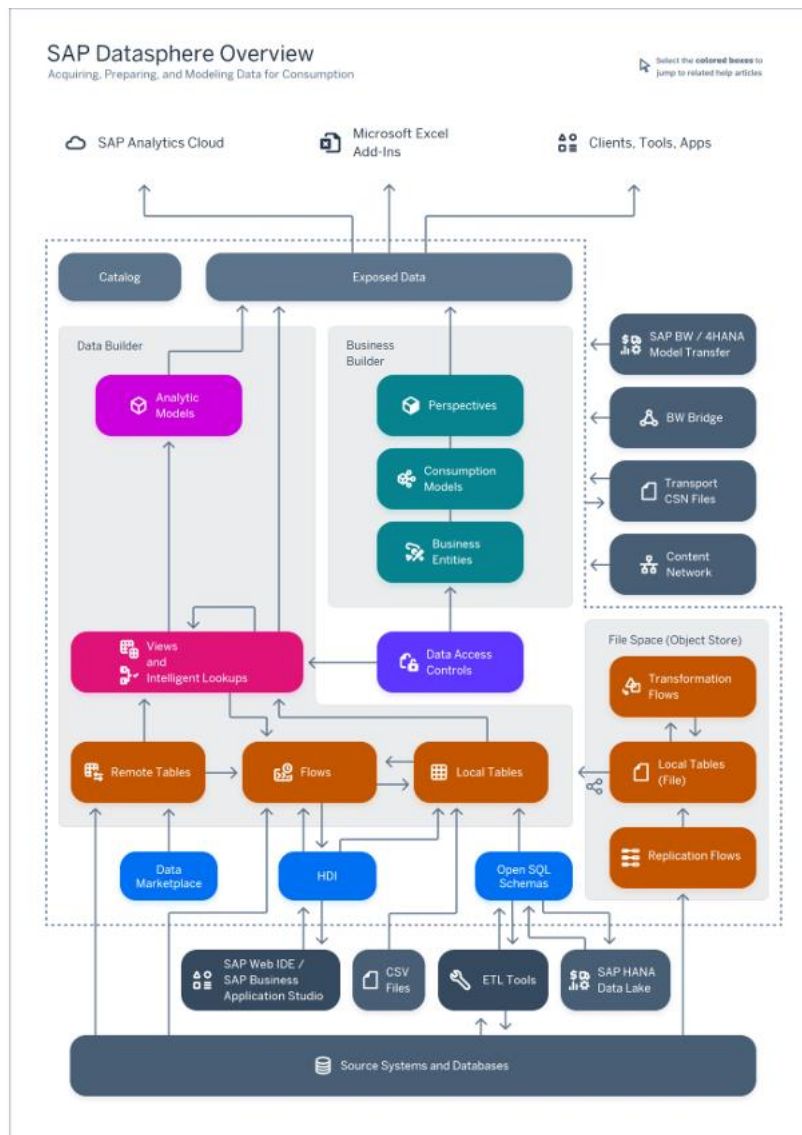


Figura 3.2 - Visão Geral do SAP *Datashpere* (SAP, 2025a)

No entanto, disponibiliza um conjunto abrangente de funcionalidades que capacitam as empresas a otimizar, de forma eficaz e integrada, as suas estratégias de dados (SAP, 2025h):

- **Data Modeling** – Oferece ferramentas de *low-code/no-code*, juntamente com editores de SQL robustos, para atender a necessidades avançadas de modelação, transformação e replicação de dados. Permite também o enriquecimento de dados existentes com informações externas provenientes de *Data Marketplace*, ficheiros CSV ou outras fontes de terceiros;
- **Business Modeling** – Disponibiliza ferramentas gráficas de *low-code/no-code* intuitivas para utilizadores empresariais, permitindo a modelação de dados em regime de auto-serviço. Inclui funcionalidades de modelação multidimensional com capacidades analíticas avançadas e uma pré-visualização de dados;
- **Data Integration** – Proporciona conectividade com fontes de dados, tanto na *cloud* como em sistemas locais, abrangendo soluções SAP e não SAP, incluindo *data*

*lakes*. Suporta a federação, replicação, transformação e carregamento de dados, possibilitando ainda a reutilização de modelos de dados fiáveis de sistemas como o *SAP Business Warehouse* e o *SAP SQL Data Warehouse*;

- **Space Management** – Facilita a criação e gestão centralizadas de ambientes de modelação seguros, adaptados a diferentes departamentos ou *use cases*. Oferece recursos para alocar armazenamento, definir prioridades, gerir utilizadores e monitorizar ou registar a atividade dos espaços;
- **Administration** – Permite configurar e gerir a infraestrutura do *SAP Datasphere*, incluindo a administração de utilizadores e a configuração de conectividade para integração de dados. Inclui ferramentas para monitorização contínua e manutenção do sistema;
- **Data Protection and Privacy** – Garante a segurança abrangente em todas as camadas, desde o nível do *tenant* e funcional até ao nível do espaço. Inclui a definição de regras de segurança ao nível das linhas de dados, conectividade segura às fontes de dados e auditorias para rastrear as operações de leitura e de alteração;
- **Data Governance** – Oferece a possibilidade de publicar dados confiáveis e ativos analíticos, incluindo glossários e indicadores-chave de desempenho, através de um catálogo. Este catálogo centraliza os dados organizacionais, conectando-os a sistemas de origem e é gerido por administradores especializados;
- **Consumption** – Integra-se perfeitamente com ferramentas tais como o *SAP Analytics Cloud*, *Microsoft Excel* e *OData APIs*, facilitando o acesso e utilização dos dados por diferentes ferramentas, aplicações e utilizadores em toda a organização;

Na página principal do *SAP Datasphere*, é possível reconhecer as funcionalidades disponíveis na interface, conforme ilustrado na figura 3.3. A organização da interface está estruturada de forma clara e intuitiva, permitindo um fácil acesso às suas diversas funcionalidades.

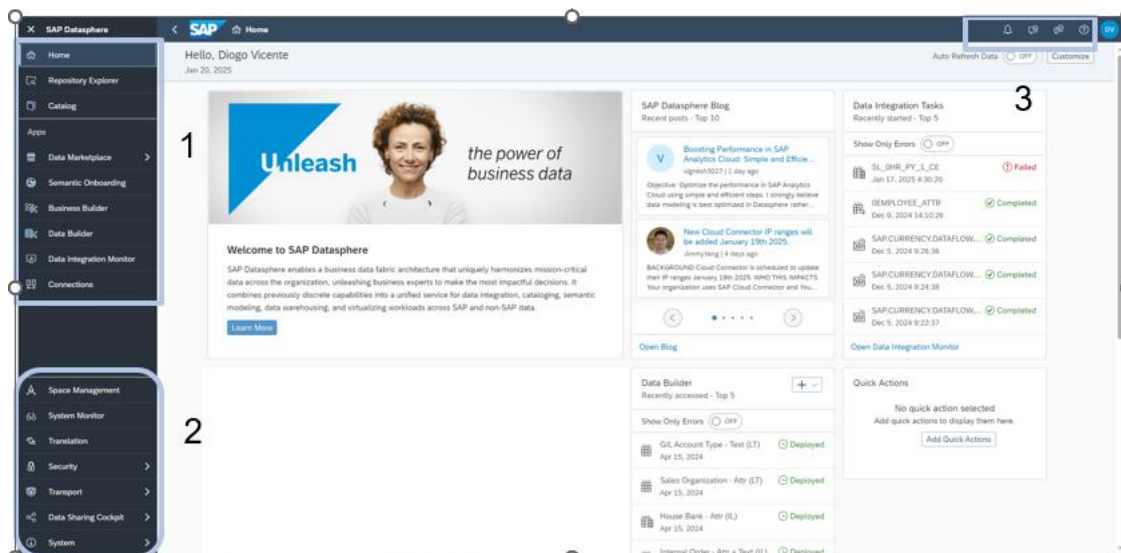


Figura 3.3 - Página principal do SAP Datasphere

A interface está estruturada em três secções principais. Na parte superior da barra lateral (1) encontram-se as aplicações, que serão detalhadas posteriormente. Na parte inferior da barra lateral (2) estão localizadas as ferramentas de administração, enquanto as ferramentas gerais estão disponíveis na barra de *Shell* (3), garantido uma organização funcional (SAP, 2025i).

De acordo com (SAP, 2025i), as *apps* do *SAP Datasphere* têm as seguintes descrições:

- **Data Marketplace** – Permite adquirir dados analíticos de terceiros e transferi-los diretamente para o seu espaço de trabalho;
- **Semantic Onboarding** – Permite importar objetos semanticamente enriquecidos dos seus sistemas SAP, da *Content Network*, do *Public Data Marketplace* e de outros contextos de mercado;
- **Business Builder** – Possibilita a criação de *Business entities*, de modelos de factos e de *Consumption models*, para fornecer os seus dados aos utilizadores de análise;
- **Data Builder** – Facilita a aquisição, preparação e modelação de dados através do uso de tabelas, fluxos, visualizações, modelos analíticos, controlos de acesso a dados e outros instrumentos;
- **Data Integration Monitor** – Permite supervisionar tabelas remotas, visualizações persistentes, fluxos e sequências de tarefas;
- **Connections** – Proporciona a criação de ligações com diferentes (figura 3.4) sistemas de origem, possibilitando o acesso e a transferência de dados para o seu espaço de trabalho.

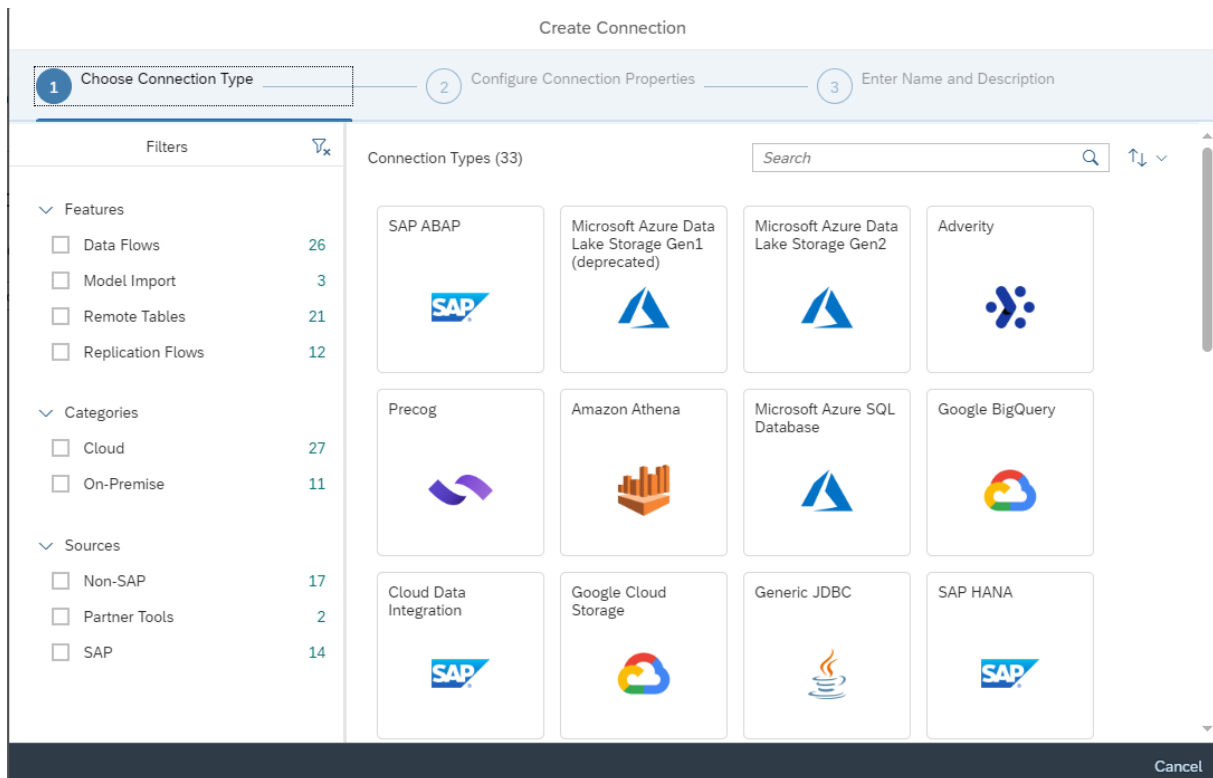


Figura 3.4 - Possibilidade de conexões do SAP Datasphere

### 3.2.2. PRINCIPAIS CONCEITOS DO SAP ANALYTICS CLOUD

O *SAP Analytics Cloud* é uma solução *end-to-end* na *cloud* que integra, num único sistema, funcionalidades de *business intelligence*, análises aumentadas, análises preditivas e planeamento empresarial (SAP, 2024b).

No entanto, as principais características do *SAP Analytics Cloud* inclui a facilidade de visualização de conteúdos, o acesso a diversas ferramentas de visualização, capacidades de análise aumentada, funcionalidades de planeamento financeiro, e a integração com outros produtos SAP, garantindo acesso a dados confiáveis. Numa única solução na *cloud*, é possível analisar, questionar, prever, planear e criar relatórios (SAP, 2024b).

O principal objetivo do *SAP Analytics Cloud* neste projeto é a criação de visualizações. Contudo, conforme ilustrado na figura 3.5, é possível observar a interface onde essas visualizações são desenvolvidas, bem como identificar as principais funcionalidades e ferramentas disponíveis para a sua criação e gestão.

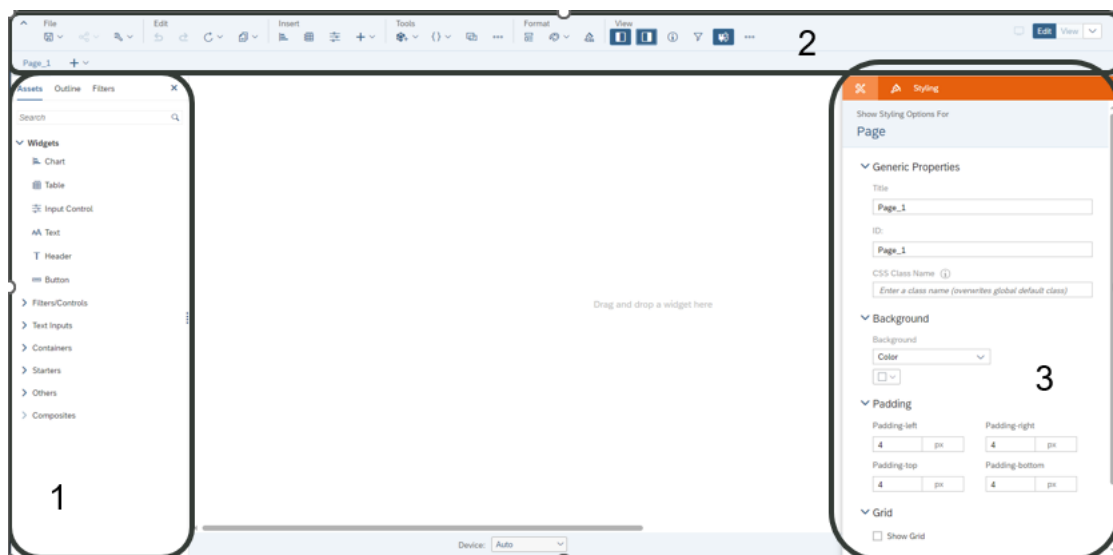


Figura 3.5 - Interface para a criação de stories

De acordo com (SAP, 2024a), a barra lateral (1) permite, através da funcionalidade *Assets*, visualizar os componentes que podem ser adicionados às visualizações, possibilitando a sua gestão por meio do *Outline*, que apresenta os componentes já existentes nas visualizações. Na aba superior (2), estão disponíveis diversas ferramentas para formatar as histórias de forma eficiente. Por fim, no painel (3) é possível ajustar tanto o estilo das histórias (*styling*) como os dados apresentados, seja em tabelas ou gráficos, bastando selecionar o ícone correspondente e aceder ao *Builder* para realizar as modificações necessárias.

### 3.3. CRONOGRAMA

Este cronograma apresenta a distribuição detalhada das fases do projeto, assegurando que as atividades sejam realizadas de forma organizada e dentro dos prazos estabelecidos, culminando na entrega bem sucedida dos resultados. A figura 3.6 ilustra o cronograma geral do projeto, destacando como principais entregáveis três relatórios individuais, desenvolvidos de forma independente e alinhados aos objetivos.

Fase	Atividade	2024				2025					
		Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho
Kick-Off	Início do projeto										
	Análise das necessidades do cliente										
	Criação de um plano de trabalho inicial e identificação de ferramentas e recursos necessários										
Atividades Core	Refinamento do requisitos para cada relatório										
	Identificação e detalhamento de filtros, gráficos e funcionalidades necessárias.										
	Desenho das soluções propostas para cada relatório, com a criação de <i>Business Blueprints</i>										
	Validação do desenho junto ao cliente para eventuais ajustes										
	Desenvolvimento técnico dos relatórios										
	Realização de testes internos para assegurar a qualidade e funcionalidade dos relatórios										
	Testes de aceitação do Utilizador (UAT), com validação final dos relatórios por parte dos utilizadores e ajustes, caso necessário										
Sign-Off	Apresentação final dos relatórios ao cliente										
	Validação formal dos resultados e encerramento do projeto										
	Documentação de lições aprendidas e entrega de relatórios finais e documentação técnica										

Figura 3.6 - Cronograma geral do Projeto

Sendo a entrega dos dois relatórios para o mês de Junho, data esta posterior à testagem e validação dos utilizadores finais, de acordo com os requisitos e o desenho definidos no *Business Blueprint*.

## 4. DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO

O desenvolvimento deste projeto foi sustentado pelo conhecimento teórico aprofundado exposto na revisão de literatura, onde foram identificados os principais processos recomendados, os desafios críticos e as arquiteturas tecnológicas mais adequadas à implementação de sistemas analíticos em ambientes ERP. O foco principal consistiu na construção de modelos de dados eficientes e escaláveis no *SAP Datasphere*, garantindo uma integração fluída com o *SAP Analytics Cloud* para a criação de relatórios suportados por dados fiáveis.

As decisões metodológicas e tecnológicas adotadas, refletem diretamente esse alinhamento, destacando-se a aplicação de uma abordagem ágil, centrada no utilizador, a escolha de soluções escaláveis e integradas, como o *SAP Datasphere* e o *SAP Analytics Cloud*, bem como o foco na flexibilidade dos modelos de dados, na eficiência dos processos de integração e na colaboração contínua dos utilizadores finais. A transposição destes princípios teóricos para o plano de trabalho permitiu desenvolver uma solução orientada à criação de valor real para a organização, assegurando não apenas a fiabilidade e acessibilidade da informação, mas também a capacidade de resposta a necessidades em constante evolução.

Para assegurar que a solução fosse alinhada com as necessidades estratégicas da organização, o desenvolvimento foi orientado por vários pilares fundamentais: Aperfeiçoamento dos requisitos para cada relatório, identificação e especificação de filtros e funcionalidades, desenho das soluções e elaboração de *business blueprints*, validação do desenho junto ao cliente para eventuais ajustes, desenvolvimento técnico dos relatórios e testes internos e de aceitação.

Este projeto foi concebido e implementado para uma organização que gere dois tipos principais de utilizadores-chave, os utilizadores internos, que atuam em departamentos da própria organização e têm como objetivo final os interesses da empresa. Já os utilizadores externos, que correspondem aos clientes, aos quais a organização fornece informação relevante de acordo com as suas necessidades específicas.

Cada uma destas fases será aprofundada nas secções seguintes, detalhando os processos adotados, os desafios enfrentados e as soluções implementadas para garantir o sucesso do projeto.

### 4.1. APERFEIÇOAMENTO DOS REQUISITOS PARA CADA RELATÓRIO

O aperfeiçoamento dos requisitos representa uma fase essencial do projeto, assegurando que os relatórios fossem plenamente alinhados com as necessidades do negócio e os objetivos estratégicos da organização. Para tal, foi conduzida uma análise detalhada junto dos *stakeholder*, desde a gestão de topo até às equipas operacionais, garantindo que os relatórios respondiam de forma eficaz às exigências do contexto empresarial, sendo que este projeto

aborda os desafios associados ao acesso, tratamento e apresentação de informação enfrentados por uma empresa que gere dois grupos distintos de *stakeholders*, tanto internos como externos. Tendo como objetivo propor uma solução baseada no SAP *Datasphere*, capaz de automatizar e simplificar o acesso à informação crítica, promovendo a eficiência operacional e suportando a tomada de decisões estratégicas.

Nesta etapa, foram definidos os requisitos específicos de cada relatório, identificando os principais *Key Performance Indicator* (KPIs), estruturadas as métricas de análise no SAP *Datasphere* e estabelecidas as regras de negócio e requisitos técnicos. A adoção de uma abordagem iterativa permitiu a identificação precoce de eventuais lacunas e a realização de ajustes antes da fase de desenvolvimento, garantindo uma solução mais eficiente, precisa e de elevada qualidade.

A fase de aperfeiçoamento dos requisitos consistiu na transição dos objetivos estratégicos definidos na fase de análise do caso para um conjunto claro, específico e viável de requisitos funcionais e não funcionais. Este processo permitiu transformar intenções de alto nível em soluções concretas e alinhadas com as necessidades reais da organização.

Com base em reuniões com diferentes grupos de utilizadores-chave, foram identificadas as principais limitações do sistema atual e definidas as funcionalidades necessárias para colmatar essas lacunas (tabela 4.1). Os requisitos foram desenhados de modo a garantir a eficiência operacional, a qualidade da informação e a melhoria na tomada de decisão.

Tabela 4.1 - Levantamento de Necessidades e Desafios dos Utilizadores-Chave

Utilizadores-Chave	Perfil	Necessidades Identificadas	Desafios do Sistema Atual
Interno	Colaboradores dos departamentos internos, tais como, o comercial, financeiro e operacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso centralizado a dados de faturas, vendas e <i>performance</i>;</li> <li>• Redução de tarefas manuais (cruzamento e consolidação de dados em Excel);</li> <li>• Relatórios gráficos e interativos para apoiar decisões estratégicas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exportação limitada a dados brutos (CSV);</li> <li>• Elevado esforço manual na organização e validação de dados;</li> <li>• Erros humanos frequentes;</li> <li>• Falta de visão centralizada e gráfica dos KPIs;</li> </ul>

Externo (Clientes)	Clientes da empresa com clientes finais próprios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatórios personalizados com dados de faturação, cumprimento de contratos e expedições;</li> <li>• Acesso a detalhes como nº de encomendas, urgência e preços;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatórios gerados manualmente, propensos a erro;</li> <li>• Dificuldade em obter uma visão ágil e consolidada em tempo quase real que permita validar o cumprimento de contratos;</li> </ul>
--------------------	--	---	--

No âmbito do projeto, foram concebidos dois modelos analíticos principais no SAP *Datasphere*, os quais constituem a base de dados que alimenta os relatórios interativos no SAP *Analytics Cloud*, modelos estes que foram desenhados de forma a responder de forma eficaz às necessidades funcionais previamente identificadas e aos objetivos estratégicos definidos, sendo as dimensões e os componentes.

#### **4.1.1. MODELO ANALÍTICO - DESEMPENHO COMERCIAL E VENDAS**

Este modelo está orientado para a análise de indicadores relacionado com a atividade comercial da organização, permitindo uma monitorização centralizada, estruturada e detalhada dos principais eixos de desempenho. Através deste modelo, é possível analisar:

- O volume de vendas e a sua evolução temporal;
- A performance dos produtos comercializados, com base em métricas de volume e valor;
- A eficácia das diferentes campanhas de marketing, através da medição do impacto direto nas vendas;
- O contributo e impacto dos diferentes canais de venda e distribuição;
- A distribuição geográfica das vendas, com análise por região e por loja;
- Um painel analítico completo e interativo, que permite uma avaliação aprofundada da performance comercial global, suportando a tomada de decisões estratégicas baseadas em dados;

Este modelo fornece suporte direto à área comercial e à direção estratégica, contribuindo para uma tomada de decisão mais informada, fundamentada em dados fiáveis e atualizados, e orientada para a otimização do desempenho e a identificação de oportunidades de crescimento.

O modelo foi desenhado com base num conjunto de KPIs críticos previamente definidos, garantido a sua relevância prática e alinhamento com os objetivos de negócio. Durante a sua conceção, foram realizadas sessões iterativas de validação com os utilizadores-chave e responsáveis do negócio, com o objetivo de aferir a utilidade dos indicadores, e assegurar a viabilidade técnica da sua implementação no SAP *Datasphere*.

No âmbito do relatório de vendas, foram priorizados os seguinte indicadores:

- Total de vendas e quantidades vendidas;
- Vendas segmentadas por produto, campanha de *marketing* e canal de venda;
- Preço médio unitário e a sua variação temporal;
- Top 5 clientes e produtos com maior volume de vendas;
- A possibilidade de verificar as vendas por loja e a sua distribuição geográfica.

Estes indicadores foram definidos com o intuito de proporcionar uma visão completa da atividade comercial, permitindo não apenas o acompanhamento contínuo da performance, mas também a identificação de tendências, desvios e oportunidades de melhoria.

#### **4.1.2. MODELO ANALÍTICO – FATURAÇÃO, PAGAMENTOS E ENTREGAS**

O segundo modelo analítico desenvolvido, está orientado para a análise integrada do ciclo financeiro e logístico da organização, com especial ênfase na monitorização das faturas emitidas, do estado de pagamento e o desempenho das entregas. Este modelo foi concebido para proporcionar uma visão clara, fiável e consolidada sobre os fluxos financeiros e operacionais, contribuindo para uma gestão mais eficaz dos processos de faturação, recebimentos e logística de entregas.

Através deste modelo, é possível monitorizar:

- As faturas emitidas e os respetivos montantes faturados;
- O estado de pagamento de cada fatura, distinguindo entre valores pagos, pendentes ou em atraso;
- As diferentes comparações feitas pelos meios de pagamentos e por tipo de transação para as respetivas faturas;
- O desempenho logístico das entregas, incluindo o tempo decorrido entre a expedição e a entrega, o número de atrasos e o grau de conformidade com os Acordos de Nível de Serviço (SLAs).

Este modelo assume uma relevância para os clientes externos da empresa ao qual conta este projeto, na medida em que possibilita a avaliação da eficiência dos processos de faturação, permitindo também identificar eventuais riscos de incumprimentos por parte dos clientes. Adicionalmente, contribui para o reforço do controlo de tesouraria e para uma maior previsibilidade dos fluxos financeiros, aspetos essenciais para uma gestão financeira sólida. Do ponto de vista logístico, este modelo permite ainda otimizar os processos de entrega,

através da identificação de pontos críticos na cadeia de distribuição e da promoção de níveis de serviço mais elevados e consistentes junto dos clientes.

O modelo foi desenvolvido com base num conjunto de indicadores-chave previamente definidos, alinhados com os objetivos estratégicos da organização. Durante a sua construção, foram realizadas sessões iterativas com os utilizadores-chave e responsáveis do negócio, com o objetivo de validar a relevância prática dos indicadores, bem como assegurar a viabilidade técnica da sua implementação no *SAP Datasphere*.

No âmbito do relatório de faturação e entregas, foram considerados prioritários os seguintes KPIs:

- Total faturado, valor pago e valor vencido;
- Distribuição dos pagamentos por meio de pagamento (Cartão de Crédito, débito, *MB Way* e Transferência Bancária) e por tipo de transação (Venda a Crédito e Venda a Dinheiro);
- Indicadores logísticos, como o número de entregas em atraso, o grau de cumprimentos dos SLAs de entrega e a correlação entre entregas que foram realizadas e o seu estado de pagamento;

Este modelo analítico fornece, assim, uma base sólida para a monitorização e melhoria contínua dos processos financeiros e logísticos, apoiando uma tomada de decisão mais eficaz e orientada à performance.

## **4.2. IDENTIFICAÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DE FILTROS, GRÁFICOS E FUNCIONALIDADES**

Após o levantamento e validação de requisitos necessários para o projeto, bem como da identificação dos principais KPIs alinhados com os objetivos estratégicos da organização, iniciou-se a fase de especificação técnica dos componentes dos relatórios analíticos. Esta fase compreendeu a definição detalhada de filtros, tipos de visualizações gráficas, funcionalidades interativas e indicadores complementares a integrar nos relatórios.

O principal objetivo desta etapa foi assegurar que a camada de visualização desenvolvida na plataforma *SAP Analytics Cloud* proporcionasse uma experiência de análise clara, segmentada e flexível, ajustada às necessidades específicas dos utilizadores finais. Esta abordagem visou maximizar a utilidade prática dos relatórios, facilitando a exploração de dados relevantes e contribuindo para uma tomada de decisão mais eficiente por parte dos utilizadores-chave.

### **4.2.1. DEFINIÇÃO DE FILTROS ANALÍTICOS**

Os filtros foram organizados em dois níveis principais: globais (aplicáveis a todos os relatórios) e contextuais (específicos por relatório). Esta organização permitiu oferecer ao utilizador uma navegação, orientada aos seus objetivos analíticos.

Filtros de página implementados:

- Ano e Mês: permitiram análises temporais em diferentes níveis de granularidade, essenciais para KPIs YTD (*Year to date*), YTD N-1 (Correspondência com o ano anterior ao selecionado) variações mensais e anuais (utilizado em ambos os relatórios);
- Produto: facilitando o estudo da performance por marca do produto (utilizado pelo relatório das vendas);
- Campanha de *Marketing*: segmentação de vendas por iniciativas promocionais (utilizado pelo relatório das vendas);
- Canal de Venda: comparação entre aplicação móvel, *online*, loja física e telefone (utilizado pelo relatório das vendas);
- Cliente: consulta por *stakeholders* individuais, provenientes de diferentes países, tais como, Portugal, Espanha, Brasil e Itália (utilizado pelo relatório das vendas);

Filtros contextuais específicos incluíram parâmetros como:

- Estado de pagamento: permite segmentar os dados com base no estado atual de pagamento das faturas e das entregas, distinguindo entre valores, pagos, pendentes ou vencidos;
- Meio de pagamento: possibilita a análise de faturas e de acordo com o método utilizado no pagamento, como transferência bancária, cartão de crédito, cartão de débito ou *MB way*;
- Tipo de transação: Permite distinguir entre venda a crédito e venda a dinheiro, oferecendo uma visão mais granular sobre o perfil das transações;
- Estado de encomenda: Identifica o estado logístico das encomendas, classificando-as como em expedição, entregues ou atrasadas;
- Cliente: consulta por *stakeholders* individuais, provenientes de diferentes países, tais como: Portugal, Espanha, Brasil e Itália;

Estes filtros vão ser configurados como *input controls* sincronizados com os *widgets* gráficos, assegurando a coesão e consistência dos dados visualizados em tempo real. Tratando-se de filtros específicos utilizados no relatório de faturação, a sua descrição será apresentada de forma sucinta em capítulos posteriores, em articulação com os elementos visuais e funcionais do modelo desenvolvido.

#### **4.2.2. TIPOLOGIA DE GRÁFICOS E VISUALIZAÇÕES**

Tendo por base a ideologia definida para o projeto e análise dos requisitos identificados pelos utilizadores-chave, a definição das visualizações seguiu os princípios do *data storytelling* e as melhores práticas de visualização de dados. As técnicas de *storytelling* melhoram a compreensão nas visualizações de dados ao aplicarem boas práticas que elevam a qualidade das representações narrativas. Estas técnicas contribuem para aumentar a memorização e o

envolvimento dos utilizadores, apoiando-os, em última instância, nos seus processos de tomada de decisão através de uma comunicação eficaz dos factos (Airal di, 2022).

Ao apresentar os factos de forma estruturada e visualmente apelativa, tentou-se garantir que os relatórios desenvolvidos fossem não apenas funcionais, mas também intuitivos e impactantes para os diferentes perfis de utilizadores através das visualizações principais escolhidas para implementar:

- Gráficos de colunas (verticais e horizontais): Utilizados para comparações diretas entre diferentes categoriais, tais como vendas por cliente ou produto, bem como o total faturado por estado de pagamento;
- Gráficos de linha: Aplicados à representação da evolução temporal de indicadores críticos, nomeadamente vendas, faturação, encomendas, permitindo identificar tendências e variações sazonais;
- Gráficos circulares: Indicados para visualizações de repartição percentual, como o total de faturação por meio de pagamento;
- Mapas geográficos: Permitem representar especialmente a performance comercial e a distribuição das vendas por loja, com base em coordenadas de latitude e longitude, facilitando a localização geográfica;
- Indicadores visuais (KPIs): Elementos de realce numérico utilizados para sintetizar os principais valores agregados, tais como o total de unidades vendidas, o valor global das vendas, o número total de faturas, o montante total faturado, bem como o número de entregas em atraso, em expedição e concluídas;
- Tabelas dinâmicas com funcionalidade de *drill-down*: Estrutura tabular hierárquica que possibilita uma análise detalhada e progressiva, permitindo navegar, por exemplo, desde o país até ao cliente, passando pela região.

A seleção destes gráficos permite uma visualização de dados dinâmica e interativa, cumprindo o objetivo principal de apoiar os utilizadores finais na tomada de decisão com base em informação relevante e facilmente interpretável.

#### **4.2.3. FUNCIONALIDADES INTERATIVAS**

Para além das visualizações, foram selecionadas funcionalidades que enriquecem a camada de apresentação, alinhadas com os objetivos do projeto e com as boas práticas de usabilidade. Estas funcionalidades proporcionam ao utilizador final uma experiência de visualização interativa, que favorece uma análise dinâmica exploratória e centrada no utilizador, promovendo uma maior autonomia na extração de valor a partir dos dados:

- *Dropdowns* de seleção de métricas: Permitem alternar num mesmo gráfico, entre diferentes indicadores, como Vendas por canal, total de vendas no verão, entre outras métricas possíveis de selecionar;

- *Drill-downs* hierárquicos: Facilitam a navegação entre diferentes níveis de granularidade entre diferentes dimensões que existem no modelo, como por exemplo o produto (Categoria do produto -> Marca do produto -> ID do produto), entre outros exemplos existentes no modelo;
- Filtros condicionais: Conforme referido em capítulos anteriores, umas das capacidades fundamentais do relatório reside na utilização de filtros que permitem segmentar a informação de forma eficaz, seja a nível global (afeta todo o relatório), seja a nível local (aplica-se apenas à página em que se encontra). Estes filtros atuam em tempo real, proporcionando uma experiência de análise ajustada às necessidades específicas do utilizador;
- Interação nos Gráficos: A seleção de uma categoria num gráfico permite interagir diretamente com os dados apresentados, possibilitando aplicar filtros ou excluir a categoria selecionada, ajustando dinamicamente a visualização e permitindo validar o valor que está presente no gráfico ao passar com o cursor sobre o elemento visual, proporcionando contexto adicional sem sobrecarregar a visualização;
- Medidas calculadas e restritas: Implementação de métricas derivadas como YTD, YTD N-1, variações percentuais, percentagem de cumprimento do SLA, percentagem de faturas pagas, entre outras, proporcionando análises mais avançadas e orientadas ao negócio.

Durante esta fase, foi necessário realizar diversos testes e explorações com o objetivo de identificar os tipos de gráficos e funcionalidades mais adequadas às necessidades identificadas. Estes testes permitiram fundamentar as escolhas adotadas, garantindo a sua adequação aos objetivos do projeto. A seleção final das visualizações e interações será apresentada de forma detalhada nos capítulos seguintes, nomeadamente nos pontos 4.3 e 4.5.

### **4.3. DESENHO DAS SOLUÇÕES E ELABORAÇÃO DE *BUSINESS BLUEPRINTS***

Após a definição rigorosa dos requisitos e das métricas associadas a cada relatório, avançou-se para a fase de desenho funcional e técnico das soluções, com o objetivo de garantir a coerência entre os dados modelados no SAP *Datasphere* e a experiência analítica pretendida no SAC. Sustentado por uma abordagem baseada na modelação em estrela (*star schema*), que segundo (KirMani, 2017), corresponde a uma técnica de design lógico para *data warehouse* que combina tabelas de factos e de dimensões, recorrendo a chaves estrangeiras e dimensões degeneradas. Este processo permitiu estruturar os modelos analíticos de forma eficiente, escalável e orientada à exploração de dados.

A construção dos modelos conceptuais e lógicos, bem como dos protótipos de visualização, permitiu traduzir os requisitos de negócio em soluções analíticas concretas e alinhadas com os objetivos estratégicos da organização, onde estava centrado este projeto. Todo este processo foi formalizado através da elaboração de *Business Blueprints*, que num projeto de TI é uma componente fundamental do processo de implementação SAP, pois define

a infraestrutura técnica, o panorama da solução e a descrição do processo de negócio (Aberra, 2009). A informação essencial contida neste *Business Blueprint* é apresentado ao longo deste capítulo, desde o modelo criado até à visão geral dos relatórios (que vão ser implementados no capítulo 4.5) representando uma base estruturante para validação junto do cliente e posterior implementação da solução.

#### **4.3.1. ÂMBITO DO BUSINESS BLUEPRINT**

Este documento, designado por *Business Blueprint*, descreve o desenvolvimento de uma solução em relatório concebida para responder aos requisitos específicos de informação da organização envolvida no projeto e dos seus principais utilizadores. A capacidade de monitorizar e reportar informação com rigor é fundamental para garantir que as necessidades de análise e suporte à decisão são plenamente atendidas, assegurando simultaneamente a qualidade e integridade dos dados disponibilizados.

Para garantir a adequação de cada relatório às expectativas da organização, tornou-se essencial compreender, hierarquizar e validar os pedidos de informação, identificando claramente quem solicita os dados e com que finalidade. Este processo permitiu avaliar não apenas a relevância e disponibilidade da informação requerida, mas também a sua frequência de utilização e o grau de personalização necessário para satisfazer as necessidades dos utilizadores-chave.

No âmbito deste projeto, foram definidos dois relatórios principais, que serão detalhados ao longo deste documento. Cada um foi estruturado com base num levantamento prévio dos requisitos, no qual foram alinhadas as necessidades operacionais e estratégicas com as especificações técnicas, assegurando a pertinência e aplicabilidade da solução proposta.

Neste contexto, a solução técnica desenvolvida centrou-se nos seguintes eixos:

- Validação da existência e integridade dos dados provenientes dos ficheiros CSV, com possibilidade de adaptação futura a outras fontes de dados, sejam sistemas SAP ou externos;
- Conceção e implementação de uma camada analítica personalizada, capaz de responder de forma eficaz aos requisitos funcionais e analíticos identificados.

Através desta abordagem, a organização que requisitou este projeto procurou otimizar o alinhamento entre as exigências de informação dos seus utilizadores e as funcionalidades disponibilizadas pelos relatórios, promovendo uma gestão eficiente, rigorosa e orientada por dados relevantes para a tomada de decisão.

#### **4.3.2. RELATÓRIO DESEMPENHO COMERCIAL E VENDAS**

Neste capítulo será apresentado o modelo de dados e os métodos utilizados na sua construção, que serviram de base ao relatório de Desempenho Comercial e Vendas. Pretende-se assim, representar de forma detalhada os elementos descritos no *Business Blueprint*,

fornecendo uma abordagem ainda mais aprofundada da construção do modelo. O objetivo é evidenciar os passos necessários para a sua implementação no SAP *Datasphere*, de forma alinhada com os requisitos funcionais e com as expectativas definidas no âmbito do projeto.

#### **4.3.2.1. REQUISITOS FUNCIONAIS**

O relatório de desempenho comercial e vendas foi desenvolvido com o objetivo de responder às necessidades informacionais dos utilizadores-chave internos da organização, nomeadamente os colaboradores dos departamentos comercial, financeiro e operacional. Estes utilizadores-chave demonstraram, durante a fase de levantamento de requisitos, a necessidade de dispor de um solução que lhes permitisse aceder, de forma centralizada e intuitiva, a indicadores-chave de desempenho (*KPIs*) relacionados com a atividade comercial, sem recorrer a processos manuais de recolha, que antes perdiam muito tempo a fazer cruzamentos e consolidação de dados em Excel.

O sistema atual permite unicamente a exportação de dados brutos em formato CSV, o que implica um elevado esforço manual por parte dos colaboradores para processar, organizar e consolidar a informação. Esta abordagem aumenta significativamente o risco de inconsistências, perda de detalhe e ocorrência de erros humanos, comprometendo a fiabilidade e a precisão dos dados utilizados na tomada de decisão.

Para dar resposta a estas necessidades, o relatório irá proporcionar aos utilizadores uma visão integrada, atualizada e fiável sobre o desempenho comercial da organização. Permitirá analisar as vendas sob múltiplas perspetivas, nomeadamente por produto, canal de vendas, loja, cliente e campanha de marketing. A modelação e integração de dados no SAP *Datasphere* permitirá construir uma base analítica sólida, que vai sustentar as visualizações interativas desenvolvidas na plataforma SAP *Analytics Cloud*.

No entanto, o relatório incluirá várias funcionalidades que respondem aos requisitos funcionais identificados. Os indicadores principais, como o total de vendas, a quantidade vendida, o valor líquido da venda, o imposto aplicado e o respetivo desconto se aplicado e a variação percentual em diferentes métricas. São apresentados de forma destacada, permitindo uma perceção imediata da performance geral. Para além destes *KPIs*, irão ser definidos e implementados indicadores específicos, como as vendas por canal (online, loja física, aplicação móvel e telefone), por campanha (Verão, *Black Friday*, Natal, Lançamento), por loja e por país, bem como analisar os produtos e os clientes com maior volume de vendas. O que pode facilitar a identificação de padrões de vendas entre clientes, produtos e a monitorização de variações significativas ao longo do tempo. Na seguinte tabela (tabela 4.2), estão representadas as necessidades comerciais, sendo as perguntas que devem ser respondidas com o desenvolvimento do relatório e que apresentam informação pertinente sobre o desempenho das vendas.

Tabela 4.2 - Necessidades Comerciais

<b>Necessidades Comerciais</b>	
<b>Identificação</b>	<b>Objetivo</b>
Qual o valor líquido das vendas por cliente?	Permite identificar os clientes com maior volume de compras, apoiando estratégias de fidelização, segmentação comercial e definição de prioridades de relacionamento.
Qual é a evolução mensal/anual do valor líquido e da quantidade das vendas?	Facilita a análise de tendências e sazonalidades, contribuindo para o planejamento estratégico, previsão de receitas e avaliação da performance ao longo do tempo.
Como está distribuído o valor das vendas por Campanha de Marketing?	Apoia a avaliação da eficácia das campanhas, permitindo medir o impacto de cada ação de marketing na vendas e justificar investimentos no futuro.
Qual é o top de produtos mais vendidos e respetivo valor líquido?	Identifica os produtos com melhor desempenho, fornecendo informações relevantes para decisões de stock, campanhas promocionais e gestão de portefólio.
Qual é a distribuição das vendas por canal de vendas e a campanha respetiva?	Permite compreender a relevância de cada canal (online, telefone, aplicação móvel, loja física), otimizando estratégias multicanal e de campanha, melhorando a experiência do cliente.
Qual é a performance de vendas por loja e localização geográfica?	Permite identificar as lojas com uma valor de venda maior, identificando regiões e pontos de venda com maior ou menor desempenho, orientando decisões de expansão ou reforço operacional.
Qual a comparação entre o desempenho atual e o período homólogo do ano anterior (YTD vs YTD N-1)?	Facilita análises comparativas entre períodos de anos diferentes, permitindo avaliar o crescimento ou decréscimo da atividade e apoiar o cumprimento dos objetivos comerciais definidos.
Qual o desempenho cruzado por país, campanha, canal, loja e produto?	Permite realizar uma análise multidimensional e detalhada, cruzando diferentes eixos de informação para suportar a gestão estratégica.

Por fim, de forma a garantir uma experiência de análise eficaz e centrada no utilizador, o relatório irá integrar funcionalidades que vão permitir a extração de dados e a aplicação de filtros de fácil utilização, possibilitando assim uma análise personalizada e ajustada às necessidades específicas de cada utilizador. Com esta solução, os *stakeholders* irão passar a dispor de uma ferramenta que não só melhora a eficiência na análise e interpretação dos dados, como também irá reduzir significativamente o tempo despendido em tarefas manuais. O acesso a informação em tempo quase real, a partir de uma plataforma centralizada e visualmente intuitiva, irá permitir uma tomada de decisão mais rápida, fundamentada e alinhada com os objetivos estratégicos da organização.

**4.3.2.2. MODELO ANALÍTICO**

O modelo analítico associado ao Relatório de Desempenho comercial e vendas será projetado para integrar dados de CSVs provenientes do sistema financeiro da empresa, com recurso a tabelas criadas diretamente no *SAP Datasphere*, permitindo uma análise estruturada e detalhada dos CSVs com informação importante para a organização.

A figura 4.1 apresenta uma representação da arquitetura do modelo a desenvolver, evidenciando o contributo de cada tecnologia ao longo do fluxo de dados. Este processo tem início na transformação dos documentos CSV entregues em tabelas, que serão integrados e modelados no *SAP Datasphere*, culminando na análise final. Esta abordagem assegura uma base de dados sólida, coerente e estruturada, essencial para o desenvolvimento eficiente e fiável do relatório analítico.

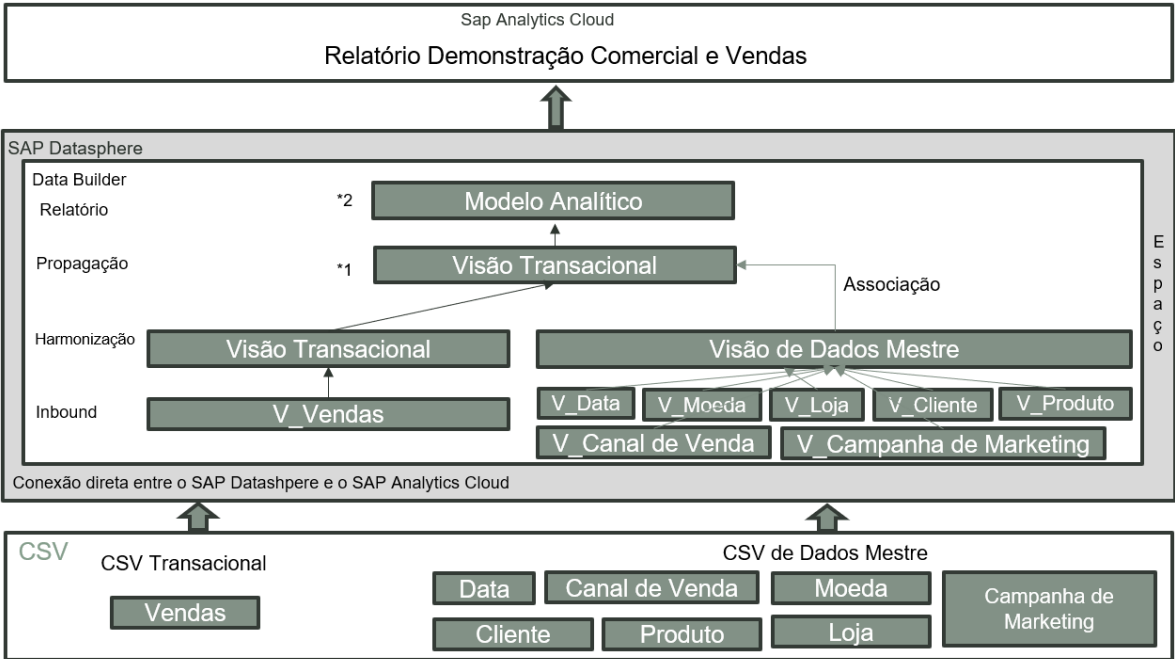


Figura 4.1 – Arquitetura do Modelo Analítico Demonstração Comercial e Vendas

#### 4.3.2.3. CSVs ENTREGUES PELA ORGANIZAÇÃO

A construção do modelo analítico associado ao relatório de desempenho comercial e vendas teve como ponto de partida a integração de diversos ficheiros em formato CSV, fornecidos pela organização. Estes ficheiros contêm dados transacionais e de dados mestre, que segundo (Thomson, 2016), dados transacionais referem-se a qualquer informação gerada através de interações com um sistema de base de dados específicas realizadas no contexto das atividades de uma organização, incluindo dados administrativos recolhidos para fins operacionais, considerando que registam detalhes de cada transação. Estes dados abrangem informação provenientes de diversos setores. Já os dados mestre, segundo (Loshin, 2010), referem-se a objetos de negócio críticos e comuns a diferentes áreas da organização, como clientes, produtos, empregados, entre outros. Estes dados caracterizam-se pela sua estabilidade relativa e pela importância na identificação e caracterização de transações empresariais. O seu principal objetivo é assegurar uma visão única, coerente e sincronizada das entidades centrais do negócio em todos os sistemas da organização (Loshin, 2010).

A atualização dos dados pode ser realizada através da funcionalidade *Delta Capture*, disponível nas tabelas do SAP *Datasphere*. Esta funcionalidade permite a identificação e o carregamento incremental de novos dados ou alterações, nomeadamente através da importação de ficheiros CSV, provenientes do sistema fonte da organização, evitando a necessidade da substituição completa dos dados (SAP, 2025b).

A tabela analisa a data do último registo introduzido e, sempre que é importado um novo ficheiro com dados atualizados ou adicionais, o sistema regista automaticamente o tipo de alteração e a data de modificação (SAP, 2025b). Esta abordagem permite um controlo eficaz das alterações, garantindo que apenas dados relevantes são processados.

Em cenários em que exista ligação direta a um sistema fonte, SAP ou não SAP, a lógica de funcionamento mantém-se. No entanto, nestes casos é necessário configurar um *Transformation Flow*, que permite extrair os dados do sistema de origem com periodicidade definida pelos utilizadores. O SAP *Datasphere* aplica então a lógica do *Delta Capture* para registar tanto o momento da última atualização como o tipo de alteração efetuada em cada registo.

Este método de atualização dos dados foi implementado em ambos os modelos desenvolvidos no âmbito deste projeto, assegurando eficiência no processamento, integridade dos dados e otimização dos recursos atualizados.

Os ficheiros foram agrupados em duas categorias principais:

- **Ficheiros Transacionais:**  
Os ficheiros transacionais constituem a base dos dados operacionais que sustentam as transações de vendas da organização. Estes ficheiros refletem as atividades diárias do negócio, registando de forma estruturada cada operação

realizada. Entre os principais campos presentes destacam-se, os identificadores do produto, do cliente, da loja, da campanha de marketing e do canal de vendas, bem como a data da transação, a quantidade, o valor correspondente, a moeda utilizada e o imposto aplicado. Estes dados são fundamentais para a construção de uma base analítica sólida;

- Ficheiros de Dado Mestre:  
Estes ficheiros contêm informações essenciais para a gestão e estruturação do modelo analítico como podemos ver na tabela 4.3, incluindo dados sobre a data, loja, cliente, produto, moeda, canal de venda e campanha de *marketing*. São responsáveis por fornecer o enquadramento contextual e semântico necessário para completar e enriquecer a informação transacional, permitindo uma análise integrada e coerente das diferentes dimensões do negócio.

Tabela 4.3 - Dados Mestre a utilizar no modelo de dados para o Relatório de Demonstração Comercial e Vendas

Nome técnico	Descrição
Data	Fornece informações sobre as respetivas datas, ano, mês, trimestre, semestre, feriado, dia útil e as respetivas descrições do dia de semana e a descrição do mês.
Canal_de_Venda	Contém dados do código do canal de venda, a descrição desse código (Online, Loja Física, Aplicação Móvel, Telefone), o tipo de canal (digital e físico) e o responsável pelo canal de vendas.
Moeda	Indica-nos o código da moeda a utilizar e a sua respetiva descrição.
Cliente	Possui informações sobre o código do cliente, o nome do cliente, a cidade, o distrito, o número de telefone, o código postal, o segmento em que se enquadra ( <i>Premium, Regular, Vip</i> ) e o respetivo País do Cliente.
Produto	Contém informações sobre o código do produto, o nome do produto, a categoria em que se insere, a descrição da categoria, a família do produto (Luxo, Económico, <i>Premium</i> , Desportivo, Casual), a

	descrição da Marca do produto e o preço associado a cada produto.
Loja	Agrega informação sobre o código da loja, o país em que a loja se encontra, o nome da loja, a localização da loja (latitude e longitude), o código postal, o código da freguesia, a descrição da freguesia, o código do concelho, a descrição do concelho, o código do distrito, a descrição do distrito, a região da loja e a morada completa da loja.
Campanha_de_Marketing	Disponibiliza a informação do código da campanha de marketing, a descrição da campanha ( Campanha de Verão, Promoção de Natal, <i>Black Friday</i> , Campanha de Lançamento), o tipo de campanha ( Sazonal, Produto Novo), o canal primário de venda da campanha (Online, Lojas Físicas, Ambos) e o desconto aplicado nos produtos em cada campanha.

#### 4.3.2.4. CONFIGURAÇÃO INICIAL E CRIAÇÃO DO ESPAÇO DE TRABALHO NO SAP DATASPHERE

Nesta fase, o SAP *Datasphere* assumiu um papel central na estruturação e transformação dos dados para este projeto, sendo a plataforma responsável pela importação, modelação e disponibilização das informações que alimentam o modelo analítico desenvolvido. Através da sua interface intuitiva e as suas funcionalidades, foi possível criar um fluxo de dados de forma eficiente e segura.

Antes do início da modelação no SAP *Datasphere*, é fundamental criar um espaço (Figura 4.2), que se cria na secção lateral do SAP *Datasphere* (gestão do espaço), mencionado no capítulo 3.2.1. Segundo a SAP (SAP, 2025j), um espaço corresponde a uma área segura criada por um administrador. Neste espaço, os membros podem adquirir, preparar e modelar dados. O administrador atribui o armazenamento em disco e armazenamento em memória ao espaço, define a sua propriedade e pode limitar a quantidade de memória.

Caso o administrador atribua um ou mais administradores ao espaço como membros desse mesmo espaço, estes passam a deter permissões para realizar diversas ações, nomeadamente, adicionar outros membros, criar conexões com sistemas de origem, e proteger os dados através de controlos de acesso a dados (SAP, 2025j). Esta última funcionalidade será especialmente relevante no âmbito do presente projeto, uma vez que cada utilizador-chave da organização terá acesso restrito apenas aos modelos e dados que lhe

são pertinentes, garantindo que não acede a informações relativas a outras organizações ou que não lhe digam respeito. Adicionalmente os administradores do espaço podem também gerir outros aspetos técnicos e funcionais associados à gestão e manutenção do espaço (SAP, 2025j).

No contexto do projeto, foi criado um espaço no ambiente de desenvolvimento, no sentido em que o projeto é realizado em ambiente de desenvolvimento, onde estão dados para teste e por fim depois de aprovado pelos utilizadores é implementado no ambiente de produção onde fica ao dispor dos utilizadores, já com os dados finais. Ficando o espaço criado onde todo o trabalho de importação, modelação e de exposição dos dados foi desenvolvido, conforme ilustrado na figura 4.2.

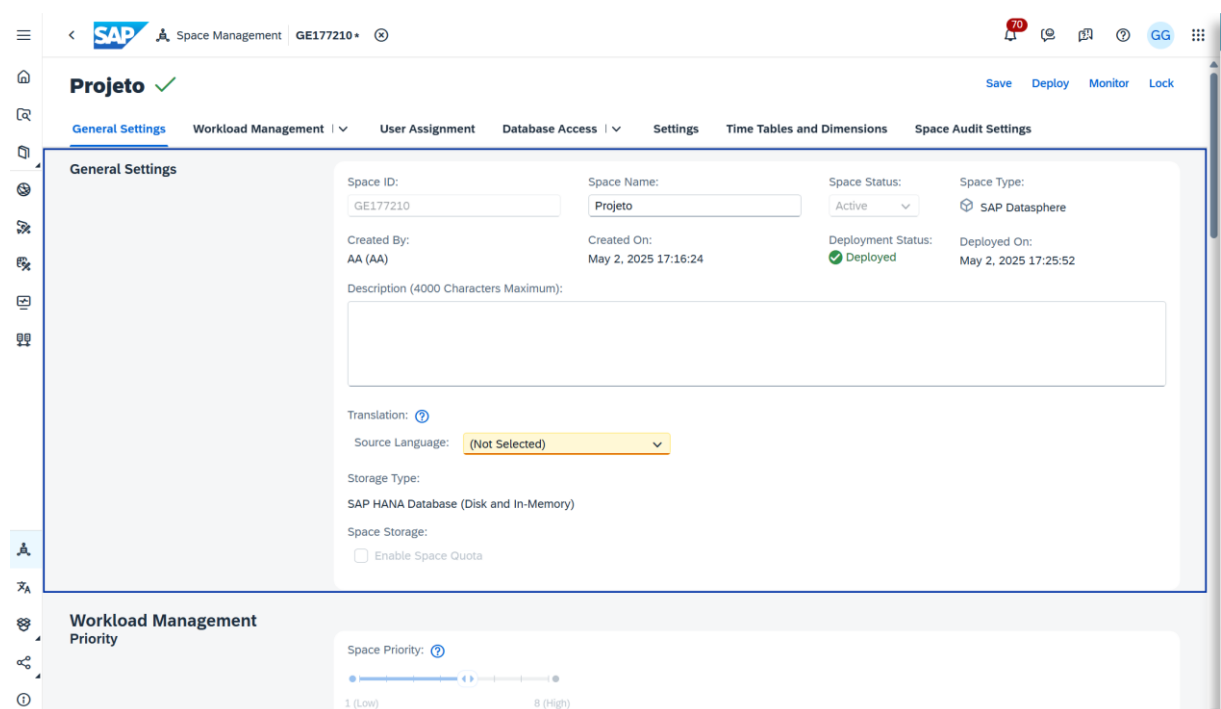


Figura 4.2 - Espaço e as suas características

#### 4.3.2.5. CRIAÇÃO DE TABELAS NECESSÁRIAS PARA O MODELO

Após a criação de um espaço, que funcionará como ambiente de trabalho dedicado ao desenvolvimento do modelo do relatório de desempenho comercial e vendas, inicia-se a fase de criação das tabelas no SAP *Datasphere*, sendo que todo o processo desde a criação das tabelas até ao modelo Analítico, decorre no *Data Builder* do SAP *Datasphere*. Este processo tem início com a importação dos ficheiros CSV fornecidos pela organização (figura 4.3).

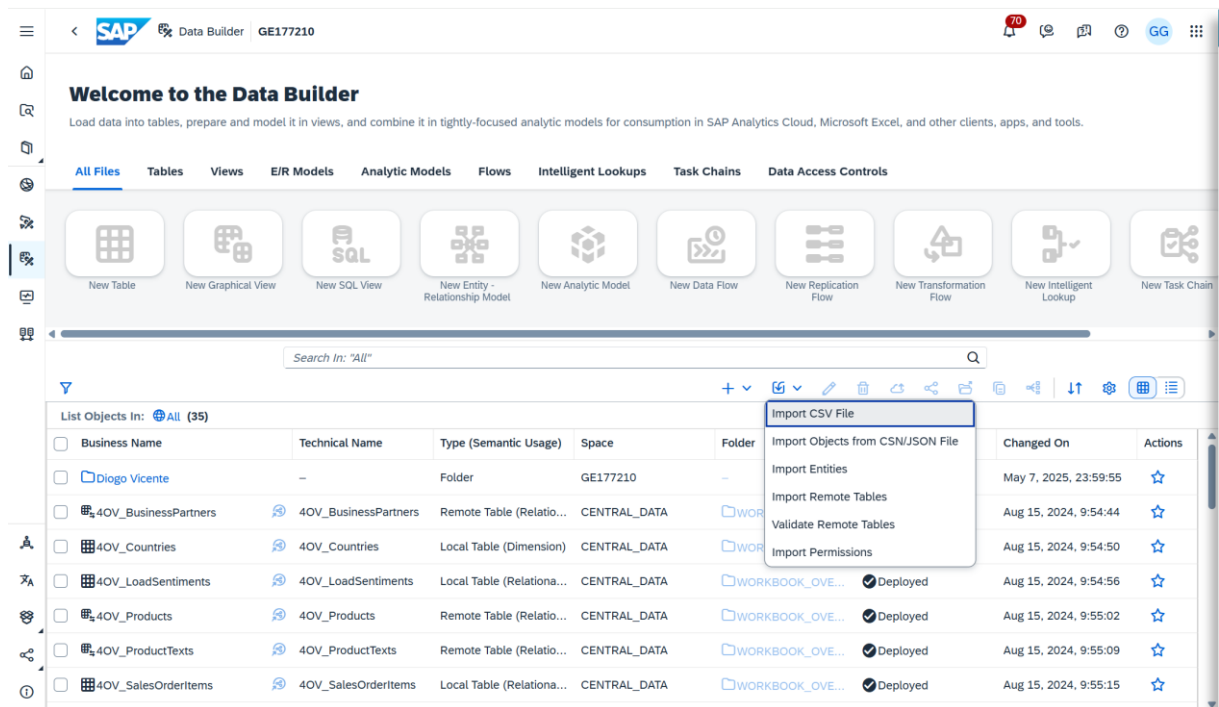


Figura 4.3 - Importação de CSV através do *Data Builder*

Durante a importação, a ferramenta disponibiliza um conjunto de funcionalidades que permitem aplicar transformações aos dados (figura 4.4), assegurando a sua qualidade e consistência antes da criação das tabelas. Entre as transformações possíveis destacam-se as seguintes, conversão de tipos de dados, limpeza de valores nulos, alteração do nome de colunas, normalização de formatos (data e hora), substituir valores, definição de chaves primárias e aplicação de regras de formatação, tais como, converter valores para maiúsculas ou minúsculas, aplicar transformações personalizadas diretamente ao conteúdo das colunas, entre outros tipos de alterações possíveis.

	AA ID_CLIENTE...	AA TIPO_CLI...	AA CIDADE...	AA DISTRITO...	z2 TELEFON...	z2 CÓDIGO...	AA SEGMENTO...
1	CT1		ALMADA	SETUBAL	960869128	2805185	Premium
2	CT2		ALMADA	SETUBAL	912582035	2810209	Regular
3	CT3	Externo	PACOS DE FERRI	PORTO	966655689	4590378	Regular
4	CT4	Interno	CALDAS DA RAIN	LEIRIA	923882664	250033	VIP
5	CT5	Externo	VIEIRA DO MINH	BRAGA	919795089	4850451	Premium
6	CT6	Interno	SESIMBRA	SETUBAL	933852587	2975338	Premium
7	CT7	Interno	VILA FRANCA DE	LISBOA	960869271	2625624	Regular
8	CT8	Interno	SANTA ENGRACI	LISBOA	912584368	117035	Regular
9	CT9	Externo	CHARNECA	LISBOA	966655832	175035	VIP
10	CT10	Externo	CHARNECA	LISBOA	923884997	175036	Premium
11	CT11	Interno	SAO JOAO	LISBOA	919795232	190022	Premium
12	CT12	Externo	SANTA MARIA DC	LISBOA	933854920	180028	Regular
13	CT13	Interno	PENHA DE FRAN	LISBOA	960869414	117037	Regular
14	CT14	Interno	SANTA ISABEL	LISBOA	912586701	125041	VIP
15	CT15	Interno	SAO VICENTE DE	LISBOA	966655975	117036	Premium
16	CT16	Externo	SAO JOAO	LISBOA	923887330	190082	Premium
17	CT17	Externo	SAO JOAO	LISBOA	919795375	190083	Regular
18	CT18	Interno	SAO JOAO	LISBOA	933857253	190084	Regular
19	CT19	Externo	AJUDA	LISBOA	966655997	1900365	Premium
20	CT20	Interno	AJUDA	LISBOA	912589034	1400366	Premium

Figura 4.4 - Exemplo de possíveis transformações numa tabela

Estas funcionalidades permitem uma preparação eficiente e controlada dos dados, garantindo que a informação carregada para as tabelas se encontra corretamente estruturada e apta para os processos seguintes de modelação e análise.

No âmbito do projeto, revelou-se necessário realizar algumas modificações a nível estrutural e característico antes de fazer o *deploy* final das tabelas, de forma a assegurar a sua adequação às necessidades analíticas. As principais alterações efetuadas incluíram:

- Alteração do nome das tabelas e dos seus respetivos atributos, adotando uma terminologia mais orientada ao negócio, clara e compreensível para os utilizadores finais. Esta mudança tem como objetivo tornar os nomes mais intuitivos e alinhados com os conceitos utilizados nas áreas de negócio que vão dar uso ao relatório;
- Conversão de tipos de dados em colunas específicas, garantindo compatibilidade com os formatos exigidos pelo SAP *Datasphere* e pelas regras de modelação estabelecidas. Por exemplo colunas que inicialmente foram carregadas como texto foram convertidas para tipos como *Integer*;
- Normalização da nomenclatura, nomeadamente através da remoção de *underscores* ( `_` ) dos nomes das colunas e aplicação de convenções uniformes de maiúsculas/minúsculas, facilitando a legibilidade e a consistência em toda a estrutura;
- Ajustes nos formatos de data e hora, com destaque para a conversão de datas no formato DD-MM-AAAA para DD/MM/AAAA, uma vez que em certos casos, não foi reconhecido pelo Sap *Datasphere*;

- Reorganização de chaves primárias para as tabelas, de forma a garantir integridade referencial no modelo e facilitando a posterior associação entre tabelas de factos e tabelas de dimensões, que vai ser explicado posteriormente neste capítulo.

Após o *deploy* final dos ficheiros CSV que deram origem às tabelas estruturadas que servem de base ao modelo analítico. Estas tabelas foram organizadas segundo os princípios da modelação em estrela, garantindo uma separação entre dados transacionais (tabela de factos) e dados mestre (tabelas de dimensões).

No entanto as tabelas de factos nas bases de dados armazenam medidas numéricas (indicadores) relevantes para análise, enquanto as tabelas de dimensões contêm atributos descritivos associados a essas medidas. Esta estrutura multidimensional, frequentemente organizada segundo o modelo em estrela, é essencial para suportar a tomada de decisões, permitindo uma análise eficaz e orientada aos objetivos do negócio (Loyola et al., 2015).

Para o relatório de desempenho comercial e vendas, foi criada uma tabela principal de factos, que agrega os dados operacionais que representam os eventos concretos ocorridos na organização.

A tabela de factos tem como nome “VENDAS” como se pode ver na figura 4.5 e vai representar todas as vendas da organização onde insere este projeto. Esta é composta por pelos atributos associados às tabelas de dimensões que se vão associar à tabela de factos, pela *Foreign Key* (FK), também conhecida por chave estrangeira e pelas *Primary key* (PK), conhecidas por chaves primárias, que segundo (Jiang & Naumann, 2020), as chaves primárias (PK) têm como principal função identificar de forma única cada registo numa tabela, enquanto que as chaves estrangeiras (FK) estabelecem relações entre diferentes tabelas ao referenciar as chaves primárias dessas tabelas. Ambas desempenham um papel fundamental na preservação da integridade dos dados e na eficiência da recuperação de informação em bases de dados relacionais.

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
<input checked="" type="checkbox"/> FK_DATA	FK_DATA	Integer64			<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> FK_CLIENTE	FK_CLIENTE	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> FK_PRODUTO	FK_PRODUTO	Integer64			<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> FK_CAMPANHA	FK_CAMPANHA	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> FK_CANAL	FK_CANAL	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> FK_LOJA	FK_LOJA	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> VALOR	VALOR	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> MOEDA	MOEDA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> QUANTIDADE	QUANTIDADE	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> IMPOSTO	IMPOSTO	Decimal(10, 2)		Enter a decimal value	<input type="checkbox"/>

Figura 4.5 - Tabela de factos "FACT\_VENDAS"

As chaves primárias de cada dimensão, quando integradas na tabela de factos, permitem estabelecer ligações necessárias para a análise detalhada das transações. Através destas chaves é possível identificar o ID da data correspondente ao momento da venda, o ID do cliente que efetuou a compra, o ID da loja onde a transação foi realizada, o ID do produto adquirido, o ID da campanha de marketing eventualmente associada à venda, e o ID do canal de venda utilizado. Para além destas chaves, a tabela de factos contempla também as principais métricas do processo comercial, nomeadamente o valor da venda, a quantidade vendida e o imposto aplicado. Cada um destes campos está devidamente definido quanto ao tipo de dado, bem como quanto à sua configuração como chave primária ou não (figura 4.5).

No que respeita às tabelas de dimensão associadas à tabela de factos (FACT\_VENDAS), estas encontram-se representadas entre as figuras 4.6 e 4.12, disponibilizando a informação detalhada conforme sintetizado na tabela 4.3.

- DIM\_DATA:

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
<input type="checkbox"/> DATA	DATA	Date		e.g. Dec 31, 2025	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> ID_DATA	ID_DATA	Integer64			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DIA	DIA	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> NÚMERO DIA ANO	NÚMERO_DIA_ANO	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> MÉS	MÉS	String(100)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> TRIMESTRE	TRIMESTRE	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> SEMESTRE	SEMESTRE	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> ANO	ANO	String(100)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> FERIADO	FERIADO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DIA ÚTIL	DIA_ÚTIL	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>

Figura 4.6 - Tabela da data

- DIM\_CLIENTE:

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
<input checked="" type="checkbox"/> ID_CLIENTE	ID_CLIENTE	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> TIPO CLIENTE	TIPO_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> CIDADE CLIENTE	CIDADE_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DISTRITO CLIENTE	DISTRITO_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> TELEFONE CLIENTE	TELEFONE_CLIENTE	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> CÓDIGO POSTAL CLIENTE	CÓDIGO_POSTAL_CLIENTE	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> SEGMENTO CLIENTE	SEGMENTO_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> NOME CLIENTE	NOME_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> PAIS CLIENTE	PAIS_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>

Figura 4.7 - Tabela do Cliente

- DIM\_PRODUTO:

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
<input checked="" type="checkbox"/> ID_PRODUTO	ID_PRODUTO	Integer64			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> NOME_PRODUTO	NOME_PRODUTO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> CATEGORIA_PRODUTO	CATEGORIA_PRODUTO	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESC_CATEG_PRODUTO	DESC_CATEG_PRODUTO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> FAMILIA_PRODUTO	FAMILIA_PRODUTO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESC_MARCA_PRODUTO	DESC_MARCA_PRODUTO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> PRECO_PRODUTO	PRECO_PRODUTO	Decimal(10, 2)		Enter a decimal value	<input type="checkbox"/>

Figura 4.8 - Tabela do Cliente

- DIM\_CAMPANHA\_DE\_MARKETING:

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
<input checked="" type="checkbox"/> COD_CAMPANHA	COD_CAMPANHA	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESCRICAO_CAMPANHA	DESCRICAO_CAMPANHA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> TIPO_CAMPANHA	TIPO_CAMPANHA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> CANAL_PRIMARIO	CANAL_PRIMARIO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESCONTO	DESCONTO	Decimal(10, 2)		Enter a decimal value	<input type="checkbox"/>

Figura 4.9 - Tabela da Campanha de Marketing

- DIM\_CANAL\_DE\_VENDAS:

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
<input checked="" type="checkbox"/> COD_CANAL	COD_CANAL	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESCRICAO_CANAL	DESCRICAO_CANAL	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> TIPO_CANAL	TIPO_CANAL	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> RESPONSAVEL_CANAL	RESPONSAVEL_CANAL	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>

Figura 4.10 - Tabela do Canal de Vendas

- DIM\_LOJA:

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
<input checked="" type="checkbox"/> COD_LOJA	COD_LOJA	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> PAIS_LOJA	PAIS_LOJA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESC_LOJA	DESC_LOJA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Latitude	Latitude	Decimal(10, 6)		Enter a decimal value	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Longitude	Longitude	Decimal(10, 6)		Enter a decimal value	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESC_CÓDIGO_POSTAL	DESC_CÓDIGO_POSTAL	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> COD_FREGUESIA	COD_FREGUESIA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESC_FREGUESIA	DESC_FREGUESIA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> COD_CONCELHO	COD_CONCELHO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESC_CONCELHO	DESC_CONCELHO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>

Figura 4.11 - Tabela da Loja


- DIM\_MOEDA:

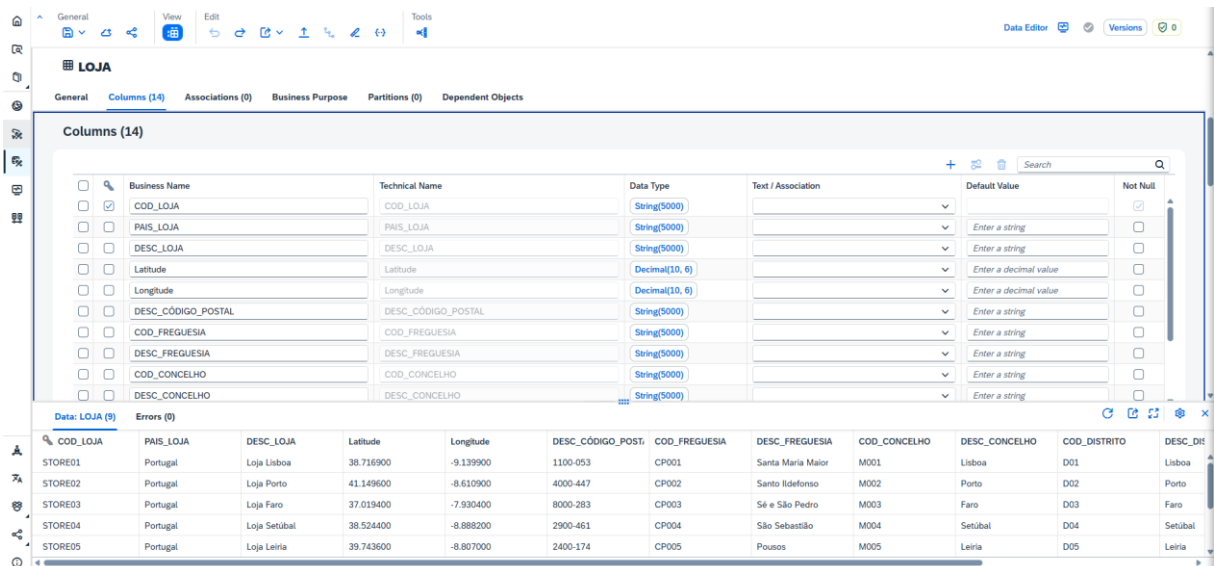
Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
<input checked="" type="checkbox"/> MOEDA_ID	MOEDA_ID	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Descrição	Descrição	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> MOEDA	MOEDA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>

Figura 4.12 - Tabela da Moeda

É importante salientar que, após o *deploy* das tabelas no SAP *Datasphere*, é possível realizar alterações nas mesmas através das opções disponíveis na secção de edição (*Edit*). Entre as funcionalidades destacam-se:

- A eliminação dos dados existentes na tabela (🗑️);
- O carregamento de novos dados para a tabela (*upload*)(📄);
- A reversão de modificações recentes (*undo*)(↶) e a capacidade de refazer alterações(*Redo*)(↷).

Para além destas ações, o SAP *Datasphere* disponibiliza funcionalidades adicionais, nomeadamente o *Data Viewer* (  ), que permite inspecionar os dados presentes na tabela, (figura 4.13), verificando se estão em conformidade com o esperado. Esta funcionalidade é especialmente útil durante a fase de testes, tanto antes da criação do modelo como após a sua implementação, garantindo a consistência com os dados de origem.






Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
<input checked="" type="checkbox"/> COD_LOJA	COD_LOJA	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> PAIS_LOJA	PAIS_LOJA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESC_LOJA	DESC_LOJA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Latitude	Latitude	Decimal(10, 6)		Enter a decimal value	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Longitude	Longitude	Decimal(10, 6)		Enter a decimal value	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESC_CÓDIGO_POSTAL	DESC_CÓDIGO_POSTAL	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> COD_FREGUESIA	COD_FREGUESIA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESC_FREGUESIA	DESC_FREGUESIA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> COD_CONCELHO	COD_CONCELHO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESC_CONCELHO	DESC_CONCELHO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>

COD_LOJA	PAIS_LOJA	DESC_LOJA	Latitude	Longitude	DESC_CÓDIGO_POSTAL	COD_FREGUESIA	DESC_FREGUESIA	COD_CONCELHO	DESC_CONCELHO	COD_DISTRICTO	DESC_DISTRICTO
STORE01	Portugal	Loja Lisboa	38.716900	-9.139900	1100-053	CP001	Santa Maria Maior	M001	Lisboa	D01	Lisboa
STORE02	Portugal	Loja Porto	41.149600	-8.610900	4000-447	CP002	Santo Ildefonso	M002	Porto	D02	Porto
STORE03	Portugal	Loja Faro	37.019400	-7.930400	8000-283	CP003	Sé e São Pedro	M003	Faro	D03	Faro
STORE04	Portugal	Loja Setúbal	38.524400	-8.888200	2900-461	CP004	São Sebastião	M004	Setúbal	D04	Setúbal
STORE05	Portugal	Loja Leiria	39.743600	-8.807000	2400-174	CP005	Pousos	M005	Leiria	D05	Leiria

Figura 4.13 - Os dados presentes na tabela da Loja

Estas possibilidades de modificações aplicam-se tanto em tabelas de factos como a tabelas de dimensões.

Por fim, após qualquer alteração, é necessário realizar novamente o *deploy* da tabela (  ), que confirma a ativação da mesma. Uma vez validada passa a exibir um ícone verde no canto superior direito (  ), indicando que está pronta para utilização. Em caso de erro, surgirá um ícone laranja (  ), acompanhado de uma mensagem que detalha o problema detetado durante o processo de ativação da tabela.

#### 4.3.2.6. CRIAÇÃO DE VISÕES

Após a criação, carregamento e validação das tabelas no SAP *Datasphere*, tanto de facto como as dimensões, procedeu-se à construção das respetivas visões, que assumem um papel central na estruturação do modelo analítico. Que segundo a (SAP, 2025e), podemos criar uma visão (Visão Gráfica) para consultar fontes de dados através de uma interface gráfica intuitiva. É possível arrastar e largar diferentes fontes de dados a partir do *Source Browser*, podendo associá-las conforme necessário, sendo possível adicionar outros operadores para remover ou criar colunas, filtrar ou agregar dados, e especificar medidas e outros aspetos da estrutura de saída (figura 4.14).

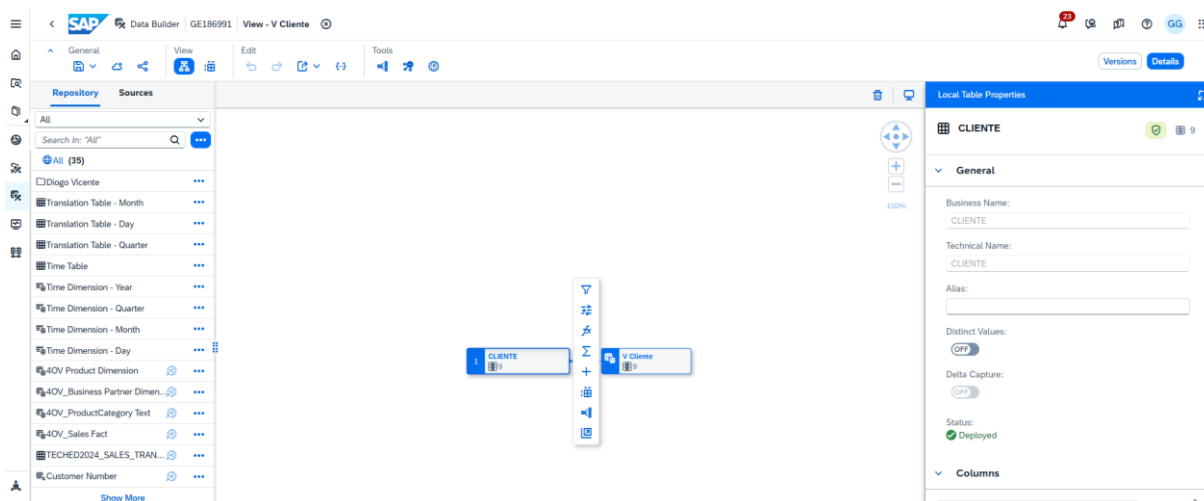










Figura 4.14 - Visão da Tabela Cliente

Como se pode observar pela Figura 4.14, os dados apresentados numa visão são obtidos a partir de uma ou mais tabelas, sem que isso implique qualquer alteração nos dados originais. Este conceito faz jus à própria designação de “visão”, visto que permite preparar, enriquecer e modelar logicamente a informação de forma flexível e orientada para a análise. É possível realizar diversos tipos de transformações nas visões (tabela 4.4), sendo que maior parte delas estão disponíveis também nas tabelas e modelos analíticos, adaptando os dados às necessidades específicas de análise. As visões com uma maior complexidade podem integrar múltiplas tabelas base (Figura 4.26), que são interligadas através de operações de junção (*join*), permitindo construir estruturas analíticas mais ricas e relacionais, sem comprometer os dados originais.

Tabela 4.4 - Ferramentas associadas na construção de uma Visão (Adaptado de (SAP, 2025e))

Ferramentas	Descrição
Filtro (  )	Permite adicionar um nó de filtro para filtrar os dados através de uma expressão SQL.
Renomear/Excluir Colunas (  )	Adiciona um nó de projeção para renomear, reordenar e excluir colunas.
Colunas Calculadas (  )	Com um nó de Colunas Calculadas é possível criar novas colunas e cálculos nas mesmas.
Agregação (  )	Adiciona um nó de agregação para efetuar cálculos como SUM, COUNT, MIN, MAX.

Join (+)	Cria um <i>join</i> a partir de uma lista de Entidades Relacionadas, gerada com base nas associações previamente definidas entre a origem de dados atual e os restantes artefactos disponíveis no modelo.  Joins: <i>Right, Left, Inner</i>
Pré-visualizar os Dados (Data Viewer) (  )	Permite visualizar os dados de saída do nó selecionado no painel de Pré-visualização de Dados.
Análise de Impacto e Rastreabilidade (  )	Com esta ferramenta é possível abrir o diagrama de Análise de impacto e Rastreabilidade, que permite compreender a origem e os impactos do objeto selecionado. Podendo visualizar todos os objetos associados.
Métricas de Execução (  )	Abre o painel de Métricas de execução para analisar o desempenho da sua visão.
Abrir em um Novo Separador (  )	Possibilidade de abrir o objeto no seu próprio editor, num novo separador.

As visões criadas no âmbito deste projeto organizam-se em duas tipologias principais, sendo cada uma delas fundamental para a estrutura analítica e para a construção do modelo de dados. As visões de dimensão foram construídas a partir das tabelas de dado mestre, nomeadamente Cliente, Produto, Loja, Campanha de *Marketing*, Canal de Venda e Data. Estas visões agregam atributos descritivos que conferem contexto às medidas presentes na visão de facto. Estas visões são essenciais para possibilitar operações de filtragem, agrupamento e análise descritiva, permitindo uma navegação hierárquica (tabela 4.5) mais eficiente e a utilização de mecanismos de análise detalhada a partir de diferentes perspetivas de negócio.

No entanto, as visões de dimensão seguem uma convenção de nomenclatura padronizada, iniciando-se pela letra “V” seguida do nome representativo da dimensão em questão. Conforme ilustrado na Figura 4.15, cada visão está diretamente associada à respetiva tabela de dados mestre subjacente. Para que estas visões possam ser integradas num analítico, é essencial que, na sua configuração, o parâmetro *Semantic Usage* esteja definido como Dimensão, bem como se encontre marcada a opção disponível para consumo, garantindo assim a sua utilização no processo de modelação analítica (Figura 4.15).

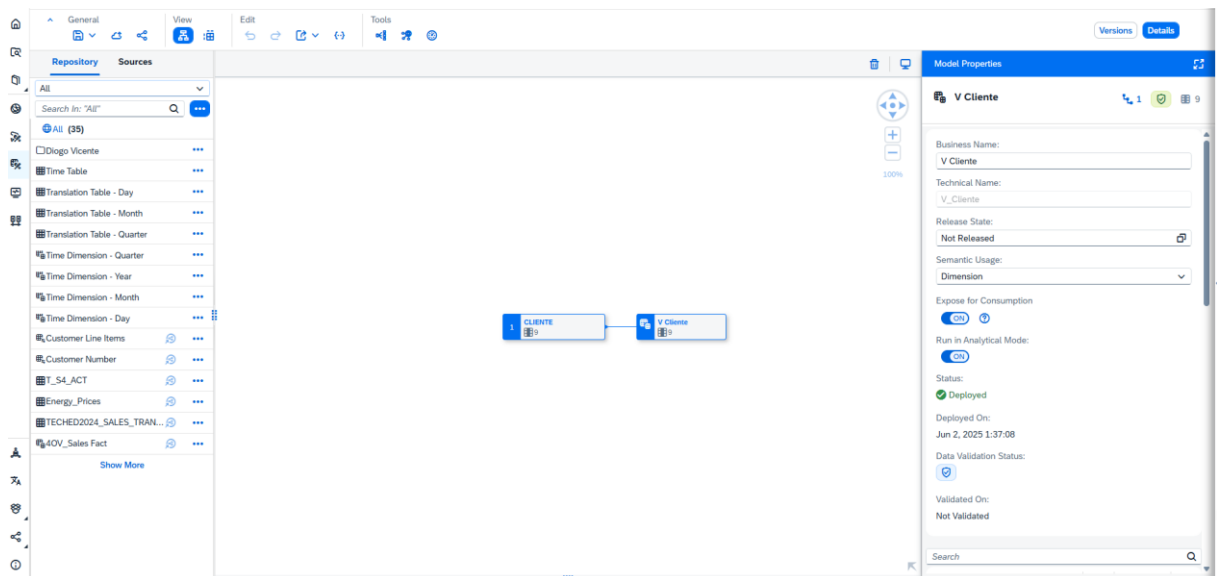


Figura 4.15 - Detalhes da Visão Cliente

Nos atributos definidos para cada uma das visões, é possível consultar em detalhe as características dos respetivos campos (figura 4.16), incluindo o campo técnico, o tipo de dado e o tipo semântico. Em determinados casos, os campos apresentam um tipo semântico configurado como “Texto”, que segundo a (SAP, 2025c) é possível criar uma associação a uma entidade de texto a partir de uma entidade de factos ou de uma dimensão, com o objetivo de disponibilizar descrições para um ou mais atributos, em diferentes idiomas. Esta associação estabelece-se entre um ou mais atributos da entidade de origem, que requerem rótulos textuais e os respetivos atributos da entidade de texto, previamente definidos como chaves e com o tipo semântico configurado com “Texto”. Por exemplo, o campo “ID Cliente” passa a apresentar a descrição do nome desse cliente presente no campo “Nome Cliente”, conforme ilustrado na Figura 4.16.

Adicionalmente, as visões podem incorporar diferentes tipos semânticos conforme as necessidades analíticas. De acordo com a Figura 4.19, foi necessário criar uma coluna calculada com a designação “Localização Loja”, na qual se introduziu o tipo de dado *hana.ST\_Geometry*. Esta coluna utiliza a informação dos campos Latitude e Longitude, previamente existentes na visão loja, e tem como principal finalidade permitir a representação geográfica das localizações no gráfico *Geo Map*. Assim, esta nova coluna permite visualizar, de forma dinâmica, a localização das lojas no próprio mapa (Figura 4.59), reforçando a componente visual e espacial da análise comercial. Como na figura 4.24 é possível verificar na visão da Moeda, o tipo semântico *currency code*, permitindo com que as métricas que tenham este campo associado fiquem com moeda pretendida

As visões de dimensão desenvolvidas no âmbito do modelo de Demonstração Comercial e Vendas, bem como os respetivos atributos encontram-se representadas entre as Figuras 4.16 e 4.24.

- V Cliente:

V Cliente

Attributes (9)

Business Name	Technical Name	Data Type	Semantic Type	Text / Association
<input checked="" type="checkbox"/> ID CLIENTE	ID_CLIENTE	String(5000)	None	Tt NOME CLIENTE
<input type="checkbox"/> TIPO CLIENTE	TIPO_CLIENTE	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> CIDADE CLIENTE	CIDADE_CLIENTE	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> DISTRITO CLIENTE	DISTRITO_CLIENTE	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> TELEFONE CLIENTE	TELEFONE_CLIENTE	Integer64	None	
<input type="checkbox"/> CÓDIGO POSTAL CLIENTE	CÓDIGO_POSTAL_CLIENTE	Integer64	None	
<input type="checkbox"/> SEGMENTO CLIENTE	SEGMENTO_CLIENTE	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> NOME CLIENTE	NOME_CLIENTE	String(5000)	Text	
<input type="checkbox"/> PAIS CLIENTE	PAIS_CLIENTE	String(5000)	None	

Close

Figura 4.16 - Atributos Visão Cliente

Conforme ilustrado na Figura 4.17, é possível observar os atributos da visão Produto, onde, à semelhança do que sucede na Visão Cliente, alguns campos foram configurados com o tipo semântico “Texto”. Esta configuração permite que o identificador do produto seja apresentado com a respetiva designação, tornando a informação mais legível e facilmente perceptível para os utilizadores finais.

- V Produto:

V Produto

Attributes (7)

Business Name	Technical Name	Data Type	Semantic Type	Text / Association
<input checked="" type="checkbox"/> ID PRODUTO	ID_PRODUTO	Integer64	None	Tt NOME PRODUTO
<input type="checkbox"/> NOME PRODUTO	NOME_PRODUTO	String(5000)	Text	
<input type="checkbox"/> CATEGORIA PRODUTO	CATEGORIA_PRODUTO	Integer64	None	
<input type="checkbox"/> DESC CATEG PRODUTO	DESC_CATEG_PRODUTO	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> FAMILIA PRODUTO	FAMILIA_PRODUTO	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> DESC MARCA PRODUTO	DESC_MARCA_PRODUTO	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> PRECO PRODUTO	PRECO_PRODUTO	Decimal(38, 19)	None	

Figura 4.17 - Atributos Visão Produto

No caso da visão Loja, conforme anteriormente referido, foi necessário criar uma coluna calculada (Figura 4.19), cujas características se encontram detalhadas na Figura 4.20, com o objetivo de suportar a identificação da localização das lojas e permitir a sua utilização nas análises realizadas pelos utilizadores finais. Adicionalmente, tal como noutras visões, o campo que identifica o código da loja foi configurado para apresentar a respetiva descrição, facilitando o reconhecimento das lojas no gráfico “Geo Map” e contribuindo para uma visualização mais intuitiva e informativa.

- V Loja:

V Loja

Attributes (15)

Business Name	Technical Name	Data Type	Semantic Type	Text / Association
<input checked="" type="checkbox"/> COD LOJA	COD_LOJA	String(5000)	None	Tt DESC LOJA
<input type="checkbox"/> PAIS LOJA	PAIS_LOJA	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> DESC LOJA	DESC_LOJA	String(5000)	Text	
<input type="checkbox"/> Latitude	Latitude	Decimal(10, 6)	None	
<input type="checkbox"/> Longitude	Longitude	Decimal(10, 6)	None	
<input type="checkbox"/> DESC CÓDIGO POSTAL	DESC_CÓDIGO_POSTAL	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> COD FREGUESIA	COD_FREGUESIA	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> DESC FREGUESIA	DESC_FREGUESIA	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> COD CONCELHO	COD_CONCELHO	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> DESC CONCELHO	DESC_CONCELHO	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> COD DISTRITO	COD_DISTRITO	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> DESC DISTRITO	DESC_DISTRITO	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> REGIAO LOJA	REGIAO_LOJA	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> MORADA LOJA	MORADA_LOJA	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> Localização Loja	Localizacao_Loja	hana.ST_GEOMETRY(4326)	None	

Close

Figura 4.18 - Atributos Visão Loja

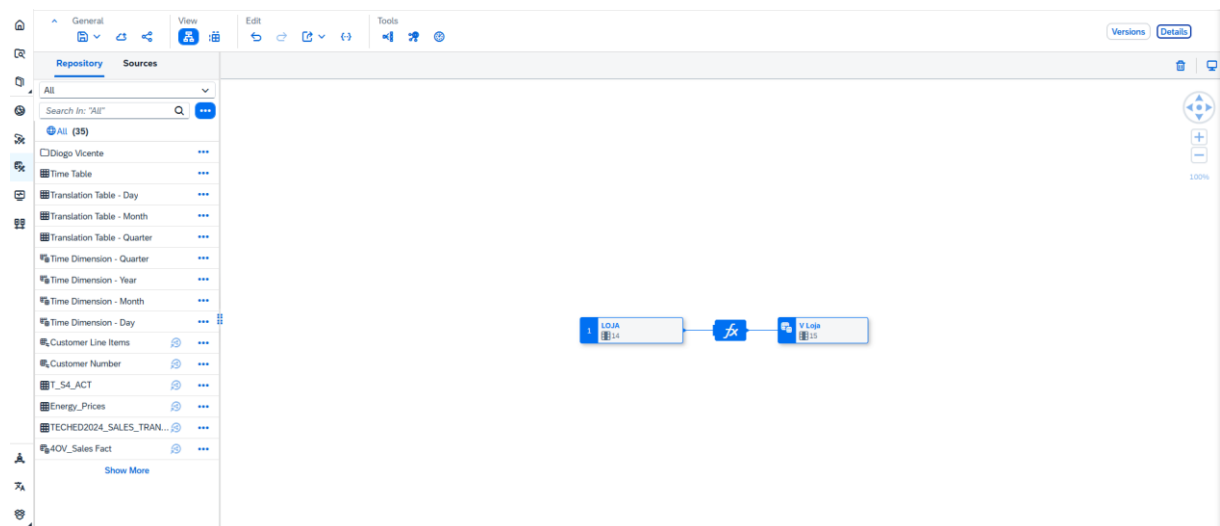


Figura 4.19 - Utilização de uma coluna calculada na visão Loja

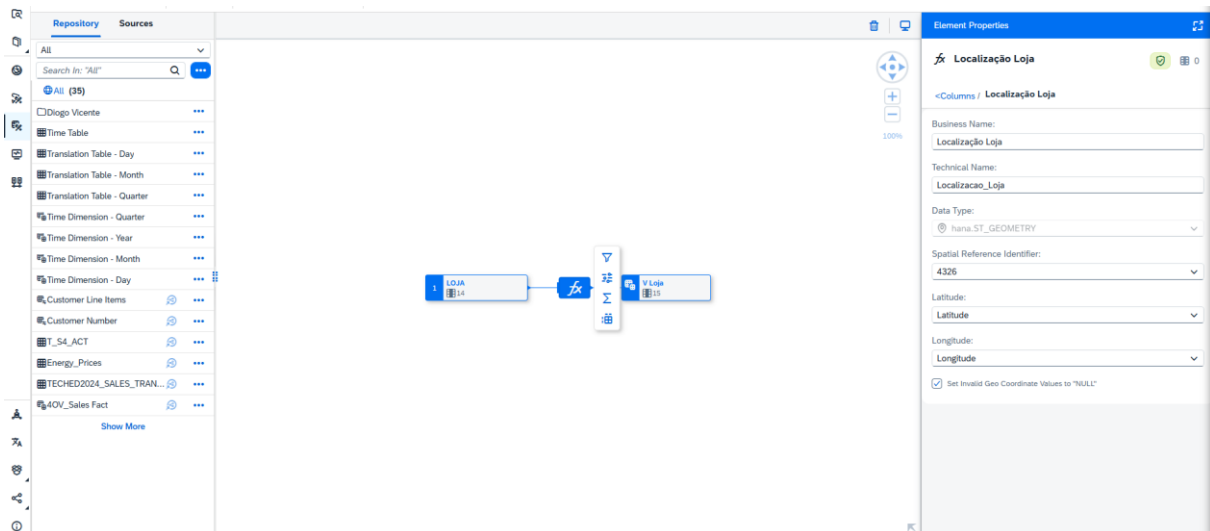


Figura 4.20 - Propriedades da Coluna Calculada "Localização Loja"

Os códigos das campanhas de marketing passam a ser representados pela respetiva descrição, de acordo com o campo semântico, de modo a facilitar a compreensão por parte do utilizador final, conforme ilustrado na figura 4.21

- V Campanha de Marketing

V Campanha de Marketing

Attributes (5)

	Business Name	Technical Name	Data Type	Semantic Type	Text / Association
<input checked="" type="checkbox"/>	COD CAMPANHA	COD_CAMPANHA	String(5000)	None	Tt DESCRICAO CAMPANHA
<input type="checkbox"/>	DESCRICAO CAMPANHA	DESCRICAO_CAMPANHA	String(5000)	Text	
<input type="checkbox"/>	TIPO CAMPANHA	TIPO_CAMPANHA	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/>	CANAL PRIMARIO	CANAL_PRIMARIO	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/>	DESCONTO	DESCONTO	Decimal(38, 19)	None	

Close

Figura 4.21 - Atributos Visão Campanha de Marketing

A visão Canal de Venda apresenta igualmente a característica de utilização do tipo semântico "Texto", em que o código do canal é representado pela respetiva descrição, conforme evidenciado na Figura 4.22.

- V Canal de Venda:

V Canal de Vendas

Attributes (4)

Business Name	Technical Name	Data Type	Semantic Type	Text / Association
<input checked="" type="checkbox"/> COD CANAL	COD_CANAL	String(5000)	None	Tt DESCRICAO CANAL
<input type="checkbox"/> DESCRICAO CANAL	DESCRICAO_CANAL	String(5000)	Text	
<input type="checkbox"/> TIPO CANAL	TIPO_CANAL	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> RESPONSAVEL CANAL	RESPONSAVEL_CANAL	String(5000)	None	

Close

Figura 4.22 - Atributos Visão Canal de Venda

- V Data:

V Data

Attributes (12)

Business Name	Technical Name	Data Type	Semantic Type	Text / Association
<input type="checkbox"/> DATA	DATA	Date	None	
<input checked="" type="checkbox"/> ID DATA	ID_DATA	Integer64	None	
<input type="checkbox"/> DIA	DIA	Integer64	None	
<input type="checkbox"/> NÚMERO DIA ANO	NÚMERO_DIA_ANO	Integer64	None	
<input type="checkbox"/> MÊS	MÊS	String(100)	None	
<input type="checkbox"/> TRIMESTRE	TRIMESTRE	Integer64	None	
<input type="checkbox"/> SEMESTRE	SEMESTRE	Integer64	None	
<input type="checkbox"/> ANO	ANO	String(100)	None	
<input type="checkbox"/> FERIADO	FERIADO	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> DIA ÚTIL	DIA_ÚTIL	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> DESCRICAO DIA	DESCRICAO_DIA	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> DESCRICAO MÊS	DESCRICAO_MÊS	String(5000)	None	

Close

Figura 4.23 - Atributos Visão Data

A visão Data não contempla elementos com tipo semântico, conforme se observa na Figura 4.23. Em contraste, a visão Moeda apresenta o tipo semântico “Currency Code” (Figura 4.24), o que, conforme previamente referido, permite que as métricas associadas a este campo sejam automaticamente interpretadas com a respectiva unidade monetária.



As hierarquias presentes nestas visões de dimensão neste modelo, segundo a tabela 4.5 :

Tabela 4.5 - Hierarquias

Dimensão	Hierarquia
V Cliente	País > Cidade > Cliente
V Produto	Categoria > Marca > Produto
V Campanha de Marketing	Tipo de Campanha > Campanha
V Canal de Venda	Tipo de Canal > Canal de Venda
V Data	Ano > Mês > Dia

Após o *deploy* das visões de dimensão, passou-se para a criação da visão de factos. Por outro lado a visão de factos assenta nas tabelas transacionais que registam as operações de vendas. Esta visão contém as principais medidas, tais como o valor da venda, a quantidade de unidades vendidas, o imposto e o desconto aplicado. É nesta visão que se concretiza a junção dos dados provenientes das diversas visões de dimensão, através de associações (SAP, 2025c), entre as chaves estrangeiras presentes na tabela de factos (ID Cliente, ID Produto, COD Campanha, COD Canal, COD Loja, ID Data, Moeda ID) e as respetivas chaves primárias das visões de dimensão. Esta abordagem permite construir um modelo analítico sólido (SAP, 2025f), escalável e orientado para o *SAP Analytics Cloud*.

No caso deste projeto, foi criada a visão de factos V Vendas (figura 4.26), representando o núcleo transacional do modelo associado ao relatório Desempenho Comercial e Vendas. O processo teve início com a integração da tabela de factos "FACT\_Vendas", à qual foram associadas várias tabelas de dados mestre, com o objetivo de enriquecer o contexto analítico da informação.

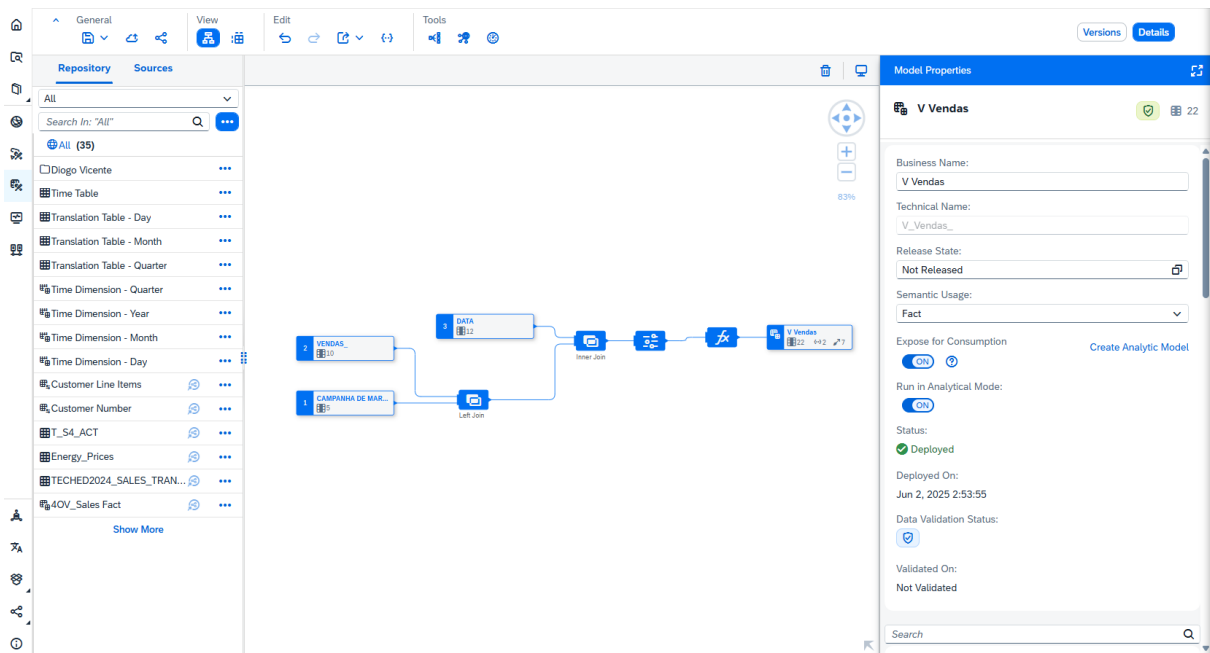


Figura 4.26 - Visão de Factos V Vendas

Durante o desenvolvimento desta visão, recorreu-se a diferentes tipos de junções (figura 4.26), de forma a utilizar campos das tabelas selecionadas, como por exemplo utilizar o campo “Desconto” da visão Campanha de Marketing, para se conseguir criar uma coluna calculada com esse campo “Desconto”. As junções que foram implementadas, nomeadamente um *inner join* com a tabela “DATA”, assegurando que apenas são consideradas as vendas com uma data válida associada e um *left join* com a tabela “Campanha de Marketing”, o que permite manter os registos de vendas mesmo em casos em que não esteja associada uma campanha. Estas operações foram completadas com projeções de colunas relevantes e a criação de colunas calculadas, que irão representar as métricas presentes nesta visão (tabela 4.6) e os parâmetros de input (figura 4.31) a serem utilizados no modelo, com vista à normalização e ao enriquecimento da informação transaccional.

As métricas criadas através de colunas calculadas foram o Preço, Valor Imposto, Valor Desconto e Valor Liquido, sendo a quantidade e o valor bruto provenientes de campos que já pertenciam à visão “V Vendas” e posteriormente à tabela “Vendas”.

Tabela 4.6 - Métricas da visão V Vendas

Métrica	Fórmula
Valor Bruto	SUM( do campo VALOR )
Preço	VALOR/QUANTIDADE

Valor Desconto	VALOR* COALESCE(DESCONTO,0), caso não tenha um registo com desconto coloca o valor do desconto como zero.
Valor Imposto	VALOR*IMPOSTO
Valor Liquido	VALOR + Valor_Imposto_ - Valor_Desconto_
Quantidade	SUM(do campo Quantidade)

De acordo com a figura 4.27, é possível verificar que todas as métricas definidas apresentam uma agregação do tipo SUM, assegurando a correta consolidação dos valores ao nível analítico. Adicionalmente, algumas destas métricas estão associadas ao tipo semântico montante com a unidade monetária (*Amount with Currency*), o que permite estabelecer a correspondência entre o valor numérico da métrica e a respetiva unidade monetária, neste caso, o euro. Para tal, a coluna da unidade (*Unit Column*) faz referência à chave primária da visão moeda, garantindo a correta identificação do código da moeda aplicável a cada registo.

Estas métricas correspondem ao primeiro nível em que são feitas as métricas (1\*) do modelo utilizado neste projeto (figura 4.1), representando indicadores calculados diretamente na visão de factos através de colunas calculadas, sem qualquer agregação associada a dimensões. Já o segundo nível (2\*), que será abordado mais adiante aquando da criação do modelo analítico, inclui métricas agregadas por diferentes dimensões, como cliente, produto, canal ou loja. A organização das métricas desta forma permitem uma melhor organização e interpretação dos dados, tornando as métricas mais acessíveis e alinhadas com as necessidades analíticas dos utilizadores finais.

Vendas					
Measures (6)					
Business Name	Technical Name	Data Type	Aggregation	Semantic Type	Unit Column
<input type="checkbox"/> Valor Bruto (€)	VALOR	Integer64	SUM	Amount with Currency	FK MOEDA
<input type="checkbox"/> QUANTIDADE	QUANTIDADE	Integer64	SUM	None	
<input type="checkbox"/> Preço (€)	Preco_	Decimal(10, 2)	SUM	Amount with Currency	FK MOEDA
<input type="checkbox"/> Valor Imposto (€)	Valor_Imposto_	Decimal(10, 2)	SUM	Amount with Currency	FK MOEDA
<input type="checkbox"/> Valor Desconto (€)	Valor_Desconto_	Decimal(10, 2)	SUM	Amount with Currency	FK MOEDA
<input type="checkbox"/> Valor Liquido (€)	Valor_Liquido_	Decimal(10, 2)	SUM	None	

Figura 4.27 - Atributos das Métricas

Após esta etapa, procedeu-se à configuração das associações entre a visão de factos e as várias visões de dimensão criadas previamente (figura 4.28). Que segundo a (SAP, 2025c), é possível criar uma associação a uma dimensão a partir de uma tabela, visão de factos, de uma outra dimensão ou de uma hierarquia com diretório, com o objetivo de fornecer contexto e categorias relevantes na análise de dados. Esta associação é estabelecida entre um ou mais atributos da entidade de origem, que funcionam como chaves estrangeiras e um ou mais atributos de dimensão que estão definidos como chaves primárias (SAP, 2025c), como por exemplo a figura 4.29, onde a chave primária da visão Cliente está associada à chave estrangeira na visão de factos.

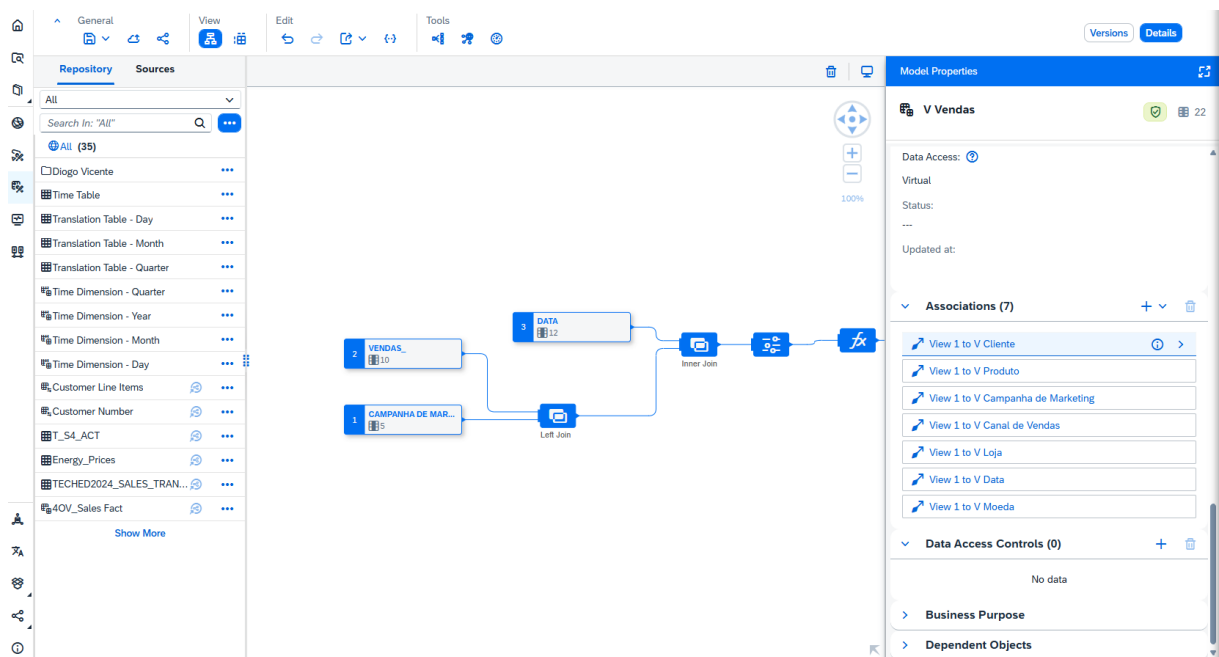


Figura 4.28 - Associações entre a Visão de Factos e as Visões de Dimensão

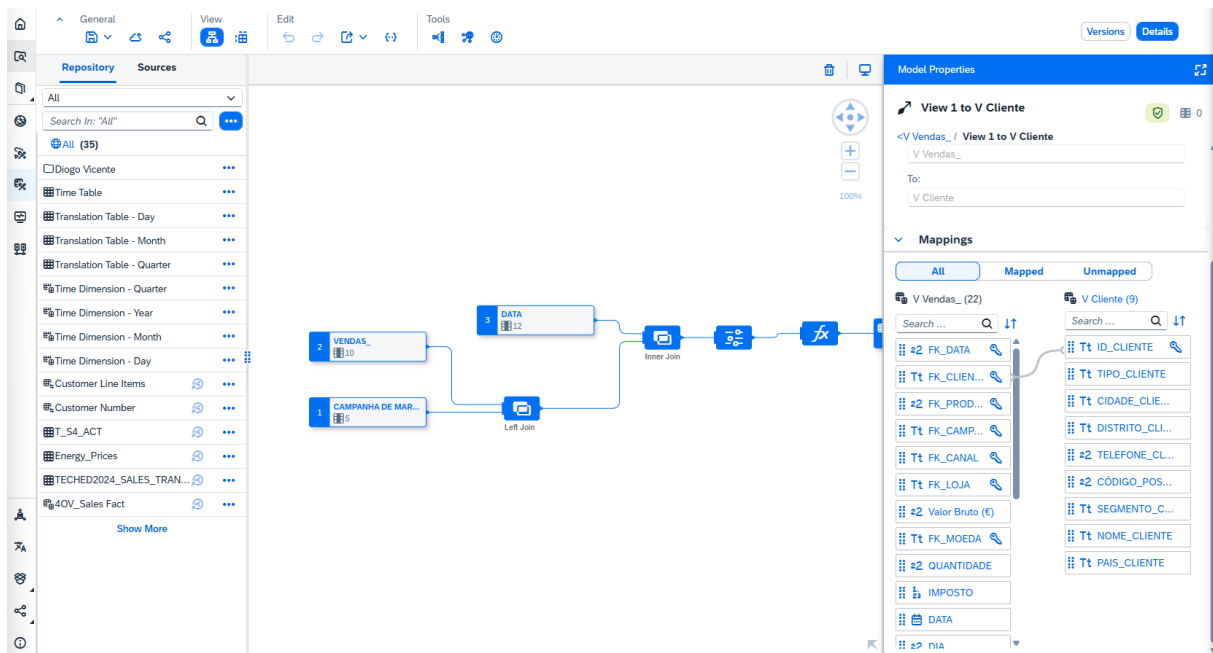



Figura 4.29 - Detalhes da associação entre a visão de Factos e a visão Cliente

E que ao criar uma junção numa visão, os dados das duas fontes são imediatamente combinados com base na definição do mapeamento da junção. Em contraste a criação de uma associação serve apenas para preparar as condições para uma futura junção (SAP, 2025c). Enquanto a junção é uma operação executada de forma imediata e pontual, a associação pode ser reutilizada em múltiplos contextos, permitindo realizar várias associações de acordo com as necessidades da análise (SAP, 2025c).

No total para a visão de Factos “V Vendas”, foram definidas sete associações, como se pode verificar na figura 4.28. Estas ligações são indispensáveis para assegurar a coerência semântica do modelo, permitindo a integração eficaz entre os dados e suportando funcionalidades analíticas avançadas no SAP *Analytics Cloud*, como a utilização de filtros, análises por hierarquia e a capacidade de navegar por diferentes níveis de granularidade.

No entanto para que a visão “V Vendas” estivesse apta a ser consumida no modelo analítico, foi necessário definir a propriedade *Semantic Usage* como Facto, ativar a opção disponível para consumo e validar todos os metadados envolvidos, garantindo a consistência do modelo e a compatibilidade com os restantes componentes da arquitetura analítica. Assim a visão de factos construída assume um papel central no modelo de dados, articulando de forma estruturada os dados transacionais com a informação descritiva proveniente das várias dimensões, sustentando toda a lógica de análise de desempenho comercial da organização.

Com a ferramenta Análise de Impacto e Rastreabilidade (  ) (tabela 4.4) é possível verificar o modelo de dados até então criado, sendo este o seguinte:

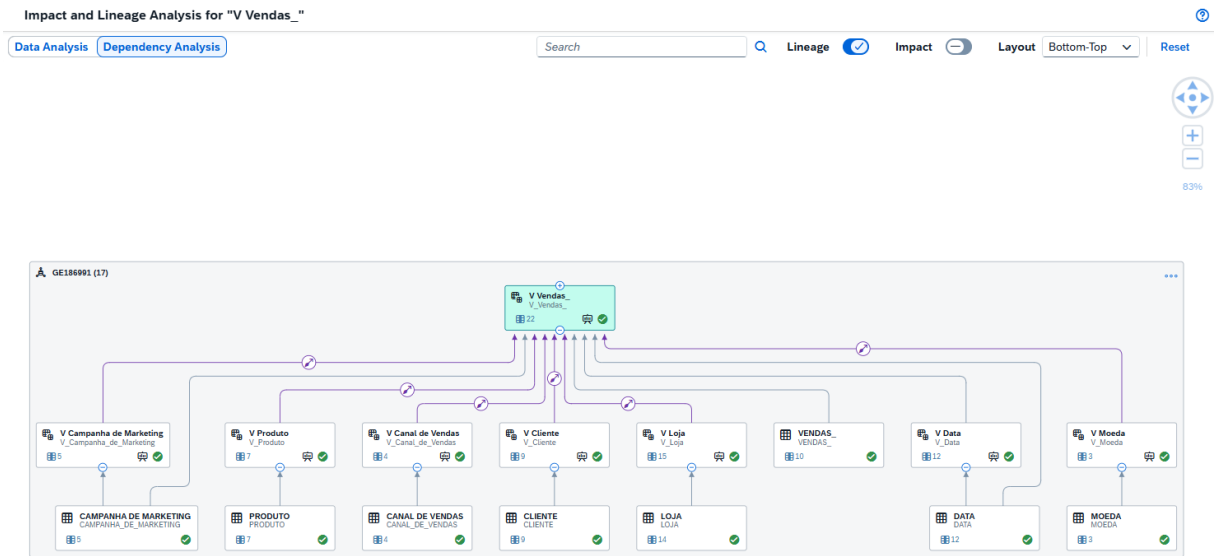


Figura 4.30 - Modelo de dados

Para este relatório, um dos requisitos fundamentais consistia na capacidade de comparar métricas entre o acumulado do ano até ao mês selecionado (YTD) e o mesmo período do ano anterior (YTD N-1). Para dar resposta a esta necessidade, foi necessário implementar parâmetros de entrada (*input parameters*) que permitissem ao utilizador introduzir os valores do ano e mês pretendidos, como podemos ver de acordo com a figura 4.31:

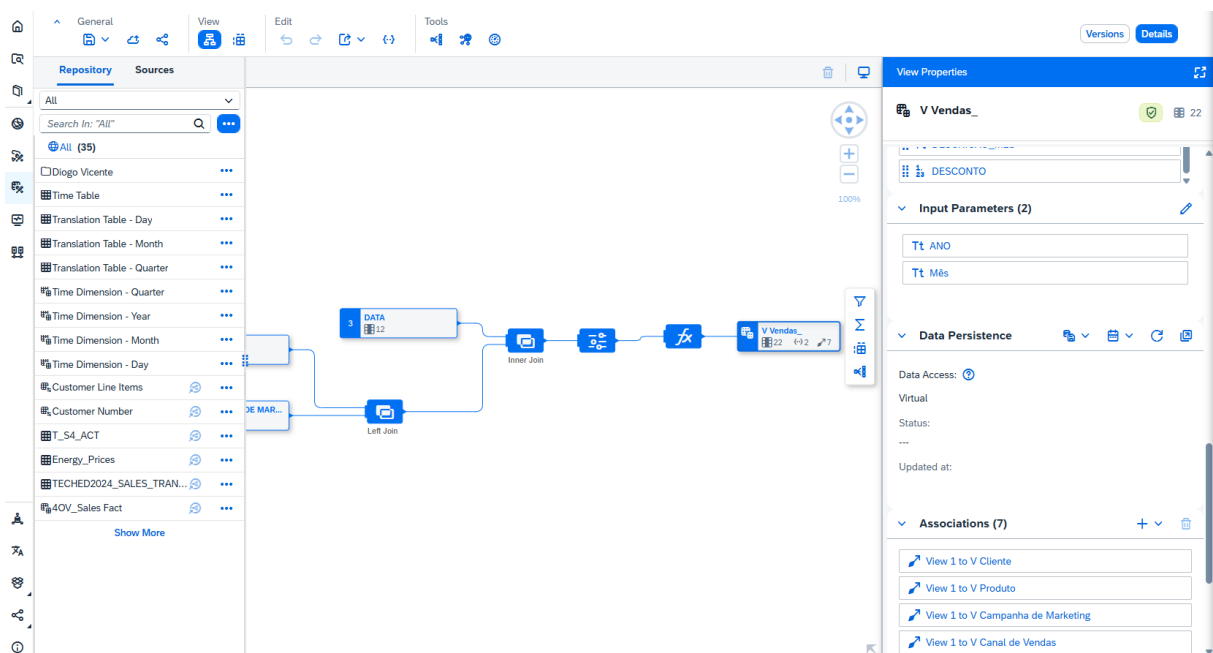


Figura 4.31 - Parâmetros de Entrada

Em que para a criação destes parâmetros foi necessário a utilização da visão data, onde se utiliza como objeto essa mesma visão e as colunas Ano e Mês respectivamente, o que depois faz ligação com os dados que a visão data tem, sendo depois possível filtrar pelos valores introduzidos nos parâmetros de entrada, que têm as seguintes características :

- Parâmetro do Ano :

The screenshot shows the 'Input Parameters' configuration window. On the left, a search bar is at the top, and a list of parameters includes 'ANO' and 'MÊS'. The 'ANO' parameter is selected. The main configuration area on the right contains the following fields:

- Business Name: ANO
- Technical Name: ANO
- Default Value Help: Predefined Value from an Object
- Object: V\_Data
- Column: ANO
- Data Type: Tt String
- Length: 100
- Default Value: (empty)

Figura 4.32 - Parâmetro do Ano

- Parâmetro do Mês :

The screenshot shows the 'Input Parameters' configuration window. On the left, the list of parameters includes 'ANO' and 'MÊS'. The 'MÊS' parameter is selected. The main configuration area on the right contains the following fields:

- Business Name: Mês
- Technical Name: MES
- Default Value Help: Predefined Value from an Object
- Object: V\_Data
- Column: MÊS
- Data Type: Tt String
- Length: 100
- Default Value: (empty)

Figura 4.33 - Parâmetro do Mês

Com base nos parâmetros de entrada definidos, foram criadas duas colunas calculadas na visão “V Vendas”, com o objetivo de operacionalizar a lógica de comparação entre períodos, nomeadamente o cálculo do (YTD) e do (YTD N-1).

No caso do cálculo do (YTD) (figura 4.34), foi implementada uma lógica que permite identificar se um determinado registo de vendas pertence ao intervalo temporal acumulado,

desde o início do ano até ao mês selecionado pelo utilizador. O código avalia se a combinação do ano e do mês do registo se encontra dentro do intervalo compreendido entre o início do ano corrente e o mês de análise. Se a condição for satisfeita, é devolvido um “X”, sinalizando que o registo deve ser incluído no cálculo do (YTD). Caso contrário, o resultado é uma *string* vazia, indicando que o registo está fora do intervalo considerado. A mesma lógica funciona para o código desenvolvido para o (YTD N-1) (figura 4.35), sendo que identifica se um determinado registo de vendas pertence ao intervalo acumulado do início do ano anterior até ao mês equivalente ao selecionado no ano atual.

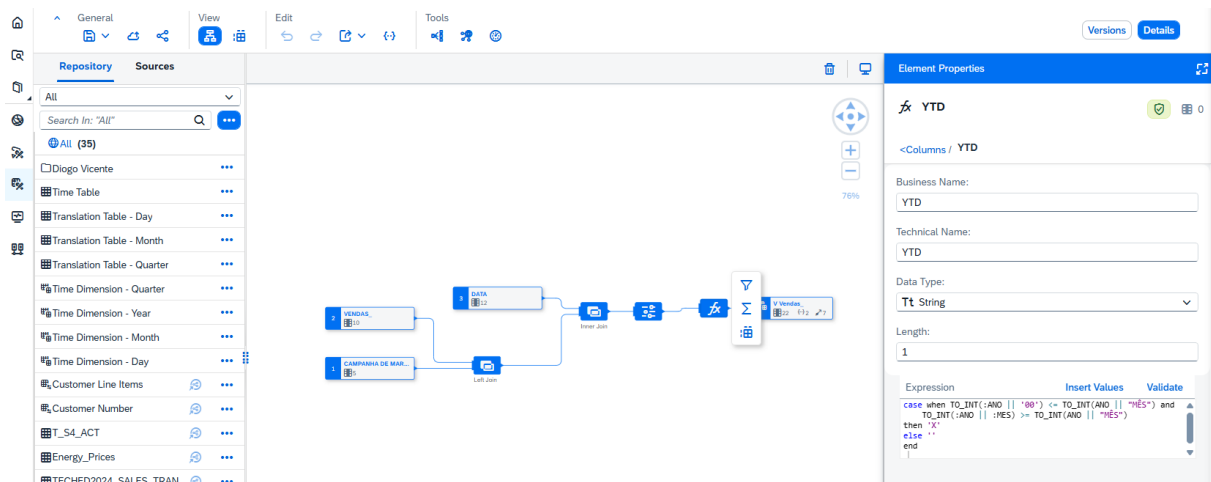


Figura 4.34 - Coluna Calculada (YTD)

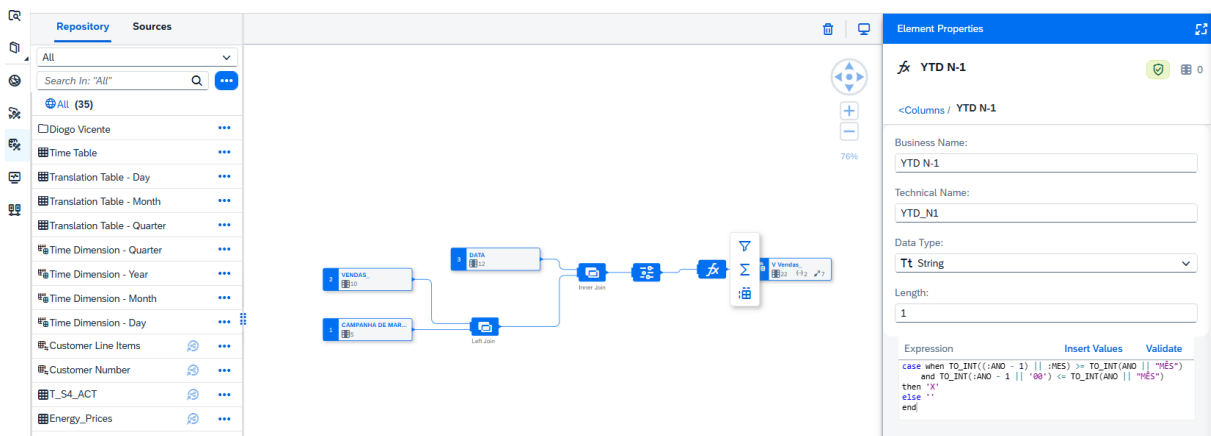


Figura 4.35 - Coluna Calculada (YTD N-1)

Estas colunas desempenham um papel essencial no cálculo dinâmico das métricas temporais, assegurando que as análises efetuadas das vendas sejam contextualmente ajustadas ao período de referência introduzido pelo utilizador, cumprindo o requisito pedido pela organização de forma a se obter a comparação das vendas até ao momento, com as vendas do mesmo período mas no ano anterior.

#### 4.3.2.7. CRIAÇÃO DE MODELO ANALÍTICO

Na sequência da construção e validação das visões de factos e de dimensões, deu-se início à criação do modelo analítico (*Analytical Model*). Que segundo a SAP, os modelos de análise constituem a base analítica essencial para tornar os dados prontos para consumo no SAP *Analytics Cloud*. Estes modelos permitem a criação e definição de estruturas multidimensionais que disponibilizam os dados com o propósito de suportar análises aprofundadas, permitindo responder a diversas questões de negócio de forma eficaz (SAP, 2025g).



Figura 4.36 - Criação de um modelo de análise (SAP, 2025g)

Através da inclusão de medidas, hierarquias, filtros, parâmetros e associações previamente definidas, os modelos analíticos possibilitam uma navegação flexível e intuitiva sobre os dados subjacentes, otimizando a experiência do utilizador e promovendo uma exploração analítica dinâmica (SAP, 2025g).

As fontes de dados dos modelos analíticos assentam em entidades de factos ou conjuntos de dados analíticos, que integram dimensões, descrições textuais e hierarquias (SAP, 2025g). No contexto do presente projeto, foi desenvolvido o modelo analítico “Desempenho Comercial e Vendas”, tendo como base a visão “V Vendas”, que constitui a entidade principal do modelo (figura 4.37). De acordo com a figura 4.26, este processo inicia-se através de da opção para criar o modelo analítico “*Create Analytic Model*”, permitindo configurar todas as propriedades necessárias. A partir deste ponto, o modelo, depois de estar *deploy*, passa a estar disponível para consumo e análise no SAP *Analytics Cloud*, consolidando-se como uma estrutura analítica robusta e alinhada com os objetivos estratégicos planeados para este projeto.

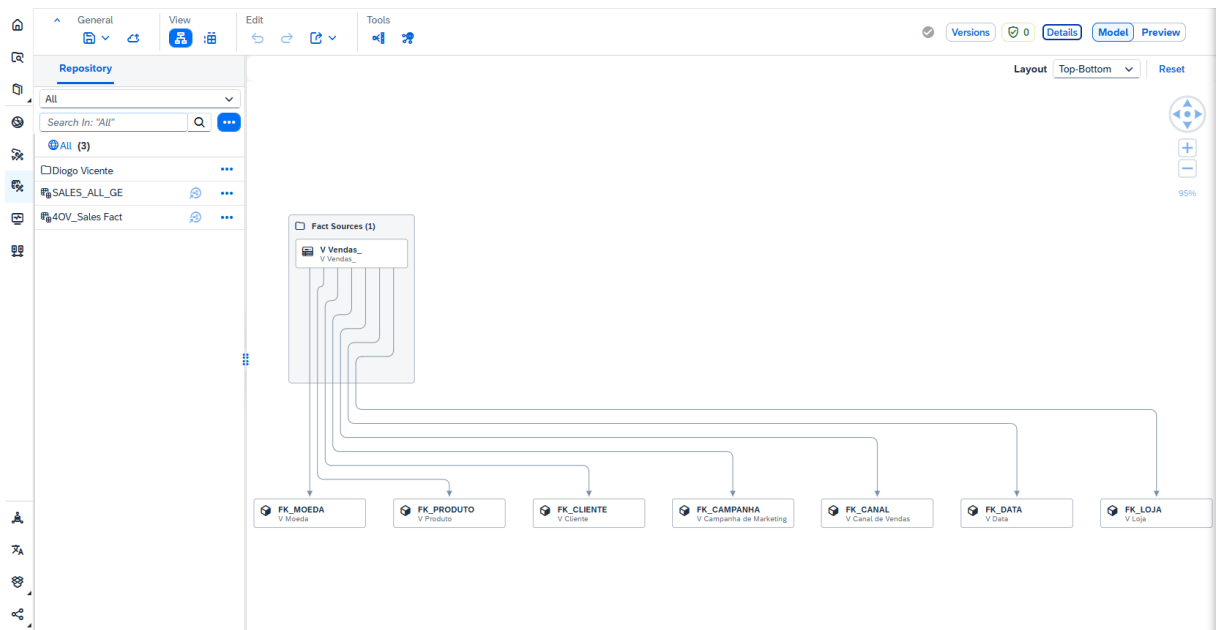


Figura 4.37 - Modelo Analítico Desempenho Comercial e Vendas

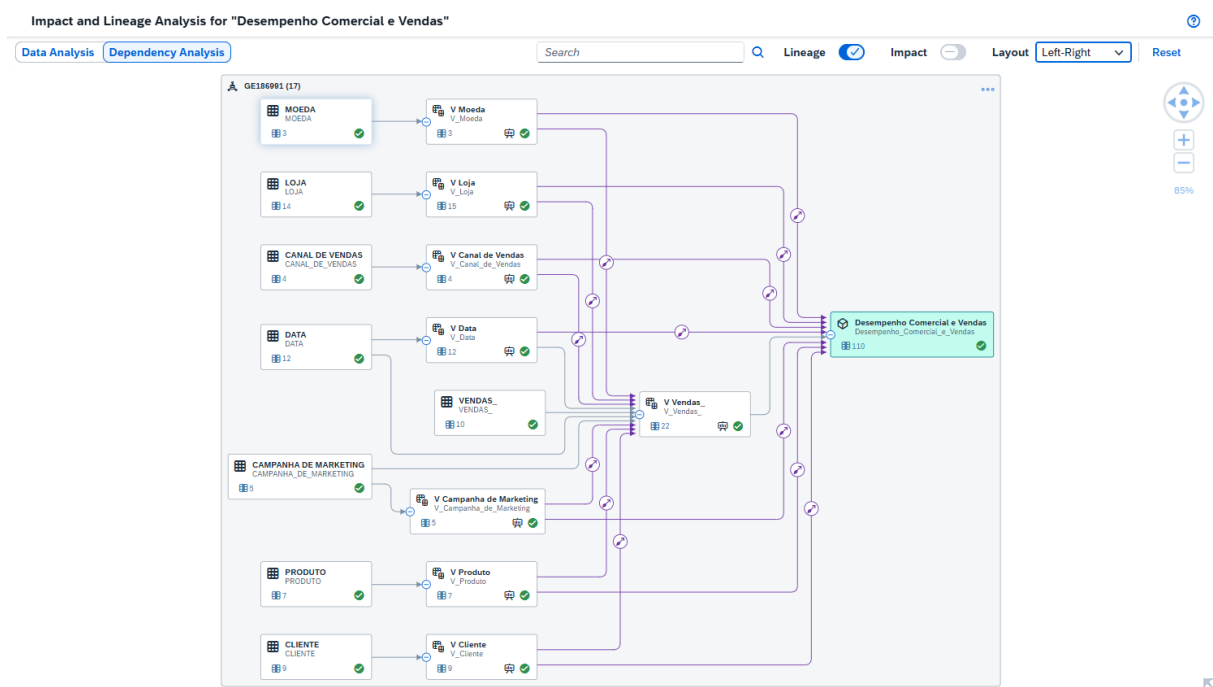


Figura 4.38 - Modelo Analítico – Ferramenta Análise de Impacto e Rastreabilidade

Além disso no modelo analítico, foram criadas métricas restritas (*Restricted Measures*) e métricas calculadas (*Calculated Measure*), que correspondem ao nível 2\* no modelo da figura 4.1. Em que as métricas restritas se baseiam em medidas existentes, mas aplicam expressões de filtro flexíveis, enquanto que as métricas calculadas, são cálculos baseados em outras medidas já existentes, como medidas de origem, medidas restritas ou outras medidas calculadas (Gregory, 2023). Isso significa que os valores das métricas envolvidas são

determinados primeiro e, só depois, é efetuado o cálculo final da métrica calculada, permitindo construir indicadores derivados e ajustados às necessidades específicas da análise (Gregory, 2023).

Sendo as seguintes métricas criadas no modelo analítico e as suas características:

Tabela 4.7 - Métricas Modelo Analítico

Métrica	Fórmula	Métrica Base	Tipo
Valor Líquido (YTD), (YTD N-1)	YTD = 'X'; YTD_N1 = 'X'	Valor Líquido	Métrica Restrita
Valor das Vendas por Canal (Telefone) (YTD), (YTD N-1)	FK_CANAL = 'TELE' AND YTD = 'X'/YTD_N1='X'	Valor Líquido	Métrica Restrita
Valor das Vendas por Canal (Online) (YTD), (YTD N-1)	FK_CANAL = 'ONL' AND YTD = 'X'/YTD_N1='X'	Valor Líquido	Métrica Restrita
Valor das Vendas por Canal (Loja Física) (YTD), (YTD N-1)	FK_CANAL = 'LOJ' AND YTD = 'X'/YTD_N1='X'	Valor Líquido	Métrica Restrita
Valor das Vendas por Canal (APP) (YTD), (YTD N-1)	FK_CANAL = 'APP' AND YTD = 'X'/YTD_N1='X'	Valor Líquido	Métrica Restrita
Valor Vendas Sem Campanha (YTD), (YTD N-1)	FK_CAMPANHA = '' AND YTD='X'/YTD_N1='X'	Valor Líquido	Métrica Restrita
Valor Vendas Natal (YTD), (YTD N-1)	FK_CAMPANHA = ' CMP002' AND YTD='X'/ YTD_N1='X'	Valor Líquido	Métrica Restrita
Valor Vendas Verão (YTD), (YTD N-1)	FK_CAMPANHA = ' CMP001' AND YTD='X'/ YTD_N1='X'	Valor Líquido	Métrica Restrita
Valor Vendas Campanha de Lançamento (YTD), (YTD N-1)	FK_CAMPANHA = ' CMP004' AND YTD='X'/ YTD_N1='X'	Valor Líquido	Métrica Restrita
Valor Vendas Black Friday (YTD), (YTD N-1)	FK_CAMPANHA = ' CMP003' AND YTD='X'/ YTD_N1='X'	Valor Líquido	Métrica Restrita
Valor Total das vendas (Canal de Vendas) (YTD)	Junção de todos os canais (YTD): Vendas Canal (telefone + online + loja física + APP)		Métrica Calculada

Valor Total das vendas (Canal de Vendas) (YTD N-1)	Junção de todos os canais (YTD N-1): Vendas Canal (telefone + online + loja física + APP)		Métrica Calculada
--	---	--	-------------------

Durante o processo de criação das métricas e após a realização do respectivo *deploy*, é possível utilizar a funcionalidade de pré-visualização dos dados (*data preview*) (figura 4.39), que permite validar a coerência da informação e o correto funcionamento das métricas e associações definidas. Esta funcionalidade possibilita a aplicação de filtros sobre as dimensões, bem como a realização de testes com diferentes combinações de valores, assegurando que os dados apresentados estão alinhados com os requisitos definidos.

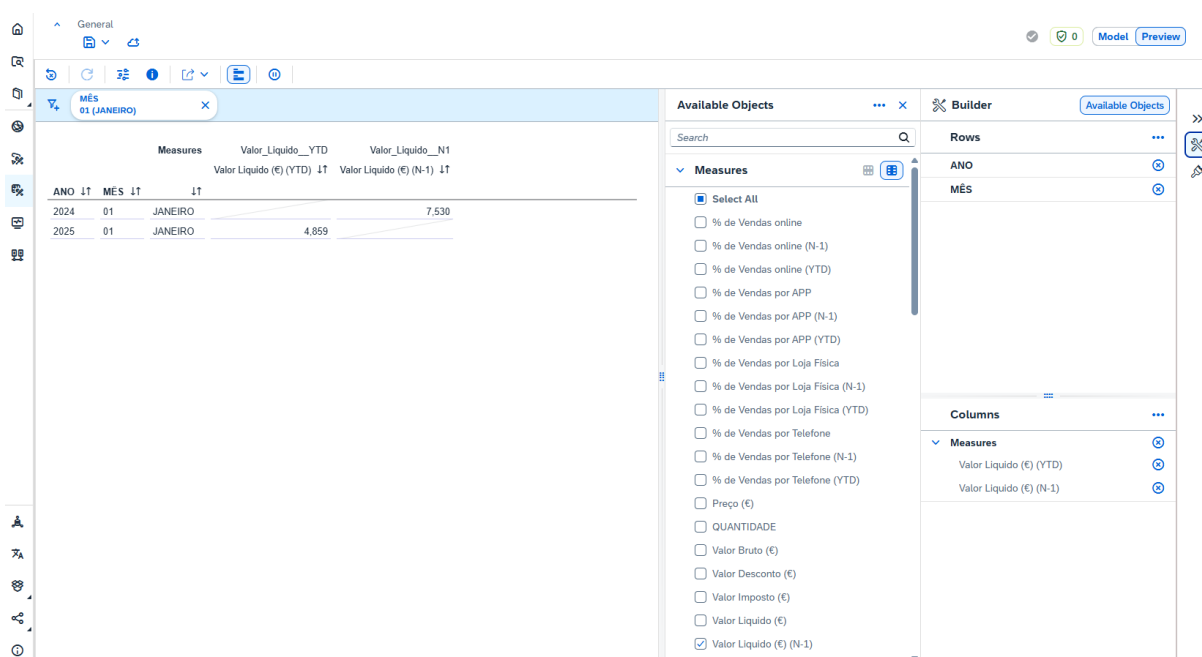


Figura 4.39 - Data Preview

Adicionalmente, permite simular o comportamento dos parâmetros de entrada (figura 4.40), introduzindo, por exemplo, valores específicos para o ano e mês pretendidos, o que garante que os filtros e lógica temporal implementada estão a operar de acordo com o esperado.

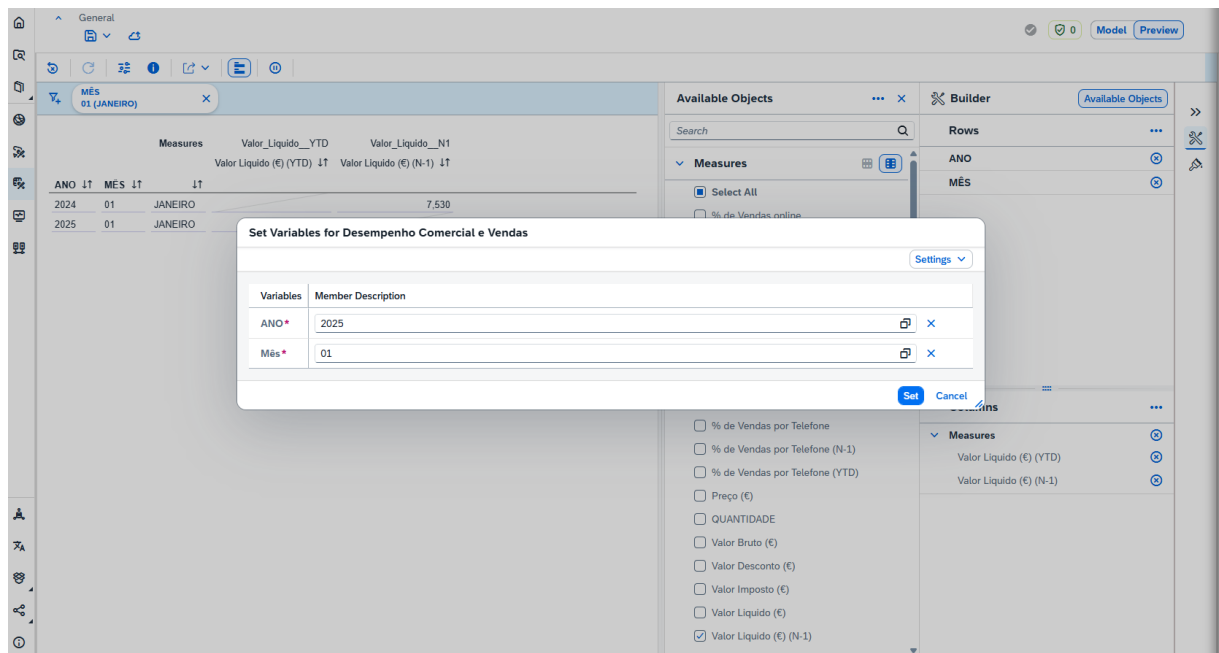


Figura 4.40 - Parâmetros de Entrada

Ficando assim, o modelo analítico concluído e devidamente preparado para ser testado no *SAP Analytics Cloud*, sendo estes testes realizados em ambiente de desenvolvimento. Neste ambiente e com um conjunto distinto de dados, vai ser possível validar o comportamento do modelo, testar as métricas desenvolvidas e confirmar a consistência e fiabilidade dos valores obtidos, assegurando a sua conformidade com os objetivos do projeto.

### 4.3.3. RELATÓRIO FATURAÇÃO, PAGAMENTOS E ENTREGAS

Neste capítulo será descrito o modelo de dados desenvolvido, bem como os métodos adotados para a sua construção, que sustentam o relatório de Faturação, Pagamentos e Entregas. O principal objetivo consiste em apresentar, de forma pormenorizada, os componentes definidos no *Business Blueprint*, complementando essa representação com uma explicação técnica mais aprofundada sobre o processo de modelação. Pretende-se assim, evidenciar todas as etapas envolvidas na implementação do modelo no *SAP Datasphere*, garantindo a sua conformidade com os requisitos funcionais previamente definidos e com as expectativas acordadas no projeto.

#### 4.3.3.1. REQUISITOS FUNCIONAIS

O desenvolvimento do relatório de Faturação, Pagamentos e Entregas teve como principal foco os utilizadores-chave externos, nomeadamente os clientes da organização, que por sua vez mantêm relações diretas com os seus próprios clientes finais. Através do processo de levantamento de requisitos junto destes utilizadores, foi identificada a necessidade de disponibilizar relatórios personalizados que apresentem informação detalhada sobre a faturação emitida, o cumprimento contratual, os pagamentos realizados e as entregas

efetuadas. Além disso, foi destacada a importância de incluir dados como o número de encomendas, os tempos de entrega, os requisitos de urgência e o grau de conformidade com os SLAs, assegurando a confidencialidade da informação associada a cada cliente.

O sistema atualmente em utilização permite apenas o lançamento manual de relatórios, o que se traduz num processo demorado, propenso a erros e inconsistências, dificultando a obtenção de uma visão consolidada e em tempo quase real que permita validar o cumprimento de contratos e dos níveis de serviço acordados (SLA). Esta limitação compromete a agilidade necessária à tomada de decisões fundamentadas e à gestão eficiente das relações contratuais.

Para responder a estas necessidades, o relatório irá proporcionar aos utilizadores uma visão clara, personalizada e fiável sobre o ciclo de faturação, pagamentos e entregas, promovendo uma maior transparência e fortalecendo a relação comercial com o cliente. A solução permitirá a análise detalhada das entregas e da faturação sob diversas perspetivas, tais como o estado de pagamento de uma fatura, o meio de pagamento utilizado, o tipo de transação, os diferentes estados de entregas, a respetiva quantidade e os clientes associados a cada entrega.

Adicionalmente, o relatório integrará várias funcionalidades específicas que respondem aos requisitos funcionais identificados. Serão destacados indicadores principais como o total faturado, o número de faturas emitidas, o valor líquido das faturas, os descontos aplicados, caso seja aplicado, os impostos cobrados, a quantidade de entregas realizadas e as variações percentuais de diferentes métricas. Serão ainda definidos e implementados indicadores analíticos mais específicos, tais como a faturação por meio de pagamento, a faturação por tipo de transação, a identificação dos clientes com maior número de entregas, bem como a análise do valor e do estado das entregas.

Segundo a tabela 4.8, podemos verificar as necessidades pretendidas pelos utilizadores-chave, sendo as perguntas associadas e respondidas de acordo com o desenvolvimento do relatório, que fornecem informações pertinentes sobre o desempenho do ciclo de faturação e logístico da organização.

Tabela 4.8 - Necessidades Comerciais

<b>Necessidades comerciais</b>	
<b>Identificação</b>	<b>Objetivo</b>
Qual o valor líquido faturado por estado de pagamento da fatura (Pago, Pendente, Vencido) ?	Permite avaliar a performance financeira da organização e identificar valores em dívida ou situações críticas de incumprimento de pagamento.

Qual a distribuição do valor líquido das faturas por meio de pagamento ?	Apoia a análise da preferência dos clientes pelos diferentes métodos de pagamento, permitindo otimizar processos financeiros e adaptar estratégias de cobrança.
Qual a distribuição do valor líquido faturado por tipo de transação (crédito/dinheiro) ?	Permite compreender o comportamento de compra dos clientes e ajustar políticas comerciais e condições de venda.
Qual a evolução temporal do valor líquido faturado ?	Facilita a análise de tendências, sazonalidade e variações mensais ou anuais, apoiando o planejamento financeiro e previsão de receitas.
Qual o volume e estado das entregas realizadas ?	Permite avaliar a eficiência logística e operacional da organização, bem como o cumprimento dos prazos acordados com os clientes.
Qual a taxa de cumprimento contratual por (SLA) por entrega ?	Apoia a monitorização do desempenho logístico, identificando desvios face aos prazos contratuais e promovendo ações corretivas e melhoria contínua.
Qual a evolução temporal do número de encomendas ?	Permite identificar tendências e variações mensais ou anuais, apoiando o planejamento logístico das empresas clientes.
Quais os principais clientes por volume de entregas ?	Identifica os clientes mais relevantes no processo logístico, contribuindo para ações de fidelização, priorização de atendimento e segmentação de serviços.

Com a disponibilização desta solução, os utilizadores-chave irão passar a dispor de uma ferramenta robusta e eficiente, que não só melhora significativamente a capacidade de análise e interpretação da informação, como também reduz o esforço associado a tarefas manuais anteriormente realizadas. A disponibilização de dados em tempo quase real, num ambiente centralizado e visualmente acessível, permite uma tomada de decisão mais célere, informada e alinhada com os objetivos operacionais e contratuais estabelecidos entre as partes.

#### **4.3.3.2. MODELO ANALÍTICO**

A construção do modelo analítico que irá suportar o relatório de Faturação, Pagamentos e Entregas irá ser desenvolvido com base em CSVs provenientes do sistema de faturação da

organização que detêm a informação dos seus clientes, tanto para a componente transaccional como para os dados mestre.

A arquitetura a ser implementada (figura 4.41), visa garantir a flexibilidade na análise dos dados, assegurando simultaneamente a consistência e a integridade da informação ao longo de todo o processo analítico. Permitindo verificar quais as tecnologias a serem utilizadas ao longo de todo o processo.

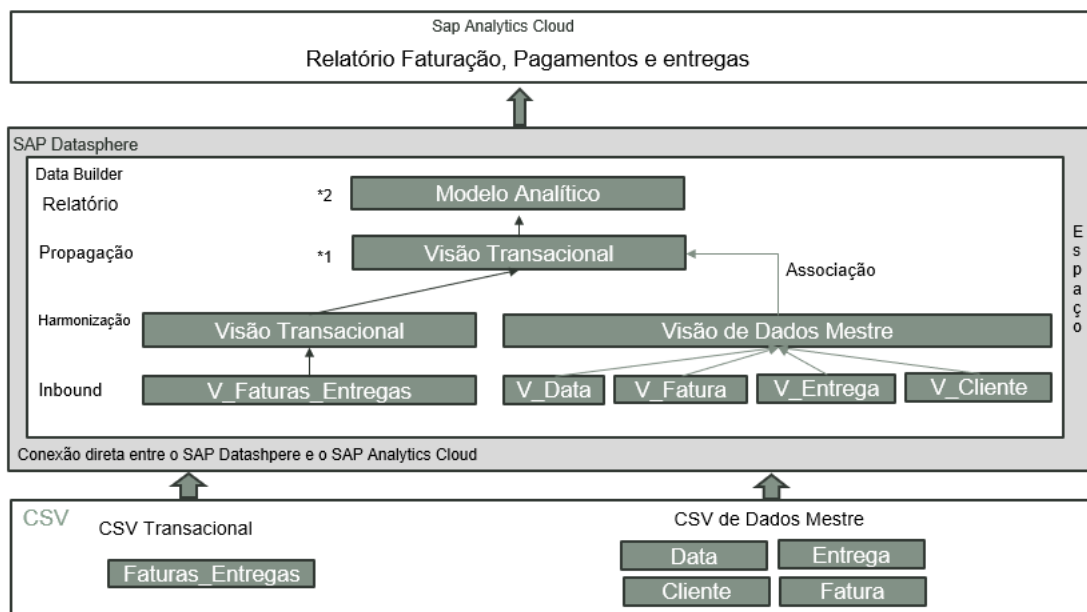


Figura 4.41 - Arquitetura do Modelo Analítico (Faturação, Pagamentos e Entregas)

Culminando num fluxo de dados que começa na transformação de documentos CSV, provenientes do sistema de faturação da organização, em que estes irão ser transformados em tabelas integradas no SAP *Datasphere*, permitindo fazer a comunicação com o SAP *Analytics Cloud* e assim fazer uma análise final.

#### 4.3.3.3. CSVs ENTREGUES PELA ORGANIZAÇÃO

A elaboração do modelo analítico subjacente ao relatório de Faturação, Pagamentos e Entregas, teve como ideologia o modelo analítico produzido para o relatório de Demonstração Comercial e Vendas, onde teve como inicio a disponibilização, por parte da organização, de ficheiros em formato CSV. Estes ficheiros serviram como fonte primária dos dados para o desenvolvimento do modelo, contemplando quer a vertente transaccional, relativamente às operações comerciais realizadas, quer a vertente dos dados mestre, que fornece o enquadramento descritivo e estrutural necessário para contextualizar as transações.

Sendo que o ficheiro transaccional, vai documentar as operações comerciais da organização, nomeadamente o ciclo de faturação e entregas. Entre os principais atributos constam o identificador da fatura, do cliente, da entrega, o tipo de transação e o meio de pagamento. Estes elementos vão permitir a construção de métricas analíticas e indicadores

de desempenho fiáveis, permitindo uma análise aprimorada e detalhada da atividade operacional e do cumprimento contratual.

Já os dados mestre (tabela 4.9), incluem ficheiros com informação complementar e contextual que permite enriquecer os dados transacionais, incluindo dados sobre os clientes, faturas, datas, e os dados sobre as entregas. A integração destes dados no modelo permite a criação de relações semânticas e a possibilidade de segmentar e filtrar os dados com maior detalhe.

Tabela 4.9 - Dados Mestre a utilizar no modelo de dados para o Relatório de Faturação, Pagamentos e Entregas

Nome técnico	Descrição
Data	Fornecer informações sobre as respetivas datas, ano, mês, trimestre, semestre, feriado, dia útil e as respetivas descrições do dia de semana e a descrição do mês.
Cliente	Possui informações sobre o código do cliente, o nome do cliente, a cidade, o distrito, o número de telefone, o código postal, o segmento em que se enquadra (Premium, Regular, Vip) e o respetivo País do Cliente.
Fatura	Contém informação sobre as faturas da organização, como o ID, a data da fatura, o estado de pagamento, a data de emissão da fatura, a data de vencimento, o imposto aplicado, a unidade monetária a ser utilizada, o desconto (se aplicável) e o valor da fatura.
Entrega	Disponibiliza informações sobre as entregas, tais como o ID da entrega, o centro que fez as entregas, o tamanho da embalagem, a data da entrega, o estado da encomenda (Entregue, Em Atraso, Em expedição), a data de expedição e o prazo contratual da entrega

#### 4.3.3.4. CONFIGURAÇÃO INICIAL E CRIAÇÃO DE ESPAÇO DE TRABALHO NO SAP DATASPHERE

A fase inicial da implementação no SAP *Datasphere* começou com a configuração do ambiente de trabalho, mais concretamente com a criação do espaço dedicado (*Space*), que constitui uma área lógica isolada onde são geridos todos os objetos relacionados com o modelo de dados. Esta estrutura modular permite organizar os diferentes componentes de

forma segura e segmentada, facilitando a colaboração entre equipas e a gestão de permissões de acesso aos dados (SAP, 2025j).

No âmbito deste projeto, foi introduzido um modelo de gestão de espaços adaptado às necessidades específicas das várias empresas clientes da organização. Considerando que este relatório é personalizado para cada cliente, foi essencial garantir que cada empresa tivesse acesso exclusivo ao seu próprio espaço, sem interferência ou visibilidade sobre os dados de outras entidades.

De acordo com as diretrizes da (SAP, 2025k), o administrador do espaço tem a capacidade de atribuir utilizadores ao espaço e definir os respetivos perfis de acesso. Esta funcionalidade permite que determinados utilizadores possam, por sua vez, adicionar novos membros ou restringir acessos, conforme as necessidades operacionais e os requisitos de confidencialidade. Este mecanismo de gestão de acessos foi relevante neste desenvolvimento, pois assegura que cada cliente final apenas acede aos dados que lhe dizem respeito, de forma a corresponder com os princípios de segurança e privacidade da informação. Como podemos ver pela figura 4.42 nas definições do espaço é possível encontrar as características onde se pode dar acessos aos utilizadores e as funções necessárias.

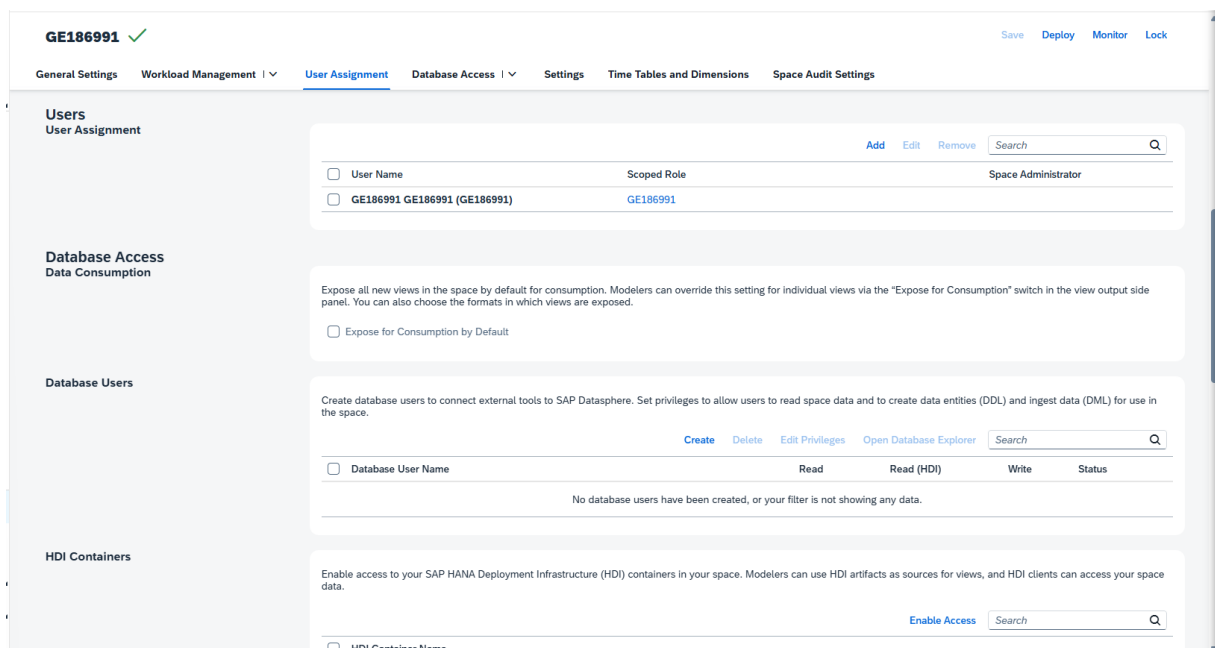


Figura 4.42 - Atribuição de acessos no espaço

Este desenvolvimento foi realizado no ambiente de desenvolvimento, onde são construídos os modelos e efetuados os testes, sendo que a organização, para qual está a ser realizado o desenvolvimento, só tem os ambientes de desenvolvimento e produção. Após validação e confirmação de que os resultados correspondem aos requisitos definidos pelo utilizador, procede-se ao transporte para o ambiente de produção, tornando assim o modelo disponível para utilização operacional.

A criação do espaço no SAP *Datasphere* representa, assim, o ponto de partida essencial para toda a arquitetura de dados desenvolvida neste projeto, sendo a base para aonde se vão construir as tabelas, visões, modelo analítico e posteriormente os relatórios interativos no SAP *Analytics Cloud*.

#### **4.3.3.5. CRIAÇÃO DE TABELAS NECESSÁRIAS PARA O MODELO**

A construção do modelo analítico para o relatório de Faturação, Pagamentos e Entregas exigiu a definição e criação de um conjunto de tabelas fundamentais, que serviram de base para a ingestão, harmonização e modelação dos dados no SAP *Datasphere*. Estas tabelas foram criadas com base nos ficheiros CSV disponibilizados pela organização, respeitando a estrutura de dados transacionais e de dados mestre.

Tal como no processo adotado para o modelo do relatório de Demonstração Comercial e Vendas, antes de proceder ao *deploy* final das tabelas criadas a partir dos ficheiros CSV, foi necessário efetuar um conjunto de modificações nos dados. Estas intervenções incluíram a alteração do nome de algumas tabelas e colunas, com o objetivo de alinhar a nomenclatura utilizada com a terminologia do negócio, tornando a informação mais clara, compreensível e funcional para os utilizadores finais.

Adicionalmente, foi realizada a conversão do tipo de dados em determinadas colunas, garantindo a conformidade com os formatos requeridos pelo SAP *Datasphere* e assegurando a coerência e integridade do modelo analítico. Procedeu-se também à normalização de formatos de data e hora, de forma a garantir a correta interpretação por parte do sistema.

Estas alterações foram em grande medida semelhantes às efetuadas no modelo anterior, uma vez que os dados já se encontravam parcialmente estruturados e pré-transformados, facilitando assim a sua integração e modelação no SAP *Datasphere*.

Após o *deploy* final dos ficheiros CSV, que deram origem às tabelas base do modelo analítico, procedeu-se à sua organização segundo os princípios da modelação em estrela (*star schema*). Esta abordagem promove uma clara separação entre os dados transacionais, agregados na tabela de factos, e os dados mestre, organizados em tabelas de dimensão.

A tabela de factos, designada por “Faturas\_Entregas” (figura 4.43), representa as movimentações associadas ao ciclo de faturação e ao processo de entregas. Esta tabela integra os atributos que estabelecem ligação com as respetivas tabelas de dimensão, através de chaves estrangeiras, e inclui também as chaves primárias que identificam de forma única cada registo (Jiang & Naumann, 2020).

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
FK_DATA	FK_DATA	Integer64			<input checked="" type="checkbox"/>
FK_CLIENTE	FK_CLIENTE	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
FK_FATURA	FK_FATURA	Integer64			<input checked="" type="checkbox"/>
FK_ENTREGA	FK_ENTREGA	Integer64			<input checked="" type="checkbox"/>
MEIO PAGAMENTO	MEIO_PAGAMENTO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
TIPO TRANSACAO	TIPO_TRANSACAO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>

Figura 4.43 - Tabela de Factos "Faturas\_Entregas"

A integração das chaves primárias de cada dimensão na tabela de factos possibilita a criação das relações indispensáveis para uma análise pormenorizada das movimentações. Entre estas chaves destacam-se, o ID da data, que indica o momento em que a operação ocorreu, o ID do Cliente, que identifica o interveniente na operação, o ID da fatura, que referencia a fatura correspondente e o ID da entrega, que permite reconhecer a respetiva entrega associada à transação. Para além destas ligações, a tabela de factos fornece ainda informação adicional, nomeadamente o meio de pagamento utilizado e o tipo de transação realizada. As características de cada campo podem ser consultadas na figura 4.43.

As tabelas de dimensão que integram este modelo, conforme ilustrado na tabela 4.9, apresentam as características descritas e encontram-se representadas entre as figuras 4.44 e 4.47.

- DIM\_DATA:

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
DATA	DATA	Date		e.g. Dec 31, 2025	<input checked="" type="checkbox"/>
ID_DATA	ID_DATA	Integer64			<input checked="" type="checkbox"/>
DIA	DIA	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
NÚMERO DIA ANO	NÚMERO_DIA_ANO	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
MÉS	MÉS	String(100)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
TRIMESTRE	TRIMESTRE	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
SEMESTRE	SEMESTRE	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
ANO	ANO	String(100)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
FERIADO	FERIADO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
DIA ÚTIL	DIA_ÚTIL	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>

Figura 4.44 - Tabela da data

- DIM\_CLIENTE:

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
<input checked="" type="checkbox"/> ID_CLIENTE	ID_CLIENTE	String(5000)			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> TIPO_CLIENTE	TIPO_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> CIDADE_CLIENTE	CIDADE_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DISTRITO_CLIENTE	DISTRITO_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> TELEFONE_CLIENTE	TELEFONE_CLIENTE	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> CÓDIGO POSTAL_CLIENTE	CÓDIGO_POSTAL_CLIENTE	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> SEGMENTO_CLIENTE	SEGMENTO_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> NOME_CLIENTE	NOME_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> PAIS_CLIENTE	PAIS_CLIENTE	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>

Figura 4.45 - Tabela do Cliente

Conforme se pode observar nas figuras 4.44 a 4.47, estas evidenciam a sua relevância para o modelo, permitindo, posteriormente, a criação das visões necessárias à construção do modelo analítico.

- DIM\_FATURA:

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
<input checked="" type="checkbox"/> ID_FATURA	ID_FATURA	Integer64			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> NUMERO_FATURA	NUMERO_FATURA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DATA_FATURA	DATA_FATURA	Date		e.g. Dec 31, 2025	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> VALOR_FATURA	VALOR_FATURA	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> ESTADO_PAGAMENTO	ESTADO_PAGAMENTO	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DATA_VENCIMENTO_FATURA	DATA_VENCIMENTO_FATURA	Date		e.g. Dec 31, 2025	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> IMPOSTO	IMPOSTO	Decimal(38, 19)		Enter a decimal value	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> MOEDA	MOEDA	String(100)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESCONTO	DESCONTO	Decimal(38, 19)		Enter a decimal value	<input type="checkbox"/>

Figura 4.46 - Tabela da Fatura

- DIM\_ENTREGA:

Business Name	Technical Name	Data Type	Text / Association	Default Value	Not Null
ID_ENTREGA	ID_ENTREGA	Integer64			<input checked="" type="checkbox"/>
CENTRO ENTREGAS	CENTRO_ENTREGAS	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
TAMANHO EMBALAGEM ENTR...	TAMANHO_EMBALAGEM_ENT...	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
DATA ENTREGA	DATA_ENTREGA	Date		e.g. Dec 31, 2025	<input type="checkbox"/>
ESTADO ENCOMENDA	ESTADO_ENCOMENDA	String(5000)		Enter a string	<input type="checkbox"/>
DATA EXPEDICAO	DATA_EXPEDICAO	Date		e.g. Dec 31, 2025	<input type="checkbox"/>
PRAZO CONTRATUAL	PRAZO_CONTRATUAL	Integer64		Enter a number	<input type="checkbox"/>

Figura 4.47 - Tabela da Entrega

Com as tabelas criadas e disponibilizadas após o processo de *deploy*, é possível que estas ainda sofram alterações, conforme referido no modelo anterior. Sempre que ocorra alguma alteração, será necessário proceder a um novo *deploy* das tabelas. O passo seguinte consiste na criação das respetivas visões.

#### 4.3.3.6. CRIAÇÃO DE VISÕES

Após a criação das tabelas necessárias e da sua modelação segundo a estrutura em estrela, o passo seguinte consistiu na criação das visões no SAP *Datasphere*, essenciais para a harmonização e integração dos dados no modelo analítico. As visões foram desenhadas com o objetivo de consolidar e preparar a informação, tanto transacional como de dados mestre, para posterior consumo analítico, garantindo coerência semântica e consistência ao longo de todo o fluxo de dados.

As visões são criadas de diferentes fontes de dados, que podem ser associadas conforme necessário. É possível aplicar operadores para criar ou remover colunas, filtrar ou agregar dados, bem como definir medidas e outros elementos da estrutura de saída. Estas visões permitem consultar as fontes de dados através de uma interface visual intuitiva (SAP, 2025e).

No âmbito do projeto, as visões foram organizadas em duas categorias principais, visão de dados Transacionais e visões de dados Mestre. As visões de Dados Mestre foram concebidas para representar as principais entidades de negócio, como Cliente, Fatura, Entrega e Data. Estas visões permitem associar as chaves primárias às chaves estrangeiras da visão de Factos, proporcionando o contexto necessário para interpretar as medidas nela presentes.

As visões de dimensão seguem uma nomenclatura padronizada, iniciando com a letra “V”, seguida do nome representativo da respetiva dimensão. Cada uma destas visões está associada à sua correspondente tabela de dados mestre. Este processo segue uma abordagem

semelhante à adotada no modelo desenvolvido para o outro relatório da Dimensão Comercial e Vendas, permitindo, nesta modelação, evidenciar as diferenças existentes entre os dois modelos.

No entanto, as visões de dimensão criadas para este relatório apresentam a particularidade de incluir a reutilização das visões de Data e de Cliente provenientes do modelo anterior. Esta abordagem demonstra que as visões podem ser partilhadas entre diferentes modelos analíticos ou relatórios, evitando a duplicação e promovendo a reutilização eficiente dos objetos existentes.

As visões de dimensão desenvolvidas para este modelo, bem como os respetivos atributos, encontram-se representados nas figuras 4.48 a 4.51.

- V Data:

V Data					
Attributes (12)					
Business Name	Technical Name	Data Type	Semantic Type	Text / Association	
<input type="checkbox"/> DATA	DATA	Date	None		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> ID DATA	ID_DATA	Integer64	None		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DIA	DIA	Integer64	None		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> NÚMERO DIA ANO	NÚMERO_DIA_ANO	Integer64	None		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> MÉS	MÉS	String(100)	None		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> TRIMESTRE	TRIMESTRE	Integer64	None		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> SEMESTRE	SEMESTRE	Integer64	None		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> ANO	ANO	String(100)	None		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> FERIADO	FERIADO	String(5000)	None		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DIA ÚTIL	DIA_ÚTIL	String(5000)	None		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESCRICAO DIA	DESCRICAO_DIA	String(5000)	None		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DESCRICAO MÉS	DESCRICAO_MÉS	String(5000)	None		<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 4.48 - Atributos Visão Data

Como se pode verificar, a visão Cliente (figura 4.49) e a visão Fatura (figura 4.50) apresentam o tipo semântico “Texto”, que permite representar o identificador tanto do cliente como da fatura, passando a utilizar respetivamente o nome do cliente e o número da fatura.

- V Cliente:

**V Cliente**

Attributes (9)

Business Name	Technical Name	Data Type	Semantic Type	Text / Association
<input checked="" type="checkbox"/> ID CLIENTE	ID_CLIENTE	String(5000)	None	Tt NOME CLIENTE
<input type="checkbox"/> TIPO CLIENTE	TIPO_CLIENTE	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> CIDADE CLIENTE	CIDADE_CLIENTE	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> DISTRITO CLIENTE	DISTRITO_CLIENTE	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> TELEFONE CLIENTE	TELEFONE_CLIENTE	Integer64	None	
<input type="checkbox"/> CÓDIGO POSTAL CLIENTE	CÓDIGO_POSTAL_CLIENTE	Integer64	None	
<input type="checkbox"/> SEGMENTO CLIENTE	SEGMENTO_CLIENTE	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> NOME CLIENTE	NOME_CLIENTE	String(5000)	Text	
<input type="checkbox"/> PAIS CLIENTE	PAIS_CLIENTE	String(5000)	None	

[Close](#)

Figura 4.49 - Atributos Visão Cliente

- V Fatura:

**V Fatura**

Attributes (9)

Business Name	Technical Name	Data Type	Semantic Type	Text / Association
<input checked="" type="checkbox"/> ID FATURA	ID_FATURA	Integer64	None	Tt NUMERO FATURA
<input type="checkbox"/> NUMERO FATURA	NUMERO_FATURA	String(5000)	Text	
<input type="checkbox"/> DATA FATURA	DATA_FATURA	Date	None	
<input type="checkbox"/> VALOR FATURA	VALOR_FATURA	Integer64	None	
<input type="checkbox"/> ESTADO PAGAMENTO	ESTADO_PAGAMENTO	String(5000)	None	
<input type="checkbox"/> DATA VENCIMENTO FATURA	DATA_VENCIMENTO_FATURA	Date	None	
<input type="checkbox"/> IMPOSTO	IMPOSTO	Decimal(38, 19)	None	
<input type="checkbox"/> DESCONTO	DESCONTO	Decimal(38, 19)	None	
<input type="checkbox"/> MOEDA	MOEDA	String(100)	None	

Figura 4.50 - Atributos Visão Fatura

A visão Entrega (figura 4.51) não possui qualquer tipo semântico atribuído à sua dimensão, permitindo que o identificador seja representado unicamente pelo ID da entrega.

- V Entrega:

V Entrega						
Attributes (7)						
Business Name	Technical Name	Data Type	Semantic Type	Text / Association		
<input checked="" type="checkbox"/> ID ENTREGA	ID_ENTREGA	Integer64	None			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> CENTRO ENTREGAS	CENTRO_ENTREGAS	String(5000)	None			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> TAMANHO EMBALAGEM ENTREGA	TAMANHO_EMBALAGEM_ENTREGA	String(5000)	None			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DATA ENTREGA	DATA_ENTREGA	Date	None			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> ESTADO ENCOMENDA	ESTADO_ENCOMENDA	String(5000)	None			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DATA EXPEDICAO	DATA_EXPEDICAO	Date	None			<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> PRAZO CONTRATUAL	PRAZO_CONTRATUAL	Integer64	None			<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 4.51 - Atributos Visão Entrega

Em termos de hierarquias, as visões de Fatura e Entrega não apresentam qualquer tipo de hierarquias. No entanto, como as visões de Cliente e de Data foram reutilizadas do modelo de Desenvolvimento Comercial e Vendas, estas mantêm as hierarquias previamente definidas, conforme apresentado na tabela 4.5.

Após a realização do *deploy* das visões de dimensão, procedeu-se à criação da visão de Factos “V Entregas\_Encomendas” (figura 4.52), que representa os dados transacionais associados às movimentações de faturação e entregas. Esta visão agrega as principais métricas analíticas, tais como, valor líquido da fatura, valor do imposto, desconto aplicado, número de faturas, número de entregas, prazo de entrega das encomendas (em dias) e a percentagem de cumprimento do SLA de entrega.

É nesta visão que se estabelece a associação com as visões de dimensão, através da ligação entre as chaves primárias destas e as respetivas chaves estrangeiras presentes na visão de Factos (ID Data, ID Cliente, ID Fatura e ID Entrega).

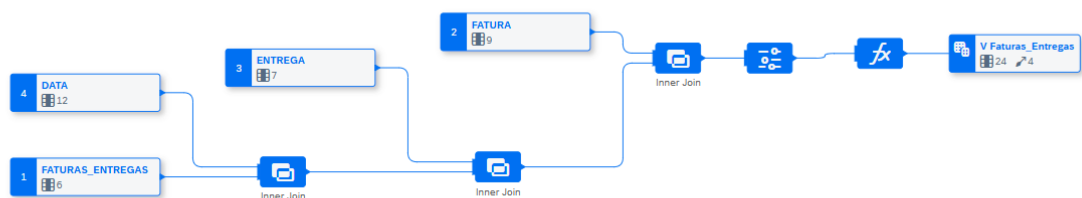


Figura 4.52 - Visão de Factos V Faturas\_Entregas

O processo de criação da visão de factos iniciou-se com a integração da tabela “FACT\_FATURAS\_ENTREGAS”, à qual foram efetuadas junções do tipo “*inner join*”. Esta abordagem assegura que apenas os registos com correspondência em todas as tabelas envolvidas sejam incluídos na visão final, garantindo a consistência e a relevância dos dados analisados.

No entanto, após a junção das tabelas, foi necessário realizar projeções sobre os campos disponíveis, com o objetivo de eliminar os que não eram relevantes e manter apenas os necessários provenientes de outras tabelas. Esta seleção permitiu a criação de métricas desejadas, como, por exemplo, a extração do campo “valor da fatura” a partir da tabela Fatura, possibilitando o cálculo dos valores pretendidos e assegurando o cumprimento dos requisitos definidos pela organização no âmbito do projeto.

As métricas foram criadas a partir de colunas calculadas, nomeadamente, o valor líquido, valor do desconto, valor do imposto, percentagem do SLA de entrega e o prazo de entrega em dias. Já as quantidades de faturas, entregas e o valor bruto foram obtidas diretamente das respetivas tabelas de origem.

Tabela 4.10 - Métricas da visão V Faturas\_Entregas

Métrica	Fórmula
Prazo_Entrega_Dias	DAYS_BETWEEN(DATA_EXPEDICAO,DATA_ENTREGA)
Valor Bruto	SUM(do campo VALOR da fatura)
Valor desconto	VALOR* COALESCE(DESCONTO,0), caso não tenha um registo com desconto coloca o valor do desconto como zero.
Valor Imposto	VALOR da fatura*IMPOSTO
Quantidade Fatura	SUM(do campo ID Fatura)
Quantidade Entrega	SUM(do campo ID Entrega)
Valor Liquido	VALOR_BRUTO + VALOR_IMPOSTO - VALOR_DESCONTO

% SLA Entrega	<pre> CASE WHEN PRAZO_CONTRATUAL = 0 THEN 0 ELSE (DAYS_BETWEEN(DATA_EXPEDICAO,DATA_ENTREGA)*1.0) / PRAZO_CONTRATUAL * 100 END </pre>
---------------	--

Como se pode observar na Figura 4.53, são apresentadas as características das métricas criadas, incluindo o tipo de dados e a forma de agregação. No caso das quantidades, foi utilizada a função de agregação “Count”, permitindo contabilizar o número de IDs e, assim, determinar o total de faturas e de encomendas. Todas as métricas que necessitam mantêm a unidade monetária associada. Ao contrário do modelo anterior, onde existia uma dimensão específica para a moeda, neste caso, essa informação é obtida diretamente da tabela de faturas, uma vez que esta contém o campo “Moeda”( Figura 4.46), o que permite associá-la diretamente à visão de Factos.

V Faturas_Entregas					
Measures (8)					
Business Name	Technical Name	Data Type	Aggregation	Semantic Type	Unit Column
<input type="checkbox"/> Prazo_entrega_dias	Prazo_entrega_dias	Integer	SUM	None	
<input type="checkbox"/> VALOR IMPOSTO (€)	VALOR_IMPOSTO	Decimal(10, 2)	SUM	Amount with Currency	MOEDA
<input type="checkbox"/> VALOR LIQUIDO (€)	VALOR_LIQUIDO	Decimal(10, 2)	SUM	Amount with Currency	MOEDA
<input type="checkbox"/> VALOR DESCONTO (€)	VALOR_DESCONTO	Decimal(10, 2)	SUM	Amount with Currency	MOEDA
<input type="checkbox"/> VALOR BRUTO (€)	VALOR_BRUTO	Integer64	SUM	Amount with Currency	MOEDA
<input type="checkbox"/> QUANTIDADE FATURA	ID_FATURA	Integer64	COUNT	None	
<input type="checkbox"/> QUANTIDADE ENTREGA	ID_ENTREGA	Integer64	COUNT	None	
<input type="checkbox"/> % SLA Entrega	SLA_Entrega	Decimal(10, 2)	SUM	None	

Figura 4.53 - Atributos das Métricas

Estas métricas seguem a mesma lógica adotada no modelo anterior, representando o primeiro nível de cálculo (1\*) do modelo utilizado no projeto (Figura 4.41). Tratam-se de métricas calculadas diretamente na visão de Factos. As métricas de segundo nível (2\*), por sua vez, são construídas posteriormente no modelo analítico a partir destas métricas base.

Após a configuração das métricas e a realização das junções entre as tabelas, foram definidas as associações entre a visão de factos e as visões de dimensão (figura 4.54). Esta lógica relacional foi construída com base na correspondência entre as chaves primárias das tabelas de dimensão e as respetivas chaves estrangeiras presentes na visão de factos.

Este modelo, ao contrário do anterior, não utiliza parâmetros de entrada, uma vez que o seu objetivo é apresentar os valores de faturação consolidados de todos os processos, sem a necessidade de comparações entre períodos.

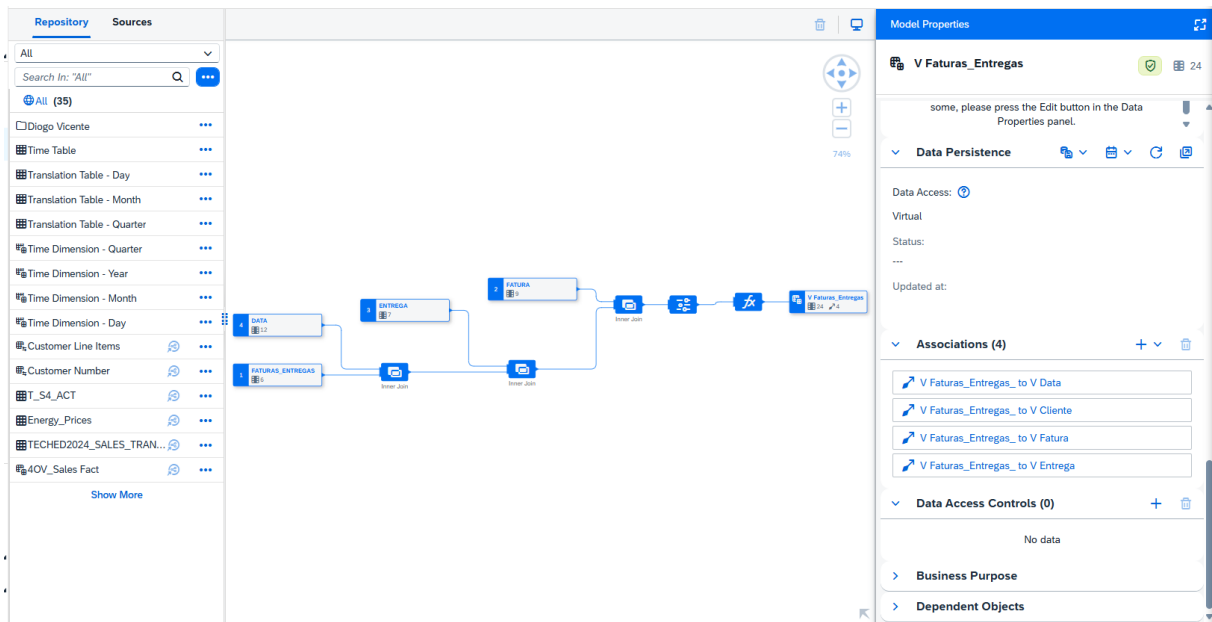


Figura 4.54 - Associações da Visão de Factos V Faturas\_Entregas

Com as associações devidamente configuradas e após o *deploy* da visão de Factos, com o parâmetro *Semantic Usage* definido como “FACT” e marcada para consumo, a visão fica disponível para ser utilizada na criação do modelo analítico. Este poderá, posteriormente, ser explorado e analisado através do *SAP Analytics Cloud*.

#### 4.3.3.7. CRIAÇÃO DO MODELO ANALÍTICO

Com a visão de factos preparada para ser consumida por um modelo analítico, procedeu-se à criação do modelo “Faturação, Pagamentos e Entregas”. Este modelo disponibiliza a informação necessária e os dados prontos a serem explorados no *SAP Analytics Cloud*, proporcionando uma experiência ao utilizador fluida e uma análise dinâmica.

Foram seguidos os mesmos procedimentos utilizados na construção do modelo anterior e, uma vez realizado o *deploy* do modelo (figura 4.55), este ficou pronto para ser utilizado na visualização de dados. Assim, consolida-se como uma estrutura definida, alinhada com os objetivos estratégicos estabelecidos para o projeto.

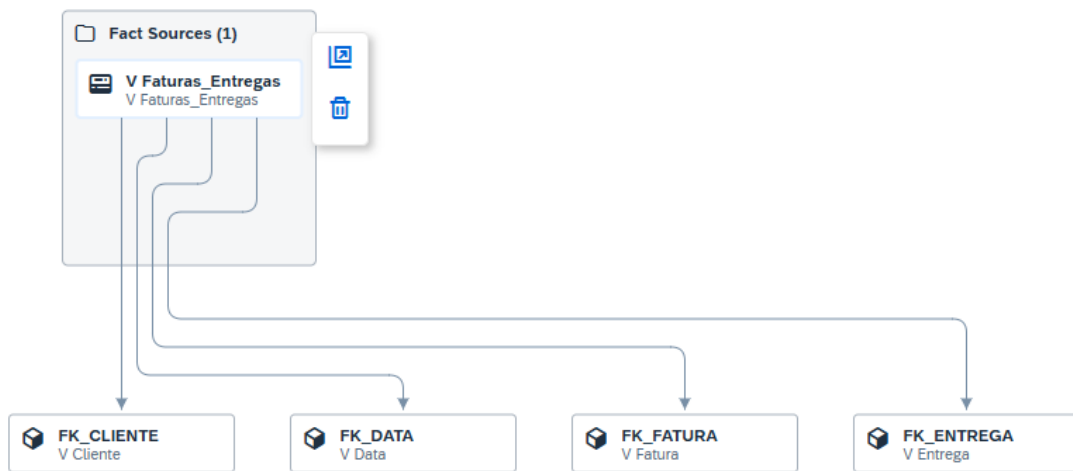


Figura 4.55 - Modelo Analítico Faturação, Pagamentos e Entregas

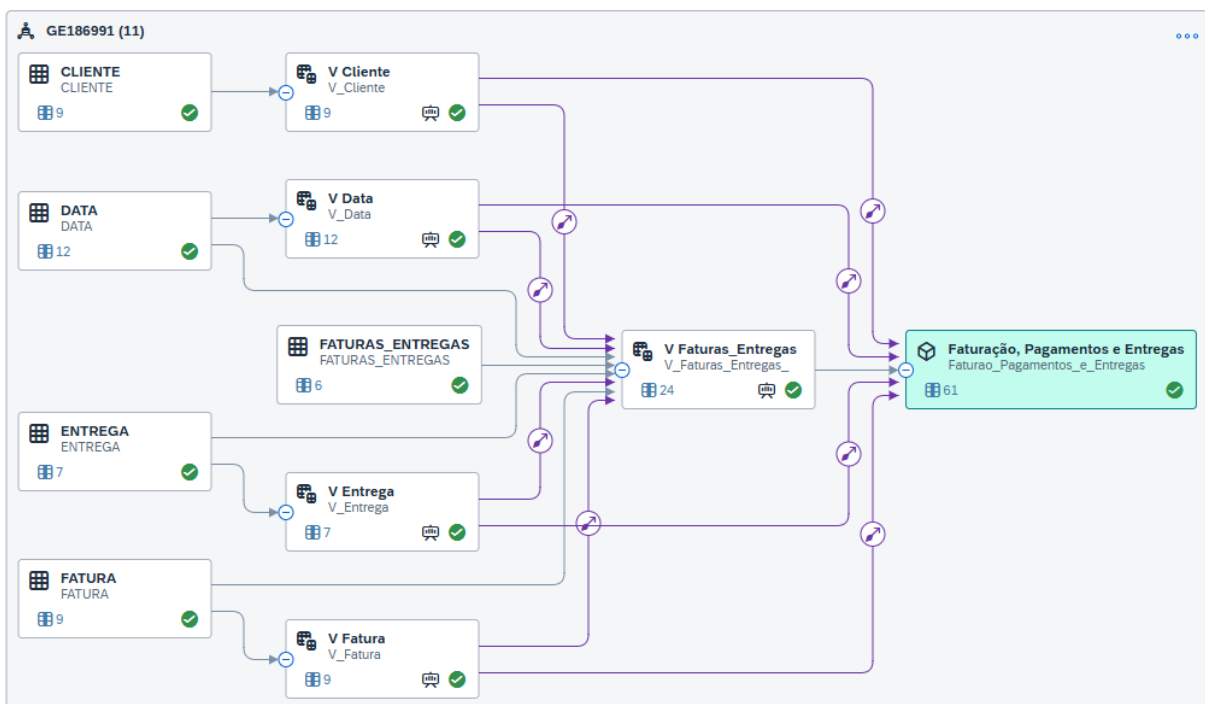


Figura 4.56 - Modelo Analítico - Ferramenta Análise de Impacto e Rastreabilidade

As métricas calculadas neste modelo subdividem-se em duas categorias, sendo estas, as métricas restritas e métricas calculadas (tabela 4.11). Cada uma apresenta características específicas representando de forma clara os objetivos analíticos e respondendo às necessidades de informação dos utilizadores-chave.

Tabela 4.11 - Métricas do modelo analítico Faturação, Pagamentos e Entregas

Métrica	Fórmula	Métrica Base	Tipo
Entregas Realizadas	ESTADO_ENCOMENDA_FK_EN = 'Entregue'	Quantidade Entrega	Métrica Restrita
Entregas em Expedição	ESTADO_ENCOMENDA_FK_EN = 'Em Expedição'	Quantidade Entrega	Métrica Restrita
Entregas em Atraso	ESTADO_ENCOMENDA_FK_EN = 'Em Atraso'	Quantidade Entrega	Métrica Restrita
% Entregas Realizadas	<pre> CASE WHEN "ID_ENTREGA" = 0 THEN 0 ELSE ("Entregas_Realizadas" *1.0 / "ID_ENTREGA") *100 END </pre>		Métrica Calculada
% Entregas em Expedição	<pre> CASE WHEN "ID_ENTREGA" = 0 THEN 0 ELSE ("Entregas_em_Expedicao" *1.0 / "ID_ENTREGA") *100 END </pre>		Métrica Calculada
% Entregas em Atraso	<pre> CASE WHEN "ID_ENTREGA" = 0 THEN 0 ELSE ("Entregas_em_Atraso" *1.0 / "ID_ENTREGA") *100 END </pre>		Métrica Calculada

Durante o processo de criação das métricas e após o *deploy* do modelo, é sempre possível realizar uma pré-visualização das métricas (*Data Preview*) utilizadas e testar valores obtidos.

Esta etapa é fundamental para a posterior validação dos resultados no *SAP Analytics Cloud*, permitindo comprovar a veracidade dos dados obtidos.

Desta forma, o modelo fica disponível para ser testado em ambiente desenvolvimento, com o objetivo de obter a aprovação dos utilizadores-chave. A utilização de um conjunto distinto de dados para testes vai permitir verificar a consistência e fiabilidade ou o contrário do modelo criado.

#### **4.4. VALIDAÇÃO DO DESENHO JUNTO AO CLIENTE PARA EVENTUAIS AJUSTES**

Concluída as fases de desenvolvimento e *deploy* dos modelos analíticos, procedeu-se à etapa de validação do desenho funcional junto ao cliente, com o objetivo de garantir o alinhamento total entre a solução implementada e os requisitos previamente definidos. Esta fase permite antecipar riscos de desalinhamento com os utilizadores-chaves, melhorar a qualidade do produto final e reforçar a abordagem ágil do projeto de sofrer alterações a meio dos desenvolvimentos, permitindo a incorporação de melhorias e ajustes antes da passagem a produção.

##### **4.4.1. ENVOLVIMENTO DOS UTILIZADORES-CHAVE**

Durante o processo de validação, foram conduzidas sessões de demonstração com os utilizadores-chave da organização, nas quais foram apresentados os modelos analíticos desenvolvidos, bem como os principais indicadores, filtros e visualizações que estariam a ser pensadas implementar (capítulo 4.2). Estas sessões tiveram como finalidade recolher *feedback* direto dos utilizadores-chave e identificar eventuais necessidades de ajustamento funcional ou técnico.

Esta etapa foi operacionalizada através de sessões realizadas com os principais responsáveis pelo projeto, designados pela organização. Cada relatório contou com um responsável por parte da organização, em que ambos estiveram diretamente envolvidos no levantamento de requisitos e na definição das diretrizes estratégicas da solução, assegurando a sua adequação às necessidades do negócio.

Durante as reuniões, foram apresentados os seguintes temas:

- Estrutura conceptual do modelo analítico (Modelo em estrela);
- Visão geral das tabelas de factos e dimensões;
- Definição das métricas e indicadores calculados;
- Exemplos preliminares de visualizações que poderiam ser implementadas no *SAP Analytics Cloud* (de acordo com o que ficou pensado implementar no capítulo 4.2);
- Fluxo de dados desde os ficheiros até à camada analítica final;
- Apresentação e validação do *Business Blueprint*, que engloba toda a informação necessária sobre os modelos (Estrutura, Métricas, Associações, Dimensões e visão

geral dos relatórios implementados em SAC, que irão ser demonstrados no capítulo 4.5).

As sessões tiveram um carácter interativo e exploratório, permitindo aos clientes colocar questões, levantar preocupações e sugerir melhorias. Algumas das questões levantadas durante a reunião incluíram:

- É possível visualizar os dados por trimestre, além dos anos e períodos que já existiam na hierarquia da data (Modelo Demonstração Comercial e Vendas)?;
- É possível apresentar percentagem de vendas pelo total do canal de vendas, no sentido em que nesta nova “era digital”, a empresa quer perceber em qual canal de vendas deveria investir mais e perceber aqueles que trazem mais retorno (Modelo Demonstração Comercial e Vendas) (YTD e YTD N-1);
- É possível ter uma página nos relatórios, só com as entregas e as faturas em atraso ? Como uma página de alertas e perceber os incidentes que existem e que precisam de ser resolvidos (Modelo Faturação, Pagamentos e Encomendas);
- Podemos incluir filtros por segmento do cliente (Premium, VIP, Regular) (Modelo Faturação, Pagamentos e Encomendas)?

Esta validação junto ao cliente foi essencial para garantir o alinhamento total entre a solução técnica desenvolvida e as expectativas operacionais e estratégicas da organização, permitindo detetar eventuais lacunas ainda em fase de construção e prevenir alterações em fases mais avançadas.

#### **4.4.2. AJUSTES SOLICITADOS E MELHORIAS INTRODUZIDAS**

Com base nas indicações recolhidas durante as sessões com os utilizadores, foram identificados potenciais ajustes e melhorias, entre os quais se destacam:

- É possível visualizar os dados por trimestre, além dos anos e períodos que já existiam na hierarquia da data (Ambos)?

Para solucionar este pedido será necessário ampliar a hierarquia da data de forma a introduzir o trimestre, passando de Ano > Mês > Dia para Ano > Trimestre > Mês > Dia.

- É possível apresentar percentagem de vendas pelo total do canal de vendas, no sentido em que nesta nova “era digital”, a empresa quer perceber em qual canal de vendas deveria investir mais e perceber aqueles que trazem mais retorno (Modelo Demonstração Comercial e Vendas);

No âmbito deste tema, será necessário criar um conjunto de métricas (tabela 4.12) que permitem calcular o valor de vendas por canal, dividindo-o pelo total de vendas de todos os canais no respetivo período, seja correspondente ao YTD ou ao YTD N-1.

Tabela 4.12 - Métricas adicionais ao modelo Desempenho Comercial e Vendas

Métrica	Fórmula	Métrica Base	Tipo
Valor Total das Vendas dos Canais de Vendas (YTD)	Condição: Dimensão constante : Dimensão selecionada; Dimensão constante selecionada : FK_Canal (onde está os códigos dos canais), para dar em cada linha do resultado o valor total da junção dos canais.	Valor Total das vendas (Canal de Vendas) (YTD)	Métrica Restrita
Valor Total das Vendas dos Canais de Vendas (YTD N-1)	Condição: Dimensão constante : Dimensão selecionada; Dimensão constante selecionada : FK_Canal (onde está os códigos dos canais), para dar em cada linha do resultado o valor total da junção dos canais.	Valor Total das vendas (Canal de Vendas) (YTD N-1)	Métrica Restrita
% de Vendas por Telefone (YTD), (YTD N-1)	(Valor das Vendas por Canal (Telefone) (YTD), (YTD N-1) / Valor Total das Vendas dos Canais de Vendas (YTD), (YTD N-1))*100		Métrica Calculada
% de Vendas por Loja Física (YTD), (YTD N-1)	(Valor das Vendas por Canal (Loja Física) (YTD), (YTD N-1) / Valor Total das Vendas dos Canais de Vendas (YTD), (YTD N-1))*100		Métrica Calculada

% de Vendas por APP (YTD), (YTD N-1)	(Valor das Vendas por Canal (APP) (YTD), (YTD N-1) / Valor Total das Vendas dos Canais de Vendas (YTD), (YTD N-1))*100		Métrica Calculada
% de Vendas por APP (YTD), (YTD N-1)	(Valor das Vendas por Canal (APP) (YTD), (YTD N-1) / Valor Total das Vendas dos Canais de Vendas (YTD), (YTD N-1))*100		Métrica Calculada

Com estas métricas será possível calcular a percentagem de vendas por canal de acordo com diferentes dimensões possíveis de comparar.

- É possível ter uma página nos relatórios, só com as entregas e as faturas em atraso? Como uma página de alertas e perceber os incidentes que existem e que precisam de ser resolvidos (Modelo Faturação, Pagamentos e Encomendas).

Em resposta a este requisito, será incluído no relatório de Faturação, Pagamentos e Entregas uma página dedicada a alertas (Figura 4.64), que identifica as encomendas e faturas em atraso. Esta funcionalidade permite à empresa ter uma visão clara dos incidentes pendentes, facilitando a sua gestão e resolução atempada.

- Podemos incluir filtros por segmento do cliente (Premium, VIP, Regular) (Modelo Faturação, Pagamentos e Encomendas)?

Este filtro permitirá aos utilizadores segmentar os dados com base no segmento cliente. Para tal, será necessário atualizar a hierarquia da dimensão cliente, de forma a passar de País > Cidade > Cliente para País > Cidade >Segmento do Cliente > Cliente. Desta forma, os utilizadores-chave poderão identificar quais os segmentos de clientes que efetuam mais pedidos de entrega possibilitando a realização de testes de mercado mais direcionados.

#### 4.5. DESENVOLVIMENTO TÉCNICO DOS RELATÓRIOS

O desenvolvimento técnico dos relatórios teve como principal objetivo transformar os modelos analíticos criados no SAP *Datasphere* em relatórios interativos e dinâmicos no SAP *Analytics Cloud*, que tem como função a visualização dos dados, proporcionando uma visualização clara, intuitiva e orientada à tomada de decisão. Esta fase consistiu na operacionalização dos dados modelados, aplicando as métricas, filtros e dimensões definidas nos capítulos anteriores, através de uma interface acessível aos utilizadores chave.

Para cada um dos relatórios desenvolvidos, tanto “Desempenho Comercial e Vendas” e “Faturação, Pagamentos e Entregas”, foram concebidas páginas específicas, alinhadas com as necessidades identificadas juntos dos utilizadores-chave, durante as sessões de levantamento de requisitos e validação funcional. Cada página foi construída com um propósito analítico bem definido, integrando componentes visuais (gráficos, tabelas, indicadores) organizados estrategicamente para facilitar a interpretação e monitorização contínua dos principais indicadores de desempenho (KPIs).

#### 4.5.1. RELATÓRIO – “DESEMPENHO COMERCIAL E VENDAS”

O relatório “Desempenho Comercial e Vendas” foi concebido com uma estimativa de desenvolvimento entre dois a três meses, tendo em consideração as fases de planeamento, construção, testes e validação com os utilizadores-chave. A estimativa detalhada por fase encontra-se apresentada no Apêndice A, possível de alterações em qualquer momento do desenvolvimento.

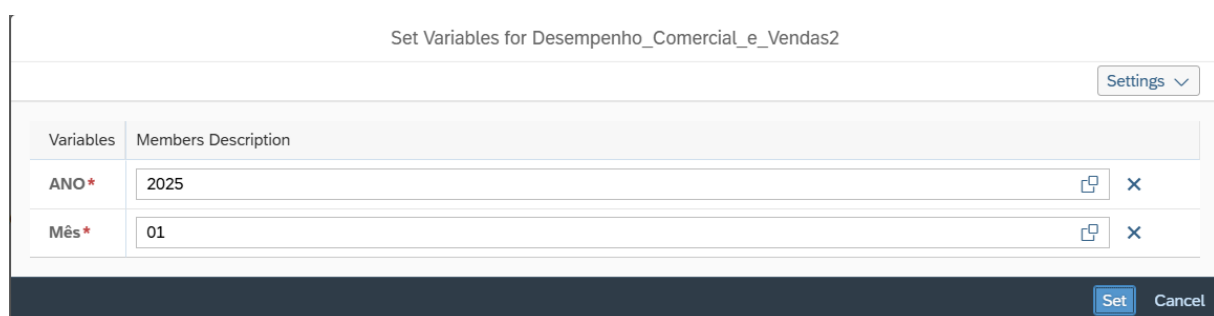
Este relatório é constituído por três páginas principais, cada uma com um objetivo analítico distinto. Em conjunto, estas páginas permitem uma análise abrangente do desempenho comercial da organização, integrando indicadores financeiros, segmentações por cliente, produto e canal de venda, bem como a distribuição geográfica das vendas.

##### 4.5.1.1. VISÃO GERAL DO RELATÓRIO

A estrutura definida para este relatório, composta por três páginas, permite realizar uma análise integrada e abrangente do desempenho comercial da organização.

A construção do relatório assenta em gráficos, tabelas e indicadores, todos interligados e suportados por filtros de página comuns às três páginas. Esta abordagem garante flexibilidade na filtragem dos dados, permitindo ao utilizador aplicar os mesmos critérios de análise em todo o relatório e visualizar, de forma clara, os filtros selecionados.

Na parte superior de cada página, encontram-se visíveis os filtros aplicados, bem como os parâmetros de entrada, nomeadamente o Ano e Mês, que podem ser escolhidos pelo utilizador no momento de abertura do relatório (figura 4.57), facilitando assim uma análise dinâmica e ajustada ao contexto pretendido.



Variables	Members	Description
ANO*	2025	
Mês*	01	

Figura 4.57 - Parâmetros de Entrada do relatório

Sendo as 3 páginas do relatório assim representadas :

- A primeira página tem como objetivo apresentar um resumo executivo do desempenho de vendas, com foco nos principais indicadores financeiros, segmentação por cliente, canal de venda e produto, bem como variações face ao ano anterior (YTD vs YTD N-1). Através de elementos visuais como gráficos de barras, circulares e de linhas, esta página facilita a leitura rápida de tendências e a monitorização de performance ao longo do tempo.

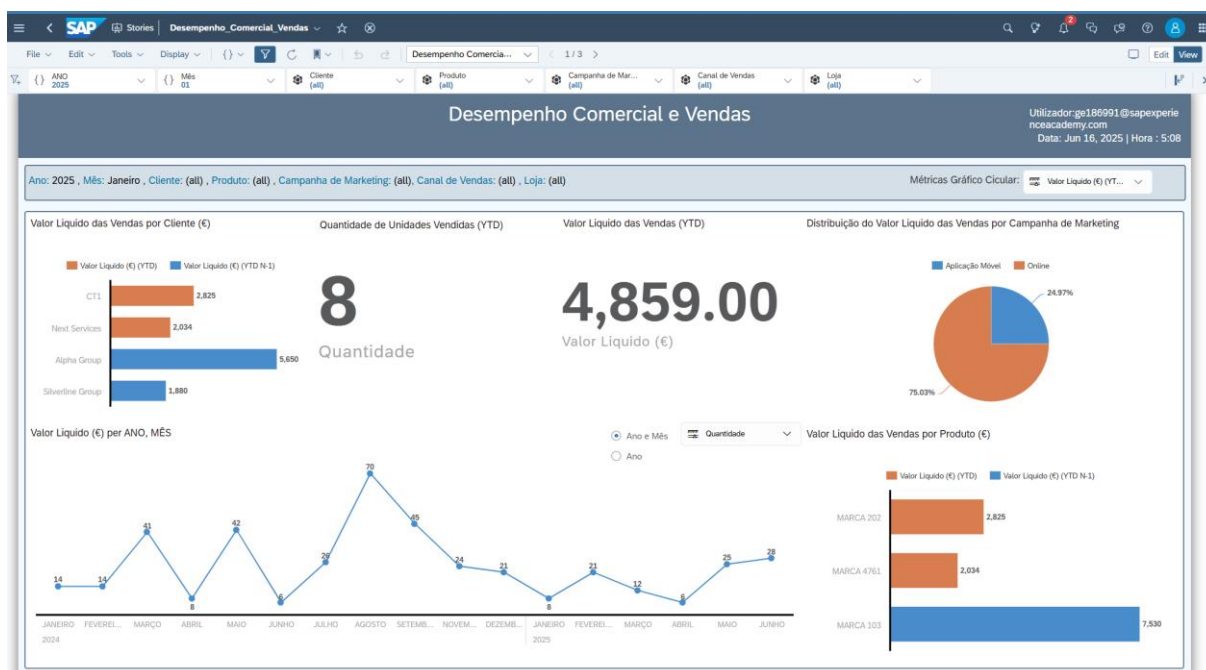


Figura 4.58 - Primeira Página do relatório “Desempenho Comercial e Vendas

- A segunda página aprofunda a componente estratégica, permitindo analisar a distribuição geográfica das vendas, o impacto das campanhas de marketing e a variação dos resultados por loja. Utiliza *Geo Maps*, colunas e uma tabela para cruzar informação relevante entre diferentes dimensões e métricas construídas, existindo a possibilidade de fazer a comparação entre YTD e YTD N-1.

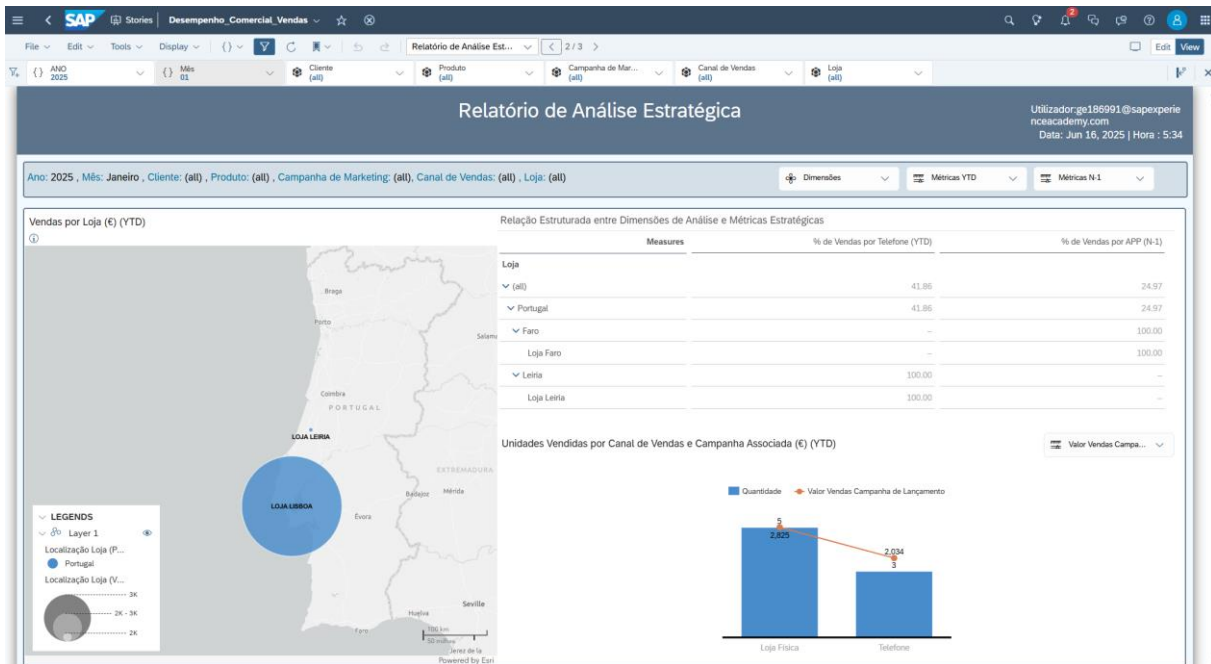


Figura 4.59 - Segunda Página do relatório “Desempenho Comercial e Vendas

- A terceira página consiste num painel analítico de detalhe, que disponibiliza toda a informação transaccional das vendas, organizada por cliente, produto, campanha, canal de venda e loja. A granularidade desta página permite uma análise minuciosa dos dados, sendo já eficiente a alteração da hierarquia da data, fundamental para atividades de controlo e perceção de falhas.

The screenshot displays the SAP Sales Analytical Panel (Painel Analítico de Vendas). The filters are set to Year: 2025, Month: Janeiro, Client: (all), Product: (all), Marketing Campaign: (all), Sales Channel: (all), and Store: (all). The table shows sales data for 2024 and 2025, with columns for Client, Product, Marketing Campaign, Sales Channel, Store, Discount, Tax, Quantity, Price (€), Gross Value (€), Discount Value (€), Tax Value (€), Net Value (€), and Value.

Cliente	Produto	Campanha de Marketing	Canal de Vendas	Loja	Desconto	Imposto	2024		2025		2024		2025	
							Quantidade	Preço (€)	Quantidade	Preço (€)	Valor Bruto (€)	Valor Desconto (€)	Valor Bruto (€)	Valor Desconto (€)
Brasil	MARCA 191	Campanha de Verão	Telefone	Loja Faro	0.15	0.23	9	€535	€4,635	€695	€1,066	5,006	--	--
	MARCA 202	Campanha de Verão	Loja Física	Loja Porto	0.15	0.23	16	€900	€7,200	€1,080	€1,656	7,776	--	--
	MARCA 4766	Campanha de Verão	Telefone	Loja Milão	0.15	0.23	--	--	--	--	--	8	€350	€2,800
Espanha	MARCA 102	Campanha de Lançamento	Online	Loja Madrid	0.1	0.23	5	€820	€4,100	€410	€943	4,633	--	--
	MARCA 202	Campanha de Verão	Loja Física	Loja Porto	0.15	0.23	8	€450	€3,600	€540	€828	3,888	--	--
	MARCA 4764	Campanha de Lançamento	Telefone	Loja Faro	0.1	0.23	9	€500	€4,500	€450	€1,035	5,085	--	--
Itália	MARCA 190	Promoção de Natal	Online	Loja Faro	0.2	0.23	6	€514	€3,084	€617	€709	3,177	--	--
	MARCA 4763	Black Friday	Telefone	Loja Faro	0.3	0.23	12	€417	€5,000	€1,500	€1,150	4,650	--	--
	MARCA 4764	Campanha de Lançamento	Aplicação Móvel	Loja Lisboa	0.1	0.23	7	€443	€3,100	€310	€713	3,503	--	--
				Loja Porto	0.1	0.23	--	--	--	--	--	6	€367	€2,200
Portugal	MARCA 190	Promoção de Natal	Online	Loja Faro	0.2	0.23	6	€514	€3,084	€617	€709	3,177	--	--
	MARCA 4763	Black Friday	Telefone	Loja Faro	0.3	0.23	12	€417	€5,000	€1,500	€1,150	4,650	--	--
	MARCA 4764	Campanha de Lançamento	Aplicação Móvel	Loja Lisboa	0.1	0.23	7	€443	€3,100	€310	€713	3,503	--	--

Figura 4.60 - Terceira Página do Relatório “Desempenho Comercial e Vendas”

#### 4.5.1.2. VISÃO INDIVIDUAL DOS ELEMENTOS DO RELATÓRIO

Neste capítulo são abordados os gráficos e tabelas que complementam o relatório destacando-se a forma como estes elementos respondem às necessidades identificadas pelo cliente.

De acordo com os requisitos apresentados na tabela 4.2, gráficos e tabelas foram desenvolvidos com o objetivo de responder de forma clara e eficiente às questões do negócio. Por exemplo, perante a necessidade “Qual o valor líquido das vendas por cliente”, foi criado um gráfico de barras que apresenta o valor líquido das vendas por cliente, permitindo identificar, de forma visual, os clientes com maior volume de vendas no período selecionado, bem como no período homólogo do anterior (YTD vs YTD N-1).

Relativamente à necessidade “Qual é a evolução mensal do valor líquido e da quantidade das vendas?”, foi implementado um gráfico de linhas, onde temos a possibilidade de ver durante os anos pretendidos e de acordo com os dados fornecidos o valor mensal das vendas e o valor em termos de quantidade, sendo possível alterar no filtro dinâmico.

Para responder à questão “Como está distribuído o valor das vendas por Campanha de Marketing?”, foi desenvolvido um gráfico circular que apresenta a distribuição do valor líquido por campanha. Este gráfico permite selecionar, através de filtros (Métricas Gráfico Circular), se a análise deve incidir sobre os dados YTD ou YTD N-1, destacando a campanha com maior peso no volume de vendas, o que contribui para uma melhor definição de estratégias de marketing.

Para dar resposta à necessidade “Qual é o top de produtos mais vendidos e respetivo valor líquido?”, foi criado um gráfico de barras horizontais, que identifica os produtos com maior volume de vendas, tanto no período selecionado como no período homólogo.

Na segunda página do relatório, para a questão “Em que campanhas foram vendidas esses produtos e qual o seu valor?”, foi implementado um gráfico combinado de colunas e linhas, que apresenta a quantidade vendida e o valor correspondente, por campanhas de marketing, possíveis de selecionar pelo filtro dinâmico, permitindo uma análise entre produtos e campanhas.

No caso da necessidade “Qual é a performance de vendas por loja e localização geográfica?”, foi utilizado um gráfico do tipo *Geo Map*, que representa visualmente o volume de vendas por loja, com recurso a círculos proporcionais. Quanto maior for a dimensão da bolha associada à loja, maior o valor de vendas naquele local, facilitando a análise territorial da performance comercial.

Para a questão “Qual a comparação entre o desempenho atual e o período homólogo do ano anterior (YTD vs YTD N-1)?”, foi criada uma tabela de comparação estratégica, intitulada de “Relação estruturada entre dimensões de análise e métricas estratégicas”, que permite

selecionar diferentes dimensões como loja ou cliente, e comparar métricas chave (YTD e YTD N-1), conforme detalhado nas tabelas 4.7 e 4.12.

Por fim, para dar resposta à necessidade “Qual o desempenho cruzado por país, campanha, canal, loja e produto?”, foi incluída, na terceira página do relatório, uma tabela dinâmica com agregações baseadas nas hierarquias definidas nas respectivas dimensões. Esta tabela permite uma visualização detalhada e flexível das vendas, possibilitando uma análise transversal e aprofundada dos dados.

#### **4.5.2. RELATÓRIO – “FATURAÇÃO, PAGAMENTOS E ENTREGAS”**

O relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas” foi concebido também com uma estimativa de desenvolvimento entre dois a três meses, contemplando as fases de planeamento, modelação de dados, construção, testes e validação junto dos utilizadores-chave da organização. A estimativa detalhada por fase encontra-se apresentada no Apêndice B, possível de alterações em qualquer fase do desenvolvimento.

Sendo este relatório composto por quatro páginas analíticas principais, cada uma com um objetivo específico. Em conjunto, estas páginas permitem uma análise abrangente do ciclo financeiro e logístico da organização, incluindo a monitorização da faturação, o estado do pagamento da faturas, o cumprimento de prazos de entrega e a identificação de alertas operacionais. O relatório integra indicadores-chave, análises temporais, segmentações por estado de pagamento e tipo de transação, bem como a análise detalhada das encomendas realizadas e em atraso.

##### **4.5.2.1. VISÃO GERAL DO RELATÓRIO**

O relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas” foi desenvolvido com o objetivo de consolidar, numa única ferramenta analítica, a informação relevante sobre os ciclos de faturação e entrega da organização. A estrutura do relatório está dividida em quatro páginas distintas, cada uma concebida para responder a diferentes necessidades operacionais e de gestão.

A primeira página (Figura 4.61) apresenta uma análise da faturação e dos pagamentos evidenciando o valor faturado, a quantidade de faturas emitidas e o estado dos pagamentos (pago, pendente, vencido). Inclui também a segmentação por tipo de transação e meio de pagamento, além da visualização mensal da faturação.



Figura 4.61 - Primeira Página do Relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas”

A segunda página (figura 4.62) foca-se nas encomendas, apresentando a distribuição percentual por estado de encomenda (realizadas, em expedição, em atraso), bem como indicadores de quantidade, evolução mensal e ranking dos clientes que mais encomendaram. Permite ainda, comparar a informação de entregas realizadas com o estado de pagamento, reforçando o controlo financeiro sobre as operações logísticas.

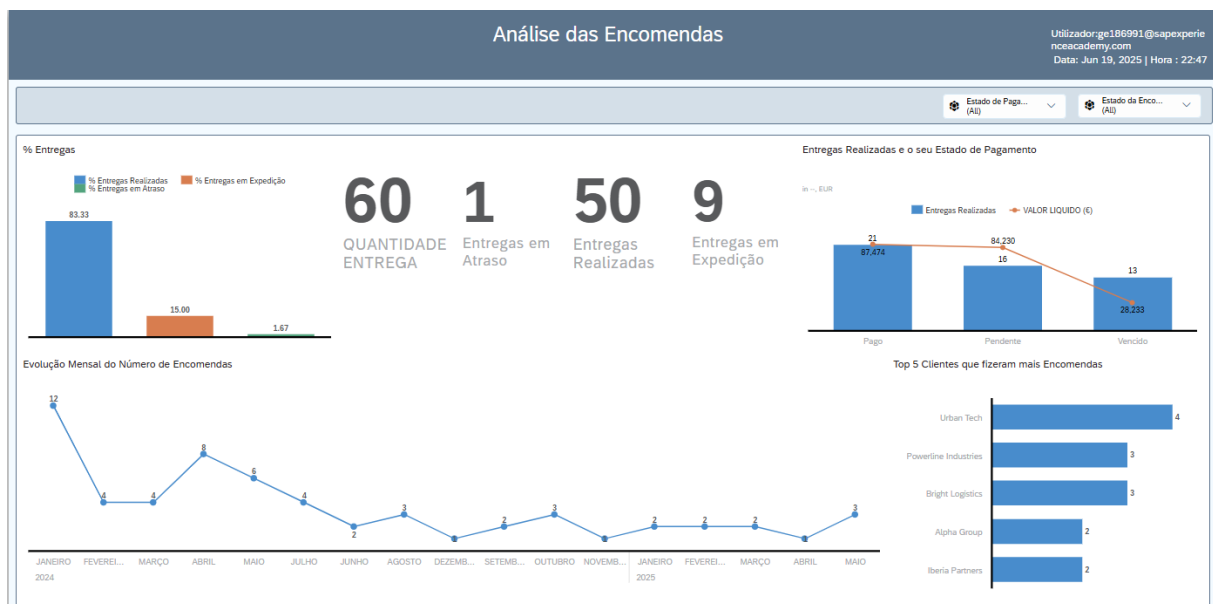


Figura 4.62 - Segunda Página do Relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas”

A terceira página (figura 4.63) disponibiliza uma visão analítica detalhada das entregas, com a granularidade por cliente e local de entrega, permitindo analisar o cumprimento dos prazos contratuais e o desempenho logístico, através de métricas como o “prazo de entrega em dias” e percentagem de cumprimento do SLA, em que 100% equivale a entrega foi concluída no tempo estipulado e se passar os 100% vai em atraso e antes dos 100% está por entregar.

Painel Analítico das Entregas

Utilizador:ge186991@sapexperie  
noeacademy.com  
Data: Jun 19, 2025 | Hora : 20:04

Cliente: Brasil, Espanha, Fr...

Painel Analítico das Entregas

Cliente	Entrega	Data de Expedição	Data de Entrega	Prazo Contratual	Measures	Prazo_entrega_dias	% SLA Entrega
▶ Brasil	2013	Jan 7, 2025	Jan 12, 2025	5		5	100.00
	2018	May 6, 2025	May 7, 2025	1		1	100.00
	2070	May 25, 2025	May 26, 2025	1		1	100.00
▼ Espanha	2008	Apr 11, 2025	Apr 18, 2025	7		7	100.00
	2013	Jan 7, 2025	Jan 12, 2025	5		5	100.00
▶ Madrid	2008	Apr 11, 2025	Apr 18, 2025	7		7	100.00
	2013	Jan 7, 2025	Jan 12, 2025	5		5	100.00
▶ França	2008	Apr 11, 2025	Apr 18, 2025	7		7	100.00
	2013	Jan 7, 2025	Jan 12, 2025	5		5	100.00
	2090	May 23, 2025	May 25, 2025	2		2	100.00
	2094	Jan 22, 2025	Jan 28, 2025	6		6	100.00
▼ Itália	2002	Mar 11, 2025	Mar 17, 2025	6		6	100.00
	2070	May 25, 2025	May 26, 2025	1		1	100.00
	2089	Mar 3, 2025	Mar 7, 2025	4		4	100.00
▼ Milão	2002	Mar 11, 2025	Mar 17, 2025	6		6	100.00

Figura 4.63 - Terceira Página do Relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas”

A quarta e última página (figura 4.64) assume um papel preventivo, apresentando alertas operacionais, com destaque para entregas em atraso e faturas vencidas. Esta visão permite à organização antecipar riscos e atuar proactivamente na resolução de incumprimentos contratuais e financeiros.

Todas as páginas têm os seus filtros de página, o que permite só filtrar a página onde está inserido, ao contrário do relatório anterior que tinha filtros comuns a todas as páginas.

Painel de Alertas						
						Utilizador: ge186991@sapexperie risoacademy.com Data: Jun 19, 2025   Hora : 22:46
				Entrega (All)	Fatura (All)	
Entregas em Atraso						
Entrega	DATA_EXPEDICAO	DATA_ENTREGA	PRAZO_CONTRATUAL	Measures	Prazo_entrega_dias	% SLA Entrega
2061	May 10, 2025	May 16, 2025	4		6	150.00
Faturas Vencidas in EUR						
Fatura	DATA_FATURA	DATA_VENCIMENTO_FATURA	ESTADO_PAGAMENTO	Measures	VALOR LIQUIDO (€)	
INV-1003	Jan 19, 2025	Feb 4, 2025	Vencido		1,663	
INV-1006	May 27, 2024	Jun 29, 2024	Vencido		1,032	
INV-1010	Oct 18, 2024	Nov 24, 2024	Vencido		1,476	
INV-1015	May 27, 2025	Jun 18, 2025	Vencido		1,574	
INV-1020	May 8, 2024	Jun 1, 2024	Vencido		2,675	
INV-1063	Apr 21, 2024	Jun 4, 2024	Vencido		2,328	
INV-1066	Oct 15, 2024	Nov 17, 2024	Vencido		1,205	
INV-1070	Dec 4, 2024	Dec 22, 2024	Vencido		1,613	

Figura 4.64 - Quarta Página do Relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas”

#### 4.5.2.2. VISÃO INDIVIDUAL DOS ELEMENTOS DO RELATÓRIO

Neste capítulo são apresentados os gráficos e tabelas que compõem o relatório, destacando-se a forma como cada elemento responde diretamente às necessidades previamente identificadas pelo cliente.

De acordo com os requisitos definidos na tabela 4.8, os elementos visuais foram implementados com o objetivo de dar resposta concreta às questões de negócio levantadas. Por exemplo, a necessidade “Qual o valor líquido faturado por estado de pagamento da fatura (Pago, Pendente, Vencido)?” é abordada através do gráfico de barras “Valor Faturado, Pendente e Vencido”, que permite identificar, de forma clara, o valor correspondente a cada estado de pagamento.

Relativamente à questão “ Qual a distribuição do valor líquido das faturas por meio de pagamento?”, esta é respondida pelo gráfico circular “Valor líquido por meio de pagamento”, que ilustra a proporção do volume faturado por diferentes métodos (cartão de crédito, transferência bancária, MB Way entre outros).

A necessidade “Qual a distribuição do valor líquido faturado por tipo de transação (crédito/dinheiro)?” é igualmente representada por um gráfico circular, permitindo analisar a segmentação das faturas com base no tipo de transação.

A questão “Qual a evolução temporal do valor líquido faturado?” é respondida através de um gráfico de linhas que apresenta a variação mensal do valor faturado, com base nas datas disponibilizadas, possibilitando a identificação de padrões sazonais ou períodos de maior faturação.

Na segunda página do relatório, a necessidade “Qual o volume e estado das entregas realizadas?” é abordada através de um gráfico de barras com a distribuição percentual dos diferentes estados das entregas (realizadas, em atraso, em expedição), complementado por indicadores numéricos que apresentam os totais por estado.

Para a questão “Qual a evolução temporal do número de encomendas”, foi implementado um gráfico de linhas que ilustra a evolução mensal da quantidade de encomendas, oferecendo uma visão clara da sua variação ao longo do tempo.

A necessidade “Quais os principais clientes por volume de entregas?” é respondida por um gráfico de barras que destaca os cinco clientes com maior número de encomendas, permitindo uma análise focada no desempenho dos principais parceiros comerciais.

No que diz respeito à questão “Qual a taxa de cumprimento contratual (SLA) por entrega?”, esta é analisada na terceira página do relatório, através de uma tabela detalhada que apresenta, por entrega, a percentagem de SLA cumprido e o respetivo prazo de entrega em dias, facilitando o acompanhamento da eficiência logística.

Por fim, para a necessidade “É possível ter uma página nos relatórios dedicada apenas às entregas e faturas em atraso?”, foi criada uma página específica com uma tabela de alertas que lista, de forma distinta, as entregas fora do prazo e as faturas vencidas, permitindo uma monitorização eficiente dos incidentes a resolver.

## **4.6. REALIZAÇÃO DE TESTES INTERNOS PARA ASEGURAR A QUALIDADE E FUNCIONALIDADES DOS RELATÓRIOS**

De forma a garantir que os relatórios desenvolvidos no âmbito deste projeto cumpriam os requisitos funcionais e de qualidade previamente definidos, foi implementada uma fase de testes internos rigorosa antes da disponibilização aos utilizadores finais. Esta etapa foi essencial para validar a fiabilidade dos dados, coerência dos indicadores apresentados, o desempenho da interface analítica e a usabilidade geral das soluções construídas.

### **4.6.1. ESTRATÉGIA DE TESTES**

Foi definida uma metodologia de testes baseada em cenários, com foco nos seguintes critérios de qualidade:

- Precisão dos dados e das métricas apresentadas;
- Funcionamento correto das medidas calculadas e restritas;
- Respostas adequadas aos filtros e segmentações aplicados;

- Interatividade entre os diferentes componentes analíticos;
- Desempenho e tempos de resposta das visualizações;
- Robustez na análise em diferentes níveis de granularidade.

Os testes foram conduzidos em três vertentes fundamentais, com o objetivo de assegurar a fiabilidade, usabilidade e robustez dos relatórios desenvolvidos.

A primeira vertente corresponde à validação de dados e métricas, tendo como principal objetivo garantir a integridade e exatidão da informação apresentada. Para isso, foram comparados os resultados obtidos nos relatórios com os dados de origem, nomeadamente os ficheiros CSV que alimentaram os modelos analíticos. Foi realizada uma comparação entre os valores obtidos diretamente no SAP *Datasphere* e os valores apresentados no relatório final, através da funcionalidade *Data Preview* do SAP *Datasphere*, garantindo assim a conformidade e consistência dos principais indicadores de desempenho.

A segunda vertente prendeu-se com a verificação da navegação e interatividade. Foi avaliada a experiência de utilização dos relatórios, com especial atenção à responsividade dos componentes visuais, fluidez da navegação entre páginas e o comportamento dos filtros dinâmicos aplicados. Este processo permitiu identificar e corrigir eventuais disfunções na ligação entre gráficos, tabelas e filtros, assegurando uma utilização mais fluida e intuitiva por parte dos utilizadores-chave.

Por fim, foram realizados testes de desempenho e estabilidade, com o objetivo de aferir os tempos de carregamento e a capacidade de resposta dos relatórios em diferentes cenários de utilização. Foram simulados acessos simultâneos por múltiplos utilizadores e analisando o comportamento do sistema perante grandes volumes de dados, garantindo que a solução mantém um desempenho eficiente e estável mesmo em contextos de elevada exigência.

#### **4.6.2. PREPARAÇÃO PARA TESTES DE ACEITAÇÃO**

Concluída a fase de testes internos, foram identificados algumas não conformidades de menor impacto, nomeadamente a lentidão no carregamento de determinados gráficos, que exigiu a otimização das visões subjacentes para melhorar o desempenho no processamento de dados, bem como inconsistência nos valores apresentados nos relatórios. Estas discrepâncias foram resolvidas através da revalidação das chaves nas visões V Vendas e V Faturas\_Entregas, em articulação com a visão V Data, garantindo assim a consistência e integridade dos resultados apresentados, demonstrando que neste tipo de projetos ágeis é possível fazer alterações em diferentes momentos do desenvolvimento da solução pretendida.

Após a correção destas situações, os relatórios foram considerados prontos para a fase de validação pelos utilizadores finais, assegurando elevados padrões de qualidade funcional, coerência dos dados e usabilidade. Para apoiar esta etapa, foi desenvolvido um conjunto de casos de teste estruturados, com o objetivo de orientar e facilitar a realização dos testes de

aceitação do utilizador (UAT), garantindo uma validação eficaz e alinhada com os requisitos do negócio.

## 5. AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO

### 5.1. TESTES DE ACEITAÇÃO DO UTILIZADOR (UAT)

A fase de Testes de Aceitação do Utilizador (UAT) correspondeu à última etapa do desenvolvimento dos relatórios antes da sua disponibilização em ambientes de produção. O principal objetivo desta fase foi garantir que os relatórios desenvolvidos respondiam de forma eficaz e consistente às necessidades do negócio, previamente identificadas nas sessões de levantamento de requisitos funcionais e documentadas no *Business Blueprint*.

Para suportar esta fase, foi preparado um script de teste detalhado para cada relatório (Apêndice C e D), orientado para os principais cenários de uso identificados. Este guião foi disponibilizado aos utilizadores-chave, que foram convidados a realizar análises baseadas nos dados entregues pela organização em CSVs, permitindo em reunião, esclarecer algumas dúvidas que se apresentem e explicar os processos nos relatórios, com o objetivo de verificar:

- A correta extração e consistência dos dados apresentados;
- O comportamento dos filtros dinâmicos e a interação entre componentes;
- A coerência dos indicadores apresentados com os sistemas fonte;
- A clareza e utilidade das visualizações disponibilizadas.

A verificação da consistência dos valores apresentados nos relatórios irá ser desenvolvida através da funcionalidade *Data Preview* do SAP *Datasphere*, sendo realizada uma comparação direta entre os dados modelados nas visões analíticas e os valores exibidos nos gráficos e tabelas do SAP *Analytics Cloud*, utilizando outros dados da organização de forma a perceber bem o comportamento dos relatórios e validar os testes.

As funcionalidades mais críticas, como por exemplo no relatório de faturação, os alertas de faturas e entregas em atraso, bem como os indicadores de cumprimento de SLA, foram objetos de testes prioritários, dada a sua relevância para o apoio à decisão e para a operação diária da organização.

Bem como o teste das métricas existentes no relatório do desempenho comercial e da comparação entre valores de YTD e YTD N-1, que tem a sua relevância para organização de forma a transmitir os dados certos para os utilizadores-chave.

De forma a garantir uma validação da solução, foi selecionado um conjunto representativo de utilizadores e perfis de utilizadores, de modo a assegurar a cobertura de todos os cenários possíveis, conforme apresentado no Apêndice E.

A seleção dos clientes A e B representa a escolha de dois clientes distintos, permitindo testar cenários reais com base em filtros específicos aplicados a cada um. Esta abordagem visa assegurar a aceitação plena por parte dos diferentes perfis de utilizadores que futuramente irão consumir este relatório.

Em cada etapa dos casos de teste, será efetuada uma validação formal, procedendo-se à atualização do respetivo estado para “OK”, caso o resultado corresponda ao esperado, validando assim o correto funcionamento da funcionalidade testada.

Este processo visa garantir o alinhamento integral com os requisitos funcionais definidos no *Business Blueprint*, assegurando que o relatório responde de forma eficaz e consistente às necessidades operacionais da organização.

## **5.2. VALIDAÇÃO FINAL E APROVAÇÃO PARA PRODUÇÃO**

Concluída a fase de testes, os relatórios foram submetidos a uma validação final por parte dos utilizadores-chave da organização. Esta validação teve como base os critérios definidos nos scripts de teste (Apêndice C e D), bem como os requisitos funcionais e técnicos previamente detalhados no *Business Blueprint*. A execução dos testes foi acompanhada de perto pelos responsáveis pelos relatórios e testada pelos perfis de utilizadores selecionados para o efeito (Apêndice E), garantindo uma verificação rigorosa de cada componente.

Importa destacar que os critérios definidos nas estimativas de planeamento (Apêndices A e B) foram integralmente cumpridos, tendo os relatórios sido desenvolvidos dentro dos prazos estipulados e em conformidade com os requisitos acordados.

A análise final permitiu validar tanto a dimensão funcional, assegurando que os relatórios respondem de forma eficaz às necessidades analíticas e operacionais, como vertente técnica, confirmando a consistência dos dados, a robustez das métricas, a fluidez na navegação e a estabilidade do desempenho em diferentes contextos de utilização.

Face aos resultados positivos obtidos (aprovação em todas as etapas nos casos de teste), os utilizadores aprovaram formalmente os relatórios (estão de acordo com os capítulos 4.5.1.1 e 4.5.2.1) como estando prontos para utilização em ambiente produtivo, passando assim os modelos em *SAP Datasphere* para ambiente de produção e depois os relatórios para produção no *SAP Analytics Cloud*, concluindo com sucesso o ciclo de desenvolvimento, teste e validação. Esta aprovação confirma a adequação da solução, permitindo alterações em diferentes momentos do desenvolvimento, aplicando a agilidade necessária neste projeto para que ficasse concluído de acordo com os requisitos estabelecidos, reforçando a adequação destas soluções às exigências do negócio e reforça a utilidade da ferramenta *SAP Datasphere* neste tipo de projetos mais ágeis de apoio à decisão.

Os testes realizados às soluções desenvolvidas apresentaram resultados positivos. No decorrer desta fase, foram, no entanto, identificados alguns requisitos adicionais por parte dos utilizadores envolvidos, os quais foram considerados para uma segunda iteração do projeto. Estes novos requisitos deverão ser abordados num novo ciclo de desenvolvimento, implicando o regresso às fases iniciais do projeto, conforme representado na figura 3.1. Esta abordagem reforça a importância da melhoria contínua e demonstra que, mesmo após a validação e aceitação das soluções, existe sempre margem para aperfeiçoamento.

No caso do relatório “Desempenho Comercial e Vendas”, foi identificado como requisito adicional a possibilidade de realizar análises com a previsão de vendas, com base nos dados históricos dos clientes. Esta funcionalidade permitirá definir objetivos de vendas e monitorizar o seu cumprimento através de representações gráficas que comparem os valores reais com os objetivos estabelecidos. Para além disso, foi também sugerida a introdução da dimensão “Categoria de Produto”, que possibilitará o agrupamento estratégico dos produtos, facilitando a análise do desempenho comercial por tipologia de produto e conferindo uma visão mais segmentada e orientada à gestão.

Relativamente ao Relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas”, os novos requisitos incidiram sobre a integração de funcionalidades de *machine learning* no SAP Datasphere, com o objetivo de categorizar os clientes com base na sua fiabilidade em termos de faturação e pagamentos, permitindo identificar perfis de clientes como bons ou maus pagadores. Adicionalmente, foi proposta a inclusão da dimensão “ Tipo de Documento”, que permitirá identificar de forma mais clara a origem e a natureza dos valores faturados e recebidos, contribuindo para um controlo financeiro mais rigoroso e para uma análise mais precisa de eventuais desvios.

Importa referir que, apesar da identificação destes novos requisitos, as soluções inicialmente desenvolvidas foram aceites e validadas com sucesso pelos utilizadores. A identificação de novas oportunidades de melhoria após a aceitação formal da solução reflete não só o envolvimento ativo dos utilizadores no processo de validação, como também a flexibilidade e agilidade do projeto na sua capacidade de adaptação e evolução contínua.

## 6. CONCLUSÕES E INVESTIGAÇÃO FUTURA

### 6.1. SÍNTESE DO TRABALHO DESENVOLVIDO

O presente projeto teve como objetivo principal a implementação eficaz do SAP *Datasphere* em contexto empresarial ágil, garantindo a sua integração com o SAP *Analytics Cloud* e promovendo um processo célere e eficiente de modelação e visualização de dados. Este propósito foi sustentado pela crescente necessidade das organizações de adotarem soluções tecnológicas que respondam de forma rápida, segura e interativa aos desafios da gestão de dados e à tomada de decisão baseada em evidências.

Inicialmente, foi realizada uma revisão de literatura que centrou-se na identificação dos contributos científicos relevantes para a compreensão dos processos recomendados pela ciência na implementação de sistemas analíticos em contextos ERP, bem como nos principais desafios enfrentados e nas arquiteturas analíticas mais comuns. Esta análise revelou que apesar da crescente adoção de soluções analíticas em ERP, dos processos de implementação e dos seus benefícios, o SAP *Datasphere*, enquanto tecnologia recente, ainda não foi amplamente explorado na literatura académica. Assim este projeto contribui para colmatar essa lacuna, ao apresentar uma aplicação técnica e estruturada desta tecnologia num ambiente real de negócio, de forma a responder à principal questão deste projeto “Como pode o SAP *Datasphere* ser implementado em contextos empresariais ágeis, garantido uma integração eficaz com o SAP *Analytics Cloud*”.

Com base nos fundamentos teóricos identificados, foram desenvolvidos dois relatórios analíticos, “Desempenho Comercial e Vendas” e “Faturação, Pagamentos e Entregas”, concebidos com base em dados fornecidos pela organização, em formato CSV, carregados e tratados no SAP *Datasphere*. O processo incluiu a construção de visões de factos e dimensões, definição de métricas calculadas e restritas, estabelecimento de relações entre tabelas por chaves primárias e estrangeiras, e preparação dos modelos analíticos para consumo no SAP *Analytics Cloud*.

A fase seguinte consistiu na construção dos relatórios no SAP *Analytics Cloud*, com base nas visões modeladas. Cada relatório foi dividido em páginas com objetivos analíticos bem definidos, contendo gráficos, tabelas e indicadores interativos. Os relatórios foram desenvolvidos com foco na flexibilidade analítica, permitindo a segmentação pelas diferentes dimensões e oferecendo uma visão integrada do desempenho organizacional e com o foco nos processos ágeis em projetos num ambiente real de negócio, permitindo alterações em diferentes fases do projeto.

A validação dos relatórios inclui uma fase de testes técnicos e funcionais rigorosos, suportada por scripts de teste devidamente estruturados. Foram envolvidos diversos perfis de utilizador, previamente definidos e com características distintas, de forma a assegurar a cobertura de todos os cenários possíveis. Esta abordagem permitiu o comportamento das

soluções desenvolvidas em diferentes contextos de utilização garantindo a sua robustez, fiabilidade e adequação aos requisitos definidos.

A conclusão da fase de testes permitiu avançar para a validação formal dos relatórios pelos utilizadores, que confirmaram que os mesmos estavam prontos para utilização em ambiente produtivo.

Durante a fase de testes foram identificados requisitos adicionais para ambos os relatórios, evidenciando que a solução, embora funcional e validada, ainda tem margem para melhorias. Esta identificação reforça a agilidade do projeto e a sua capacidade de evolução contínua, permitindo a sua extensão através de novas iterações. Os novos requisitos serão, assim, incorporados numa próxima fase do projeto, que retomará todas as etapas iniciais do processo de desenvolvimento em conformidade com a abordagem ágil adotada.

Em suma, o projeto desenvolvido comprovou a viabilidade e a eficácia da utilização do SAP Datasphere, em articulação com o SAP Analytics Cloud, na construção de soluções analíticas orientadas à tomada de decisão em contextos empresariais ágeis. Os resultados obtidos demonstram que foi possível atingir o objetivo principal definido no Capítulo 1, nomeadamente a definição e aplicação de um processo eficiente e célere de implementação do SAP Datasphere, assegurando uma integração eficaz com o SAP Analytics Cloud. Para além de colmatar uma lacuna existente na literatura sobre esta tecnologia emergente, o projeto contribui com um caso prático detalhado, que valida a aplicabilidade do processo proposto em ambiente real e que poderá servir de base para futuras implementações em organizações que operem sob metodologias ágeis.

## **6.2. LIMITAÇÕES**

Apesar dos resultados positivos, o projeto enfrentou algumas limitações naturais de contextos reais de implementação. A primeira prende-se com pelo facto da limitação de acesso de informação da organização ao qual o projeto foi fornecido, no qual não permitiu qualquer ligação em termos de identificação, o que levou a ter algumas limitações em termos de nomes e de certos acessos. Como o caso com a origem dos dados, que foram fornecidos em ficheiros CSV (descaracterizando qualquer tipo de informação que tivesse ligação com a organização) e não através de uma ligação em tempo real a sistemas operacionais SAP ou não SAP. Esta abordagem implicou a ausência de automatismos para a atualização contínua dos dados, sendo necessário a intervenção manual para carregamentos periódicos. Sendo que com a falta de acessos aos sistemas da organização por parte da realização do projeto, foi necessário utilizar o *free trial* do *SAP Datasphere*, para realizar este projeto, que no qual apresenta alguma limitações como a criação de diferentes espaços, que permitem tem diferentes utilizadores e diferentes acessos, limitando um pouco o desenvolvimento deste projeto. Ainda assim, foram adotadas boas práticas de modelação que permitem, futuramente para soluções mais automatizadas e robustas.

### 6.3. TRABALHO FUTURO

Tendo em consideração as limitações identificadas no presente projeto, propõe-se, para futuras investigações, a aplicação da abordagem metodológica desenvolvida a contextos organizacionais mais amplos, abrangendo múltiplas áreas funcionais e a integração de fontes de dados adicionais, incluindo dados em tempo real. Esta expansão permitirá avaliar a escalabilidade e robustez do SAP *Datasphere* em cenários empresariais mais complexos, assim como explorar as potencialidades da versão original do *Datasphere*, que oferece um conjunto mais alargado de funcionalidades.

Adicionalmente, recomenda-se o desenvolvimento de estudos adicionais sobre o SAP *Datasphere*, de forma a enriquecer a literatura existente e a consolidar o conhecimento académico em torno desta tecnologia emergente. A investigação futura poderá centrar-se na exploração de funcionalidades avançadas da integração entre o SAP *Datasphere* e o SAP *Analytics Cloud*, nomeadamente no âmbito da aplicação de tecnologias emergentes como inteligência artificial e *machine learning*. Estas tecnologias aplicadas sobre modelos de dados analíticos, têm potencial de automatizar processos de análise e gerar resultados preditivos que reforcem a tomada de decisão estratégica em ambientes empresariais dinâmicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdolvand, N., & Moaghadam Charkari, N. (2021). *A Proposed Model for Integrating CRM, SCM & ERP*. 1st International Conference on Information and Knowledge Technology.
- Aberra, H. H. (2009). What is SAP Business Blueprint? Em *Handbook of Research on Enterprise Systems* (pp. 19–31). IGI Global.
- Adjie Eryadi, R., & Nizar Hidayanto, A. (2020). Critical success factors for business intelligence implementation in an enterprise resource planning system environment using dematel: A case study at a cement manufacture company in Indonesia. *Journal of Information Technology Management*, 12(1), 67–85.
- Airaldi, A. L. (2022). *Evaluation and Improvement of Narrative Visualizations*. 368–375.
- Aldossari, S., & Mokhtar, U. A. (2020). A model to adopt Enterprise Resource Planning (ERP) and Business Intelligence (BI) among saudi SMEs. *International Journal of Innovation*, 8(2), Artigo 2. <https://doi.org/10.5585/iji.v8i2.17395>
- Ali, S. N. R., Rajagopal, P., Sundram, V. P. K., Saihani, S. B., & Noranee, S. (2020). ERP system implementation in a leading LED manufacturing in Malaysia: A supply chain perspective. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(2), 104.
- Amini, M., & Abukari, A. M. (2020). ERP Systems Architecture For The Modern Age: A Review of The State of The Art Technologies. *Journal of Applied Intelligent Systems and Information Sciences*, 1(2), 70–90. <https://doi.org/10.22034/jaisis.2020.232506.1009>
- Amoako-Gyampah, K., & Salam, A. F. (2004). An extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment. *Information & management*, 41(6), 731–745.

- Benders, J., Batenburg, R., & Van der Blonk, H. (2006). Sticking to standards; technical and other isomorphic pressures in deploying ERP-systems. *Information & Management*, 43(2), 194–203.
- Chirapurath, J. G. (2024, março 6). *SAP Data Unleashed: The Future Belongs to Data-Driven Organizations*. SAP News Center. <https://news.sap.com/2024/03/future-belongs-to-data-driven-organizations-sap-data-unleashed/>
- Chopra, R., Sawant, L., Kodi, D., & Terkar, R. (2022). Utilization of ERP systems in manufacturing industry for productivity improvement. *Materials Today: Proceedings*, 62, 1238–1245. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.529>
- Chornous, G. O., & Gura, V. L. (2020). Integration of information systems for predictive workforce analytics: Models, synergy, security of entrepreneurship. *European Journal of Sustainable Development*, 9(1), 83–83.
- Chou, D. C., Bindu Tripuramallu, H., & Chou, A. Y. (2005). BI and ERP integration. *Information management & computer security*, 13(5), 340–349.
- Cohen, D., Lindvall, M., & Costa, P. (2004). An introduction to agile methods. *Adv. Comput.*, 62(03), 1–66.
- Coolen, B., & Boor, A.-J. (2013). *Creating Business Value with SAP HANA*.
- Davenport, T. H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard business review*, 76(4), 121–131.
- Fahrbach, K. (2024, abril 17). *Partnerships Help Customers Successfully Navigate a Data-Driven World*. SAP News Center. <https://news.sap.com/2024/04/partnerships-help-customers-navigate-data-driven-world/>
- Fauzi, T. H. (2022). Impact of enterprise resource planning systems on management control systems and firm performance. *Uncertain Supply Chain Management*, 745–754.

- Garmame Galgaye, G. (2022). Revealing determinants that affects garlic production in Ethiopia using PRISMA methodology. *Cogent Food & Agriculture*, 8(1), 2132845.
- Gregory, R. (2023, abril 3). *SAP Datasphere Analytic Model Series – Calculated and Restricted Measures*. SAP Community. <https://community.sap.com/t5/technology-blog-posts-by-sap/sap-datasphere-analytic-model-series-calculated-and-restricted-measures/ba-p/13563628>
- Gupta, A., & Agarwal, P. (2024). Enhancing Sales Forecasting Accuracy through Integrated Enterprise Resource Planning and Customer Relationship Management using Artificial Intelligence. *2024 3rd International Conference on Artificial Intelligence For Internet of Things (AlloT)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/AlloT58432.2024.10574785>
- Huiping, C. (2009). *An integration framework of ERM, SCM, CRM*. 1–4.
- Imane, L., Noureddine, M., Driss, S., & Hanane, L. (2024). Towards Blockchain-Integrated Enterprise Resource Planning: A Pre-Implementation Guide. *Computers*, 13(1), Artigo 1. <https://doi.org/10.3390/computers13010011>
- Ippolito, A., Sorrentino, M., Guardato, L., Marcello, R., & Paolone, G. (2024). The paradoxes of the reengineering of information flows for management control: A case study in a public university hospital. *International Journal of Accounting Information Systems*, 53, 100680. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2024.100680>
- Issa, W. B., & Qutaishat, F. (2020). The Moderating Effect of Integration between ERP and CRM Systems on Organizational Performance. *Jordan Journal of Business Administration*, 16(1), Artigo 1. <https://archives.ju.edu.jo/index.php/JJBA/article/view/105655>
- Jaradat, Z., AL-Hawamleh, A., & Hamdan, A. (2024). Examining the integration of ERP and BI in the industrial sector and its impact on decision-making processes in KSA. *Digital*

*Policy, Regulation and Governance, ahead-of-print(ahead-of-print).*

<https://doi.org/10.1108/DPRG-04-2024-0077>

Jayender, P., & Kundu, G. K. (2021). Intelligent ERP for SCM agility and graph theory technique for adaptation in automotive industry in India. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 1–22.

Jiang, L., & Naumann, F. (2020). Holistic primary key and foreign key detection. *Journal of Intelligent Information Systems*, 54, 439–461.

Kandel, S., Paepcke, A., Hellerstein, J. M., & Heer, J. (2012). Enterprise data analysis and visualization: An interview study. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 18(12), 2917–2926.

Kaur, K., & Jajoo, A. (2015). *Applying agile methodologies in industry projects: Benefits and challenges*. 832–836.

KirMani, M. M. (2017). Dimensional Modeling Using Star Schema for Data Warehouse Creation. *Oriental journal of computer science and technology*, 10(4), 745–754.

Klaus, H., Rosemann, M., & Gable, G. G. (2000). What is ERP? *Information systems frontiers*, 2, 141–162.

Kumar, S. (2023). Data Intelligence and Artificial Intelligence (AI) in SAP Ecosystem- SAP Datasphere. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 71(12), 44–48.  
<https://doi.org/10.14445/22312803/IJCTT-V71I12P108>

Lahlou, I., & Motaki, N. (2022). Integrating Blockchain with ERP systems for better supply chain performance. *2022 14th International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management (LOGISTIQUA)*, 1–6.  
<https://doi.org/10.1109/LOGISTIQUA55056.2022.9938086>

- Lecerf, M., & Omrani, N. (2020). SME internationalization: The impact of information technology and innovation. *Journal of the Knowledge Economy*, 11(2), 805–824.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *Annals of internal medicine*, 151(4), W-65.
- Lopez, L. J. R., Pineda, P. A. B., Rincon, J. M. P., & Reales, W. M. R. (2024). A systematic review on Blockchain in electronic prescriptions and electronic medical records using PRISMA methodology in databases. *Informatics in Medicine Unlocked*, 101525.
- Loshin, D. (2010). *Master data management*. Morgan Kaufmann.
- Loyola, R. C., Sepulveda, A. U., & Hernandez, M. W. (2015). *Optimization slowly changing dimensions of a data warehouse using object-relational*. 1–6.
- Patalas-Maliszewska, J., Posdich, M., & Skrzypek, K. (2022). Modelling information for the burnishing process in a cyber-physical production system. *International Journal of Applied Mathematics and Computer Science*, 32(3).
- Patel, J. (2019). Bridging data silos using big data integration. *International Journal of Database Management Systems*, 11(3), 01–06.
- Robey, D., Ross, J. W., & Boudreau, M.-C. (2002). Learning to implement enterprise systems: An exploratory study of the dialectics of change. *Journal of management information systems*, 19(1), 17–46.
- Russell, S. (2024, março 11). *The Biggest Opportunity for Businesses Today: Using the Right Business Data*. SAP News Center. <https://news.sap.com/2024/03/business-opportunity-use-the-right-business-data/>

- SAP. (2024a). *Create Stories (Optimized) | SAP Help Portal.*  
[https://help.sap.com/docs/SAP\\_ANALYTICS\\_CLOUD/00f68c2e08b941f081002fd3691d86a7/2e0e2a7a8eb544baabd53554353366a8.html?locale=en-US](https://help.sap.com/docs/SAP_ANALYTICS_CLOUD/00f68c2e08b941f081002fd3691d86a7/2e0e2a7a8eb544baabd53554353366a8.html?locale=en-US)
- SAP. (2024b). *What Is SAP Analytics Cloud? | SAP Help Portal.*  
[https://help.sap.com/docs/SAP\\_ANALYTICS\\_CLOUD/00f68c2e08b941f081002fd3691d86a7/449cc17118304d73b2d50d562eff50a5.html?locale=en-US](https://help.sap.com/docs/SAP_ANALYTICS_CLOUD/00f68c2e08b941f081002fd3691d86a7/449cc17118304d73b2d50d562eff50a5.html?locale=en-US)
- SAP. (2025a). *Acquiring, Preparing, and Modeling Data with SAP Datasphere | SAP Help Portal.*  
[https://help.sap.com/docs/SAP\\_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/b4a5d02cefdf45478e7376860c985202.html](https://help.sap.com/docs/SAP_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/b4a5d02cefdf45478e7376860c985202.html)
- SAP. (2025b). *Capturing Delta Changes in Your Local Table | SAP Help Portal.*  
[https://help.sap.com/docs/SAP\\_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/154bdffb35814d5481d1f6de143a6b9e.html](https://help.sap.com/docs/SAP_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/154bdffb35814d5481d1f6de143a6b9e.html)
- SAP. (2025c). *Create an Association to Define a Semantic Relationship Between Entities | SAP Help Portal.*  
[https://help.sap.com/docs/SAP\\_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/66c6998af9974dac8f54a46515777560.html](https://help.sap.com/docs/SAP_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/66c6998af9974dac8f54a46515777560.html)
- SAP. (2025d). *Create Level-Based Hierarchies in SAP Datasphere. SAP.*  
<https://developers.sap.com/tutorials/data-warehouse-cloud-level-based-hierarchies.html>
- SAP. (2025e). *Creating a Graphical View | SAP Help Portal.*  
[https://help.sap.com/docs/SAP\\_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/27efb479c4814252964d3fbc6ca2dfc3.html](https://help.sap.com/docs/SAP_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/27efb479c4814252964d3fbc6ca2dfc3.html)

- SAP. (2025f). *Criação de um modelo de análise* | SAP Help Portal.  
[https://help.sap.com/docs/SAP\\_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/e5fbe9e2cb93484dab8b1963145e565f.html?locale=pt-BR](https://help.sap.com/docs/SAP_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/e5fbe9e2cb93484dab8b1963145e565f.html?locale=pt-BR)
- SAP. (2025g). *Criação de um modelo de análise* | SAP Help Portal.  
[https://help.sap.com/docs/SAP\\_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/e5fbe9e2cb93484dab8b1963145e565f.html?locale=pt-BR](https://help.sap.com/docs/SAP_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/e5fbe9e2cb93484dab8b1963145e565f.html?locale=pt-BR)
- SAP. (2025h). *Features* | SAP Help Portal. SAP Help Portal.  
[https://help.sap.com/docs/SAP\\_DATASPHERE/86054eedd0dd480f92b0824c281923d5/d9eaf0a00a444f70942b6621be16f859.html?locale=en-US](https://help.sap.com/docs/SAP_DATASPHERE/86054eedd0dd480f92b0824c281923d5/d9eaf0a00a444f70942b6621be16f859.html?locale=en-US)
- SAP. (2025i). *Navigating in SAP Datasphere* | SAP Help Portal.  
[https://help.sap.com/docs/SAP\\_DATASPHERE/d4f3c5a0bb074d09ae9b42b2b9bd7a08/bd79b74face14b17a4cfa844a2fd36c7.html](https://help.sap.com/docs/SAP_DATASPHERE/d4f3c5a0bb074d09ae9b42b2b9bd7a08/bd79b74face14b17a4cfa844a2fd36c7.html)
- SAP. (2025j). SAP. <https://learning.sap.com/learning-journeys/explore-sap-datasphere/introducing-sap-datasphere-spaces>
- SAP. (2025k). *Trabalhando no SAP Datasphere Spaces* | Portal de Ajuda SAP.  
[https://help.sap.com/docs/SAP\\_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/6a396f6cf7ad41faa3a8cdd24f4e728a.html](https://help.sap.com/docs/SAP_DATASPHERE/c8a54ee704e94e15926551293243fd1d/6a396f6cf7ad41faa3a8cdd24f4e728a.html)
- Sarferaz, S. (2024). Intelligent ERP. Em *Embedding Artificial Intelligence into ERP Software: A Conceptual View on Business AI with Examples from SAP S/4HANA* (pp. 25–40). Springer.
- Schwab, K. (2024). 8. The Fourth Industrial Revolution-What It Means and How to Respond. *Handbook of Research on Strategic Leadership in the Fourth Industrial Revolution*, 29.
- Seif, M. A., Kruse, B. C., Keramati, C. A., Aloia, T. A., Amaku, R. A., Bhavsar, S., DeCarlo, K. R., Erfe, R. J. D., Eska, J. S., & Iniesta, M. D. (2023). Development and implementation of

- an institutional enhanced recovery program data process. *Health Information Management Journal*, 52(3), 151–156.
- Souza, C. A. de. (2000). *Sistemas integrados de gestão empresarial: Estudos de casos de implementação de sistemas ERP*.
- Theny Nanda M, C., Yanuar Ridwan, A., & Yunan KS Hedyanto, U. (2021). *Designing Monitoring Dashboard Model ERP-Based Reverse Logistics to Support Sustainable SCM*. 453–457.
- Thomson, S. D. (2016). Preserving transactional data. *International Journal of Digital Curation*, 11(2), 126–137.
- Tran, D. (2023). *Using SAP Analytics Cloud (SAC) for visualizing data and detecting problems*.
- Yu, S., & Osathanunkul, K. (2023). *Technology Issues Which Prevent Implementation of Enterprise Resource Planning Systems in LDCs' Organizations*. 277–280.
- Zhafirah Putri, N., Yanuar Ridwan, A., & Yunan KS Hedyanto, U. (2021). *ERP Based Monitoring Dashboard Design for Sustainable Warehouse*. 41–47.
- Zheng, J., & Khalid, H. (2022). The Adoption of Enterprise Resource Planning and Business Intelligence Systems in Small and Medium Enterprises: A Conceptual Framework. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022(1), 1829347. <https://doi.org/10.1155/2022/1829347>

## APÊNDICE A

Este apêndice apresenta uma visão geral da solução proposta para a implementação do relatório, baseada em dados do SAP *Datasphere*. São detalhados os principais componentes analíticos, pressupostos técnicos e o esforço estimado de desenvolvimento, assumindo a existência de um *Business Blueprint* validado - Estimativa de Esforço do Relatório "Desempenho Comercial e Vendas"

Implementação do relatório "Desempenho Comercial e Vendas"	
<p><b>Detalhe da solução:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Construção de um relatório analítico com foco no desempenho comercial e nas vendas da organização, com base nos seguintes componentes:</li><li>• Vendas por Cliente;</li><li>• Vendas por Produto;</li><li>• Vendas por Canal de Distribuição;</li><li>• Comparação YTD vs YTD N-1;</li><li>• Desempenho por Campanha de Marketing;</li><li>• Análise Geográfica (<i>Geo Map</i>);</li><li>• Top de Produtos e Clientes;</li><li>• Indicadores Estratégicos de Vendas;</li><li>• Tabela dinâmica com diferentes dimensões (Cliente, Produto, Campanha de Marketing, Canal de Vendas, Loja)</li><li>- Implementação de Filtros Globais:<ul style="list-style-type: none"><li>• Ano;</li><li>• Mês;</li><li>• Cliente;</li><li>• Produto;</li><li>• Canal de Distribuição</li></ul></li><li>- Criação de Métricas calculadas e restritas no SAP <i>Datasphere</i>;</li><li>- Otimização das Visões de dados para melhor desempenho;</li><li>- Utilização de tabelas e gráficos combinados ( barras, linhas, circulares, tabelas dinâmicas);</li><li>- Criação de 3 páginas para o relatório com objetivos distintos:</li><li>- Análise Global, Top Vendas e Campanhas, Visão Detalhadas Multidimensional;</li></ul>	<p><b>Pressupostos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Considera-se que o documento de <i>Business Blueprint</i> já se encontra aprovado e contém os requisitos de negócio, as fontes de dados e as métricas a implementar;</li><li>• Este relatório é construído sobre dados provenientes do SAP <i>Datasphere</i>, com o carregamento via ficheiros CSV e/ou integração com sistemas fonte, sendo o "Delta Capture" aplicado onde seja necessário para a atualização dos dados;</li><li>• A estrutura das visões foi previamente validado pelos utilizadores-chave e está orientada à análise self-service e à navegação intuitiva.</li><li>• Esforço Aproximado Previsto:<ul style="list-style-type: none"><li>• ~8 a 10 semanas</li></ul></li></ul>

## APÊNDICE B

Este apêndice descreve a proposta de implementação de um relatório analítico destinado à monitorização integrada dos processos de faturação, pagamentos e entregas. A solução contempla várias dimensões operacionais, como o estado das faturas, evolução da faturação, estado das entregas, cumprimento contratual e alertas operacionais - Estimativa de Esforço do Relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas”

### Implementação do relatório “Faturação, Pagamentos e Entregas”

#### Detalhe da solução:

- Desenvolvimento de um relatório analítico para monitorização integrada dos seguintes domínios:
  - Estado das Faturas (Pagas, Pendentes, Vencidas);
  - Total de Faturação e Quantidade de Faturas;
  - Distribuição do Valor Faturado por Tipo de Transação (Crédito vs Dinheiro);
  - Análise por Meio de Pagamento (MB Way, Cartão de Crédito, Transferência, etc.);
  - Evolução Temporal da Faturação;
  - Estado e Percentagem de Entregas (Realizadas, Em Expedição, Em Atraso);
  - Análise do Volume de Entregas por Cliente;
  - Taxa de Cumprimento Contratual (% SLA de Entrega);
  - Painel de Alertas (Entregas e Faturas em Atraso);
- Construção de Visões otimizadas no SAP Datasphere para performance e consistência de dados;
- Aplicação de filtros de página dinâmicos (Cliente, Estado, Tipo de Transação, etc.);
- Implementação de gráficos ( barras, circulares, linhas) e tabelas dinâmicas;
- Utilização de tabelas e gráficos combinados ( barras, linhas, circulares, tabelas dinâmicas);
- Criação de 4 páginas para o relatório com objetivos distintos:
- Visão geral da Faturação, Monitorização de Entregas, Visão Detalhada sobre as encomendas e Alertas operacionais (Incidentes);

#### Pressupostos:

- Considera-se que o Business Blueprint já se encontra aprovado, contendo a descrição funcional dos requisitos, fontes de dados e lógica de negócio;
- O desenho do relatório baseia-se em modelos e dimensões previamente validadas com os utilizadores-chave;
- A informação provém de ficheiros CSV e com a possibilidade de integrações com outras fontes SAP ou não SAP, processada no SAP Datasphere, com funções de “Delta Capture” aplicadas onde necessário;
- Este relatório é orientado à operação e apoio à decisão, promovendo a monitorização e antecipação de desvios nos processos de faturação e entregas.
- Esforço Aproximado Previsto:
  - ~10 a 12 semanas

## APÊNDICE C

O Apêndice C apresenta a grelha de teste funcionais definidos para validação do relatório analítico “Desempenho Comercial e Vendas”. São descritos os principais casos de teste, os respetivos objetivos, pré-condições, resultados esperados e critérios de validação, assegurando que todas as funcionalidades do relatório respondem aos requisitos definidos – Casos de Teste do Relatório “ Desempenho Comercial e Vendas”

Caso de Teste – Relatório – “Desempenho Comercial e Vendas”							
Gestão de Testes					Informação Adicional		
ID do Caso de Teste	Descrição do Caso de Teste	Objetivo	Pré-condições	Resultado Esperado	Estado	Responsável da Organização	Verificação das Autorizações
DCV-UAT-001	Abertura do relatório no SAP <i>Analytics Cloud</i>	Verificar se o relatório abre corretamente sem erros	Relatório publicado no SAC e modelo analítico acessível	Relatório carrega sem erros, todos os componentes visíveis			N/A
DCV-UAT-002	Aplicação de filtros globais (Ano, Mês, Cliente, Produto, Campanha de Marketing, Canal de Vendas e Loja)	Testar a resposta dos filtros e a alteração dinâmica dos dados apresentados (Verificar se a informação disponível está de acordo com as autorizações)	Existência de dados históricos carregados no modelo	Os dados refletem corretamente os filtros aplicados em todas as páginas			
DCV-UAT-003	Validação dos gráficos “Valor Líquido das Vendas por Cliente” e “por Produto”	Confirmar se os valores e comparação entre YTD e YTD N-1 são consistentes	Indicadores calculados e atualizados no modelo analítico	Gráficos apresentam dados corretos e coerentes com o modelo			N/A
DCV-UAT-004	Validação do gráfico “Valor Líquido das Vendas por Campanha de Marketing” (circular)	Avaliar a correta distribuição percentual entre campanhas	Métricas de campanha definidas e visões associadas	Percentagens apresentadas refletem a realidade do <i>dataset</i>			N/A
DCV-UAT-005	Validação do gráfico de linhas com evolução mensal e anual do valor líquido	Verificar se os dados por mês e por ano são consistentes e seguem ordem cronológica	Existência de dados com datas completas	Gráfico apresenta corretamente os valores mensais e permite navegação por períodos			N/A

DCV-UAT-006	Verificação da página de análise estratégica (mapa geográfico + tabela de performance por diferentes dimensões e diferentes métricas)	Avaliar a exibição da performance por localização, por canal de vendas, das diferentes dimensões e métricas que se podem escolher	Localizações carregadas e agregações feitas pelas dimensões selecionadas e as métricas escolhidas pelo utilizador	Mapa exibe corretamente as lojas com volume de vendas e a tabela mostra os valores das métricas selecionadas			N/A
DCV-UAT-007	Verificação do gráfico combinado (unidades e valor por campanha)	Confirmar a coerência entre unidades vendidas e valores associados às campanhas	Métricas de campanha e quantidade corretamente integradas	Dados coerentes entre colunas (quantidade) e linha (valor monetário)			N/A
DCV-UAT-008	Validação da página "Painel Analítico de Vendas" (tabela detalhada)	Garantir que a tabela apresenta os dados de forma granular e correta	Dados por cliente, produto, campanha e canal disponíveis no modelo analítico	Tabela apresenta colunas completas, com totais coerentes com os restantes elementos do relatório			N/A
DCV-UAT-009	Teste de interatividade entre filtros e elementos visuais	Verificar se a alteração de filtros afeta os componentes visuais em tempo real (Verificar se a informação disponível está de acordo com as autorizações)	Filtros dinâmicos corretamente configurados	Todos os gráficos e tabelas reagem corretamente aos filtros			
DCV-UAT-010	Verificação da comparação entre períodos (YTD vs YTD N-1) em todos os gráficos onde aplicável	Confirmar coerência dos dados ao alternar entre períodos	Indicadores YTD e YTD N-1 corretamente modelados no <i>Datasphere</i>	Os dados dos dois períodos são consistentes com os valores originais			N/A
DCV-UAT-011	Teste de performance e carregamento	Avaliar o tempo de carregamento do relatório e fluidez da navegação	Simulação com dados representativos	Relatório carrega em tempo aceitável (<10 segundos por página); navegação fluida			N/A

## APÊNDICE D

O Apêndice D documenta os casos de teste definidos para a validação funcional do relatório analítico “Faturação, Pagamentos e Entregas”. Esta grelha de testes assegura que todos os componentes do relatório desenvolvido em *SAP Analytics Cloud* com dados provenientes do *SAP Datasphere*, se comportam conforme os requisitos especificados – Casos de Teste do Relatório “ Faturação, Pagamentos e Entregas”

Caso de Teste – Relatório – “Faturação, Pagamentos e Entregas”							
Gestão de Testes					Informação Adicional		
ID do Caso de Teste	Descrição do Caso de Teste	Objetivo	Pré-condições	Resultado Esperado	Estado	Responsável da Organização	Verificação das Autorizações
FPE-UAT-001	Abertura do relatório no SAP <i>Analytics Cloud</i>	Verificar se o relatório abre corretamente sem erros	Relatório publicado no SAC, modelo analítico corretamente integrado	Todas as páginas carregam corretamente, com gráficos e tabelas visíveis			N/A
FPE-UAT-002	Aplicação de filtros individuais por página	Confirmar que os filtros afetam corretamente todos os componentes associados (Verificar se a informação disponível está de acordo com as autorizações)	Existência de dados com hierarquias temporais e de cliente	Alterações de filtro refletem-se de imediato em todos os gráficos e tabelas associados à página requerida			
FPE-UAT-003	Verificação do gráfico de barras “Valor Faturado, Pendente e Vencido”	Validar a segmentação correta dos valores por estado da fatura	Estados de pagamento carregados corretamente no modelo	Gráfico representa corretamente os montantes por estado (Pago, Pendente, Vencido)			N/A
FPE-UAT-004	Validação do gráfico circular “Valor Líquido por Meio de Pagamento”	Analisar a distribuição dos valores por método de pagamento	Dados de meios de pagamento disponíveis na dimensão associada	Gráfico mostra proporção coerente entre os meios (Transferência, Cartão, Dinheiro, etc.)			N/A
FPE-UAT-005	Verificação do gráfico circular “Distribuição por Tipo de Transação (Crédito/Dinheiro)”	Validar correta segmentação das faturas por tipo de transação	Dados categorizados por tipo no modelo	Gráfico apresenta a divisão entre crédito e dinheiro corretamente			N/A

FPE-UAT-006	Validação da evolução mensal e anual da faturação	Confirmar coerência da evolução dos valores faturados por mês e por ano	Métricas de data integradas e validadas	Gráfico de linhas mostra a evolução temporal da faturação por mês			N/A
FPE-UAT-007	Verificação do gráfico de estado das entregas (quantidade e percentagem)	Confirmar o volume de entregas por estado (Entregue, Pendente, Cancelado, etc.)	Dados de entrega bem classificados	Gráfico apresenta corretamente as quantidades por estado e a percentagem de cumprimento			N/A
FPE-UAT-008	Validação da evolução mensal de entregas	Validar a quantidade de entregas realizadas por mês	Dados de expedição e entrega carregados com datas corretas	Gráfico apresenta a evolução temporal da quantidade de entregas			N/A
FPE-UAT-009	Verificação do gráfico de top clientes por volume de entregas	Identificar corretamente os principais clientes com base no volume de entregas	Métricas de cliente e entregas devidamente associadas	Gráfico mostra corretamente os clientes com maior volume de entregas			N/A
FPE-UAT-010	Validação do Painel Analítico das Entregas	Verificar o cálculo e exibição do SLA por entrega	Fórmulas e prazos contratuais corretamente modelados no SAP <i>Datasphere</i>	Tabela apresenta corretamente o prazo em dias e a percentagem de SLA por entrega			N/A
FPE-UAT-011	Verificação da tabela "Entregas e Faturas em Atraso"	Confirmar a correta identificação dos casos em incumprimento	Lógica de cálculo do atraso implementada e valores validados	Tabela mostra apenas os casos fora do prazo esperado, com datas e estado corretamente exibidos			N/A
FPE-UAT-012	Teste de interatividade entre filtros e componentes visuais	Garantir a atualização em tempo real dos elementos ao alterar filtros Verificar se a informação disponível está de acordo com as autorizações)	Filtros dinâmicos corretamente aplicados	Alteração de filtros atualiza todas as métricas e visualizações de forma imediata			
FPE-UAT-013	Teste de desempenho, tempo de carregamento e estabilidade do relatório	Validar a performance do relatório em condições normais e de stress	Teste em ambiente com volume real de dados e múltiplos acessos simulados	Relatório permanece funcional e com tempo de carregamento aceitável (<10 segundos por página)			N/A

## APÊNDICE E

Este apêndice identifica o conjunto de perfis de utilizador definidos para a fase de testes, com o objetivo de cobrir todos os cenários possíveis e garantir a aceitação plena das soluções por parte dos diferentes tipos de utilizadores. São apresentados o perfil de cada utilizador, a respetiva descrição funcional e os critérios de validação de segurança, permitindo compreender as alterações que ocorrem consoante o perfil em utilização durante os testes – Perfis de Teste para cada Relatório

Relatório	Perfil de Teste	Descrição da Função	Validação de Segurança
Relatório “Desempenho Comercial e Vendas”	Controlador Geral	Um perfil que tem a capacidade de acesso a todos os clientes	O filtro tem a capacidade de mostrar todos os clientes
	Controlador do Cliente A	Um perfil que só tem acesso a dados de um só cliente(A), altamente especializado em conhecer as especificidades do cliente, mas não tem autorizações para ver outros clientes	O filtro do cliente selecionado só pode mostrar dados deste mesmo Cliente (A)
	Controlador do Cliente B	Um perfil que só tem acesso a dados de um só cliente (B), altamente especializado em conhecer as especificidades do cliente, mas não tem autorizações para ver outros clientes	O filtro do cliente selecionado só pode mostrar dados deste mesmo Cliente (B)

Relatório “Desempenho Comercial e Vendas”	Controlador Geral	Um perfil que tem a capacidade de acesso a todos os clientes e à sua faturação	O filtro tem a capacidade de mostrar todos os clientes
	Controlador especializado em Encomendas e Faturação do Cliente A	Um perfil que só tem acesso a dados de um só cliente (A), altamente especializado em conhecer as especificações contratuais e processo logístico do cliente, mas não tem autorizações para ver outros clientes	O filtro do cliente selecionado só pode mostrar dados deste mesmo Cliente (A)
	Controlador especializado em Encomendas e Faturação do Cliente B	Um perfil que só tem acesso a dados de um só cliente (B), altamente especializado em conhecer as especificações contratuais e processo logístico do cliente, mas não tem autorizações para ver outros clientes	O filtro do cliente selecionado só pode mostrar dados deste mesmo Cliente (B)
	Especialista de cobranças que só vê a faturação em Atraso	Um perfil que tem a capacidade de verificar todas as faturas que estão na solução, o que permite estar sempre alerta dos incidentes, mas não precisa de ver as faturas a pagamento	O filtro tem a capacidade de ver toda a faturação em atraso



**NOVA**

**IMS**

Information  
Management  
School

**NOVA Information Management School**  
**Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação**

Universidade Nova de Lisboa