

**PROPOSTA DE UM SISTEMA BASEADO EM INTELIGÊNCIA
DE NEGÓCIOS APLICADO AO GERENCIAMENTO DE
PROJETOS NA ÁREA DE EXPORTAÇÃO**

Letícia Tenório Gonçalves

Orientador(a): Alexandre Ferreira de Pinho



UNIFEI
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão
Programa de Pós-Graduação e Administração
Mestrado Profissional em Administração

Letícia Tenório Gonçalves

**PROPOSTA DE UM SISTEMA BASEADO EM INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS
APLICADO AO GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA ÁREA DE EXPORTAÇÃO**

Itajubá
2025

Letícia Tenório Gonçalves

**PROPOSTA DE UM SISTEMA BASEADO EM INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS
APLICADO AO GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA ÁREA DE EXPORTAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Engenharia de Produção e Gestão da Universidade Federal de Itajubá, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração. Área de concentração: Sistema de apoio à tomada de decisão.

Orientador(a): Alexandre Ferreira de Pinho

Itajubá
2025

RESUMO

A gestão eficiente de projetos em empresas do modelo *Engineer to Order* (ETO) é um desafio constante. Nesse contexto, a crescente complexidade organizacional, impulsionada pela globalização e pelo avanço tecnológico, exige ferramentas que permitam decisões rápidas, assertivas e fundamentadas em dados. Este trabalho tem como objetivo propor e desenvolver um modelo conceitual de tomada de decisão estratégica, integrando conceitos de *Business Intelligence* (BI) à gestão de projetos de exportação de uma empresa do ramo de energia elétrica. A pesquisa adotou o método CRISP-DM, permitindo estruturar a construção de um ambiente de BI orientado ao apoio da gestão de projetos internacionais. Como resultado, foi implementado um *dashboard* interativo capaz de consolidar dados de diferentes setores (comercial, logístico e financeiro), proporcionando maior transparência, integração e controle em tempo real. Entre os principais benefícios observados destacam-se: redução de retrabalho e erros oriundos de planilhas manuais, monitoramento de custos e indicadores de desempenho, análise preditiva de prazos e gargalos, suporte a negociações com agentes de carga e ganho expressivo de produtividade (estimado em 59,84% ao ano). Conclui-se que a integração entre BI e gestão de projetos representa um avanço estratégico capaz de transformar dados brutos em inteligência acionável, aumentando a eficiência operacional e apoiando decisões complexas no ambiente dinâmico do comércio internacional.

Palavras-chave: Gestão de Projetos; *Business Intelligence*; Comércio Exterior; Tomada de Decisão; Eficiência Operacional.

ABSTRACT

Efficient project management in Engineer to Order (ETO) companies is a constant challenge due to the need for high flexibility, cross-departmental collaboration, and extended lead times resulting from the customization of each order. In this context, increasing organizational complexity, driven by globalization and technological advancements, requires tools that enable fast, assertive, and data-driven decision-making. This study aims to propose and develop a conceptual model for strategic decision-making by integrating Business Intelligence (BI) concepts into project management, with practical application in the export sector of a power equipment manufacturing company. The research adopted the CRISP-DM method, providing a structured approach to building a BI environment tailored to support international project management. As a result, an interactive dashboard was implemented to consolidate data from different departments (commercial, logistics, and financial), enhancing transparency, integration, and real-time control. The main benefits observed include the reduction of rework and errors from manual spreadsheets, monitoring of costs and performance indicators, predictive analysis of lead times and bottlenecks, support in negotiations with freight forwarders, and significant productivity gains (estimated at 59.84% per year). In conclusion, the integration of BI into project management represents a strategic advancement, transforming raw data into actionable intelligence, improving operational efficiency, and supporting complex decision-making in the dynamic environment of international trade.

Keywords: Project Management; Business Intelligence; International Trade; Decision-Making; Operational Efficiency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mudanças no financiamento de tecnologia, de 2024 a 2025.....	14
Figura 2: Gráfico de dispersão entre as variáveis: <i>Business Intelligence</i> e competitividade.....	15
Figura 3: Relação entre os níveis hierárquicos e os sistemas de informação.....	23
Figura 4: Estrutura de um sistema de apoio à decisão.....	25
Figura 5: Infográfico Mercado de ERP em 2013.....	26
Figura 6: Relação entre os níveis hierárquicos e os sistemas de informação.....	26
Figura 7: Arquitetura de BI.....	30
Figura 8: Quadrante mágico para plataformas de <i>business intelligence</i>	32
Figura 9: Ciclo da modelagem CRISP-DM.....	40
Figura 10: Estrutura do <i>data Warehouse</i>	47
Figura 11: Modelo multidimensional.....	49
Figura 12: Fórmula ETM.....	51
Figura 13: Fórmula OTD.....	51
Figura 14: Exemplo <i>Script</i> SAP.....	52
Figura 15: Fluxo Visual de ETL.....	53
Figura 16: <i>Dashboard</i> cliente.....	54
Figura 17: <i>Dashboard</i> análises financeiras.....	55
Figura 18: <i>Dashboard</i> agente de carga.....	56
Figura 19: <i>Dashboard</i> performance da exportação.....	56
Figura 20: <i>Dashboard</i> análise de faturamento.....	57
Figura 21: Resultados das perguntas do questionário.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação entre os níveis hierárquicos e os sistemas de informação.....	33
Tabela 2: Resumo dos artigos sobre BI e gestão de projetos.....	34
Tabela 3: Escala questionário.....	58
Tabela 4: Perguntas questionários.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI	Business Intelligence
BPM	Business Process Management
CIO	Chief Information Office
IA	Inteligência Artificial
CRISP-DM	Cross Industry Standard Process for Data Mining
TOC	Teoria das Restrições
CCPM	Critical Chain Project Management
KPI	Indicadores de desempenho
PMMM	Project Management Maturity Model
PMIS	Project Management Information System
ETL	Extract Transform and Load
OLAP	On-line Analytical Processing
DSS	Decision System Support
ETO	Engineer to order
VSM	Value Stream Mapping
PCP	Planejamento e Controle da Produção
ISO	International Organization for Standardization

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Problemática.....	15
1.2 Objetivo.....	16
1.3 Estrutura.....	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 Gerenciamento De Projetos.....	18
2.1.1 Indicadores De Desempenho – KPI.....	22
2.1.2 Exportação.....	23
2.2 Sistemas De Informação.....	24
2.2.1 Business Intelligence.....	27
2.3 Estado Da Arte: Bi Aplicado À Gestão De Projetos Exportados.....	33
3. METODOLOGIA: MATERIAL E MÉTODOS.....	39
3.1 Classificação Da Pesquisa.....	39
3.2 Procedimento Técnico.....	39
3.2.1 Aplicação Da Metodologia.....	40
4. DESENVOLVIMENTO.....	43
4.1 Entendimento Do Problema.....	43
4.2 Entendimento Dos Dados.....	45
4.3 Preparação Dos Dados.....	45
4.4 Modelagem.....	48
4.5 Avaliação.....	57
4.6 Implementação.....	59
5. CONCLUSÕES.....	63
REFERÊNCIAS.....	67

1 INTRODUÇÃO

A eficiente gestão de projetos é uma preocupação essencial em qualquer organização, principalmente em empresas *engineer to order* (ETO), modelo de produção em que os produtos são projetados e fabricados sob demanda, de acordo com requisitos específicos do cliente, sendo assim, exige alta flexibilidade, colaboração entre áreas e prazos mais longos devido à necessidade de desenvolvimento personalizado para cada pedido de compra, isso inclui a produção em si até embalagens e tipos de transporte. A busca pela otimização de recursos, o controle de custos e a garantia das informações corretas e no tempo certo são desafios constantes enfrentados pelos gestores da área de projetos. A crescente complexidade dos processos, impulsionada pela globalização, pela variedade de informações e pela demanda cada vez mais dinâmica e rápida, torna imprescindível o uso de abordagens avançadas para o gerenciamento de todas as informações relacionadas aos projetos.

O gerenciamento de projetos é um desafio multifacetado, que envolve a alocação de recursos, gestão de tempo e prazos, gestão de custos, comunicação eficiente e eficaz, gestão de riscos, gerenciamento de mudança, entre outros aspectos.

A necessidade de tomar decisões rápidas e complexas em um ambiente de negócios dinâmico e em constante mudança tecnológica é amplamente discutida em estudos recentes. A rapidez na tomada de decisões tornou-se crucial em razão do avanço acelerado de tecnologias como *big data* e automação, por exemplo. Esses avanços geraram um fluxo de informações em tempo real que, quando bem aproveitado, permite que as empresas sejam mais ágeis e preditivas às mudanças do mercado (Davenport & Harris, 2017).

Essa crescente necessidade de tomar decisões cada vez mais complexas e dinâmicas, em conjunto com o desencadeamento de diversas tecnologias, deram início a área de inteligência de negócios. Esse contexto requer uma abordagem mais precisa com base em métodos analíticos e resulta em uma vantagem competitiva para as organizações que adotam essas ferramentas.

Sendo assim, as ferramentas de inteligência de negócios auxiliam as organizações a transformar grande volume de dados brutos em informações,

fornecendo dados de entrada sobre o desempenho dos negócios e tendências do mercado.

O uso de ferramentas de *Business Intelligence* (BI) no gerenciamento de projetos representa uma mudança importante na forma como as organizações conseguem gerir, monitorar, analisar e otimizar suas operações. Estudos recentes apontam que níveis mais elevados de maturidade em BI estão relacionados a um melhor desempenho dos projetos, indicando que essas ferramentas contribuem de maneira relevante para decisões mais assertivas e para a melhoria dos resultados organizacionais. Contudo, embora a pesquisa evidencie essa relação positiva, ela também ressalta que ainda não é possível afirmar de maneira conclusiva se o BI é o único responsável direto por tal melhoria ou se há outros fatores paralelos que também exercem influência (Golestanizadeh *et al.*, 2025).

O gerenciamento de projetos depende de uma combinação de métodos manuais, planilhas e relatórios estáticos, vindos de diversos processos, que frequentemente resultam em limitações no controle em tempo real e na tomada de decisões estratégicas. Com a crescente complexidade dos projetos e do cenário de exportação, juntamente com a necessidade de eficiência e velocidade, as soluções de BI surgem como uma resposta para melhorar a visibilidade sobre os dados e fornecer informações acionáveis para as rápidas e assertivas tomadas de decisões.

O BI aplica tecnologias de análise de dados, visualizações dinâmicas e relatórios automatizados para permitir que os gestores acompanhem, de forma eficaz e simultânea, o andamento dos projetos e informações relacionadas a ele. Araújo (2024) aplicou o BI na gestão de ativos das subestações e concluiu que a utilização dos painéis assegura a eficiência nas operações e sua interface intuitiva e interativa atende a diversos usuários possibilitando aplicações diversas. Essas ferramentas integram informações de diversas áreas, centralizando-as em painéis interativos que facilitam a identificação de dados cruciais do projeto, o monitoramento de indicadores-chave de desempenho (KPI's) e a tomada de decisões mais rápidas e embasadas. Isso permite que as organizações ajam proativamente para corrigir desvios e antecipar problemas.

A implementação de BI no gerenciamento de projetos melhora a eficiência operacional, e promove maior integração entre as áreas, uma vez que os dados se tornam acessíveis e compreensíveis em tempo real para todas as partes envolvidas. Para Oliveira (2023) o uso de BI demonstrou ser uma ferramenta essencial para

aumentar a eficiência e fundamentar melhor as decisões. A capacidade de integrar e visualizar dados provenientes de diversas fontes de maneira dinâmica contribuiu para a identificação de tendências e padrões relacionados a problemas existentes, além de oferecer uma interface intuitiva e acessível a todos os usuários.

Sendo assim, as decisões baseadas em suposições ou informações desatualizadas podem ser substituídas por uma abordagem mais precisa e fundamentada em dados reais e atualizados, permitindo que os projetos sejam executados e entregues com maior controle, menor risco e maior alinhamento com os objetivos da organização. Portanto, é de suma importância que os objetivos do gerenciamento de projeto estejam alinhados à estratégia competitiva da organização.

O tema se mostra relevante, especialmente à luz de estudos que destacam como o BI pode aumentar a eficiência e precisão na gestão de projetos. Como apresentado por Khan (2014), a aplicação do BI na gestão de projetos melhora a tomada de decisões e gestão de recursos, pois oferece suporte na coleta, organização e análise de grandes volumes de dados, o que proporciona uma visão detalhada do projeto. Facilitando, assim, a tomada de decisões mais embasadas, permitindo uma alocação de recursos mais eficaz e eficiente e a mitigação de riscos ao longo do ciclo de vida do projeto. Além disso, a visualização dos dados e relatórios oferecidos pelas ferramentas de BI melhora a comunicação e alinhamento entre as partes interessadas e assegura a aderência aos objetivos estratégicos da organização.

Adicionalmente, Ahmad e Van Looy (2020) afirmam que com os dados oferecidos pelo BI é possível realizar uma análise preditiva, prever gargalos e falhas potenciais antes que eles ocorram, permitindo ajustes proativos e redução de riscos ao projeto. As ferramentas de BI integradas à gestão de projetos, fornecem dados em tempo real, o que permite o monitoramento contínuo e ajustes para atender aos prazos e orçamentos requisitados pelos clientes. Isso se alinha com as práticas gestão de processos de negócio, no qual a inovação digital torna os processos mais ágeis e adaptáveis ao contexto dinâmico que as empresas estão inseridas atualmente.

Segundo uma pesquisa da Gartner, Inc, uma empresa global de pesquisa e consultoria em tecnologia da informação (TI), realizada em 2023, 79% dos estrategistas corporativos afirmaram que tecnologias como *analytics*, inteligência artificial (IA) e automação serão essenciais para o sucesso das organizações nos próximos dois anos. Essa pesquisa foi realizada entre outubro de 2022 e abril de 2023

com 200 líderes de estratégia corporativa da América do Norte, Europa Ocidental, Ásia/Pacífico e Austrália/Nova Zelândia.

Outra pesquisa realizada pela Gartner, Inc, em 2024 mostra que em 2025 os CIO's (*Chief Information Office*), ou seja, os gerentes de informações esperam aumentar os investimentos em segurança cibernética, inteligência artificial, *Business Intelligence* e análise de dados, e tecnologias/APIs de integração. Conforme ilustrado na Figura abaixo, 1,82% dos respondentes consideram aumentar os investimentos em BI no próximo ano.

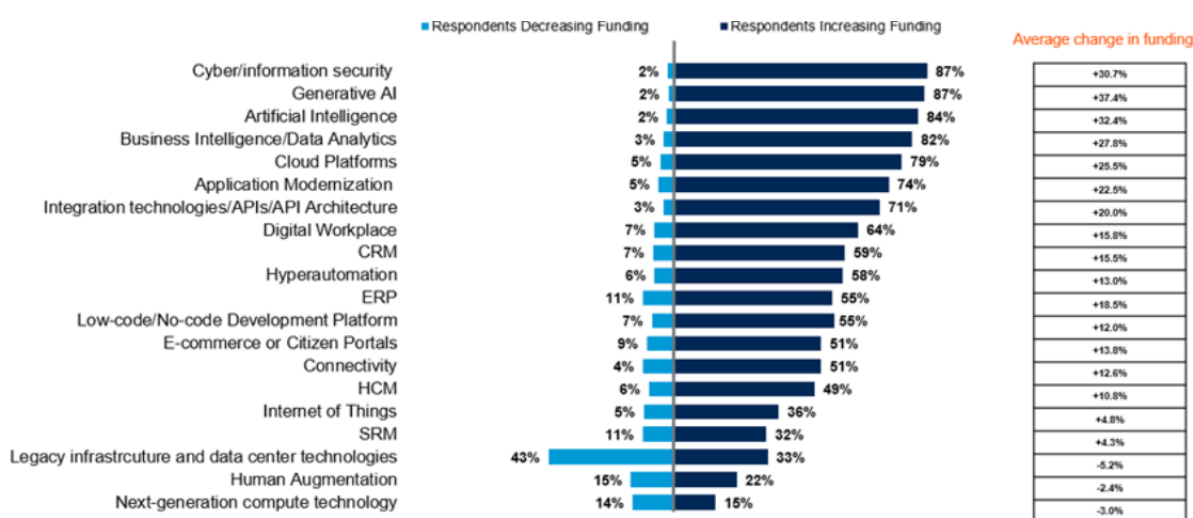


Figura 1: Mudanças no financiamento de tecnologia, de 2024 a 2025

Fonte: Gartner, Inc (2024)

Turban *et al.* (2009) recomendam que todas as informações essenciais para que executivos desempenhem funções gerenciais estejam incorporadas em um sistema informatizado baseado em *Business Intelligence* (BI). Esse sistema deve conter ferramentas de análise e inteligência artificial, permitindo aos gestores uma compreensão mais detalhada e estratégica do ambiente organizacional.

Após a realização de uma pesquisa exploratória com profissionais da área de gerenciamento de projetos, atuantes em empresas de médio e grande portes, instaladas na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, Mendrot “*et al.*” (2017) concluíram que cerca de 86% dos gestores de projetos consideram de grande importância o uso de técnicas informatizadas de gestão de conhecimento, com base em BI, para tomadas de decisão estratégicas no exercício da gestão de projetos.

O gráfico a seguir elaborado por Ahumada e Perusquia (2016) apresenta a correlação linear entre as variáveis de BI e competitividade.

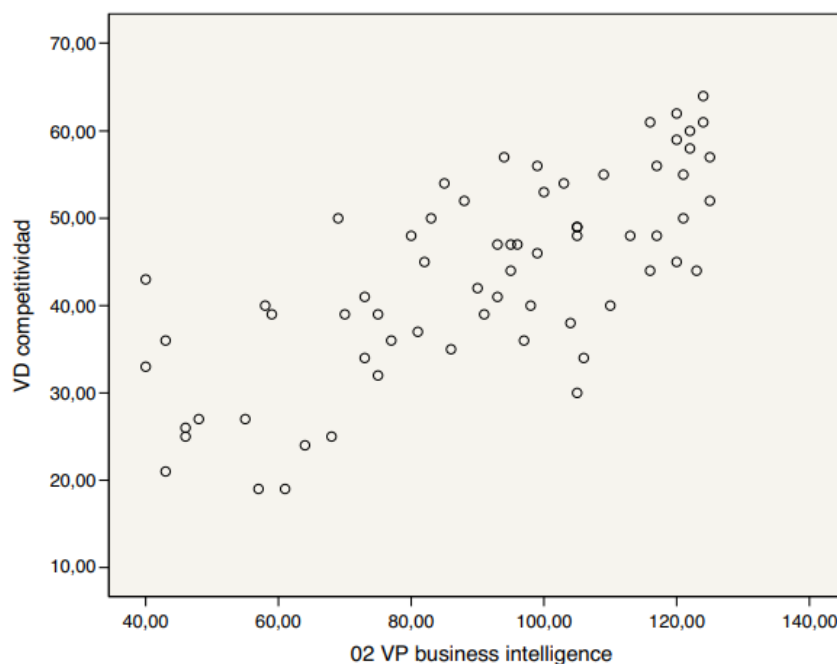


Figura 2: Gráfico de dispersão entre as variáveis: *Business Intelligence* e competitividade.

Fonte: Ahumada e Perusquia (2016)

Esses dados reforçam o papel crescente dessas tecnologias na transformação dos processos empresariais. O BI não só beneficia a gestão de projetos, mas também contribui diretamente para a realização dos objetivos estratégicos das organizações e aumento da competitividade, ao integrar análise de dados, inovação tecnológica e processos de tomada de decisão.

Dada essa importância, o projeto será desenvolvido e implementado em uma empresa do ramo de energia elétrica, a qual produz disjuntores, transformadores e reatores, entre outros. Hoje, estão ativos em carteira mais de 300 projetos simultâneos, sendo mais de 60% desse número voltado para o mercado de exportação.

1.1 Problemática

A questão central deste trabalho é compreender e extrair dados do sistema de gestão da empresa, a fim de consolidá-los e transformá-los em informações essenciais sobre os projetos de exportação, tais como: análise dos custos envolvidos

em cada etapa do processo de exportação, análise de orçamento estipulado *versus* o valor realizado, dados sobre agentes de carga e indicadores de desempenho, como entregas no prazo, entre outros, o que representa um desafio significativo para a gestão e tomada de decisão no setor de comércio exterior. Os maiores problemas enfrentados nessa área são: a falta de dados para a escolha de um agente de carga (além do valor em si); análises mais profundas quanto ao processo como um todo envolvendo custos extras, e questões contratuais; além do acompanhamento em tempo real das ordens em processo e alinhamento com as metas estratégicas. Em suma, a falta de uma ferramenta integrada dificulta a análise estratégica, tomada de decisão eficaz e a otimização dos processos logísticos, impactando diretamente a eficiência operacional e a previsibilidade dos custos.

Logo, tem-se como problemática a seguinte questão: é possível elaborar um modelo, com base nos conceitos de BI e Gestão de Projetos, que possa contribuir para uma melhor tomada de decisão nos projetos voltados para o mercado internacional?

Já no contexto acadêmico, este trabalho busca contribuir com informações consolidadas sobre o gerenciamento de projetos relacionado a logística internacional, além de fornecer um guia prático para a implementação de um ambiente de *Business Intelligence* (BI).

Dessa forma, justifica-se o desenvolvimento de um sistema integrado que apresente, de maneira clara, eficiente e rápida, dados fundamentados em conceitos de inteligência de negócios. Esse ambiente tem como objetivo apoiar a tomada de decisões estratégicas sobre os projetos para exportação.

1.2 Objetivo

Este trabalho tem como objetivo propor e desenvolver um modelo conceitual de tomada de decisão estratégica, integrando conceitos de *Business Intelligence* (BI) à gestão de projetos, por meio da criação e aplicação de uma ferramenta computacional voltada para a área de comércio exterior. Este sistema integrado será concebido com base no método CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*), uma modelagem de mineração de dados.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo principal (científico) propor um modelo conceitual de tomada de decisão estratégica que agregue conceitos de BI

relacionados à gestão de projetos. Já o objetivo específico (técnico) será a elaboração de uma ferramenta computacional desenvolvida com base neste modelo proposto, além da aplicação na área de comércio exterior.

Acredita-se que a implementação deste sistema contribuirá para a eficiência, transparência e integração nas operações de gestão de exportações, impactando positivamente a performance organizacional.

1.3 Estrutura

O Capítulo 1 tratou da introdução da dissertação, contendo também a problemática e o objetivo.

O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico relacionado aos principais temas identificados na revisão da literatura: *business intelligence*, gerenciamento de projetos e o estado da arte.

O Capítulo 3 descreve a metodologia utilizada nesse trabalho, o método e os procedimentos de pesquisa adotados na dissertação.

O Capítulo 4 detalha o desenvolvimento e a implementação das etapas que levaram à criação do BI.

No Capítulo 5 são apresentados os resultados obtidos com a implementação do ambiente BI.

Por fim, o Capítulo 6 contém as referências bibliográficas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gerenciamento de projetos

De acordo com o PMI (*Project Management Institute*) - que é uma organização global que promove práticas em gerenciamento de projetos, responsável pelo desenvolvimento do PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) e pela certificação PMP (*Project Management Professional*) – um projeto consiste em atividades temporárias feitas em grupo para criar um resultado único, seja um produto ou serviço, com início e fim definidos. O gerenciamento de projetos envolve a aplicação de conhecimento e técnicas para atender aos requisitos, utilizando 47 processos organizados em cinco fases: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle, e Encerramento. Isso inclui identificar as demandas, adaptar-se às expectativas das partes interessadas e equilibrar restrições como escopo, qualidade, cronograma, orçamento, recursos e riscos.

Já Silveira (2008) conceitua o termo como:

“O gerenciamento de projetos é a arte de dirigir, planejar, controlar, administrar, guiar, capacitar, obter, treinar e executar projetos orientados às metas, de forma organizada, obtendo o máximo de desempenho consistente e previsível nos aspectos, por meio da organização, na busca da maturidade com vistas a trazer valor para os negócios e retorno aos acionistas.”

Cada projeto deve ser gerido dentro de três restrições principais: escopo, tempo e custo, muitas vezes representadas como o "triângulo do projeto" (ATKINSON, 1999).

Um dos primeiros teóricos a formalizar o gerenciamento de projetos foi Henry Gantt, que criou o Gráfico de Gantt, uma ferramenta visual para o controle de prazos e alocação de recursos. Na década de 90, surgiram novas abordagens para lidar com a crescente complexidade e dinamicidade dos projetos. O Manifesto Ágil que introduziu princípios como adaptação contínua e colaboração com o cliente, além de metodologias ágeis, como *Scrum* e *Kanban* os quais apresentam entregas incrementais, flexibilidade, e ciclos de feedback para permitir ajustes rápidos durante a vida do projeto (SCHWABER E SUTHERLAND, 2017).

Já a Teoria das Restrições (TOC) oferece uma perspectiva de gerenciamento focada na identificação e superação de gargalos que limitam a eficácia e eficiência do projeto. Aplicada ao gerenciamento de projetos através do método *Critical Chain Project Management* (CCPM) que é uma abordagem de gerenciamento de projetos

baseada na TOC – Theory of Constraints, a TOC apresenta a otimização dos recursos e prazos, concentrando-se nos fatores críticos que impactam a conclusão do projeto (Goldratt, 1997).

Alguns desafios que o gerenciamento de projetos apresenta são:

- Escopo: definir e manter o escopo de um projeto pode ser um desafio, especialmente em projetos complexos. Goldratt (1997) enfatiza a necessidade de foco nas atividades críticas, enquanto o PMI (2017) destaca a importância da gestão de mudanças para evitar o "escopo crescente", que pode comprometer o sucesso do projeto;
- Prazo: a definição e cumprimento de prazos são essenciais para o sucesso do projeto. Kerzner (2009) destaca que o cronograma é uma das principais fontes de pressão para os gestores, pois define os prazos para as atividades e os marcos do projeto, influenciando diretamente o sucesso da entrega. O cumprimento do cronograma exige que os gestores coordenem os times, otimizem recursos e gerenciem possíveis mudanças de forma eficaz, pois qualquer atraso pode ter consequências em cascata, comprometendo prazos, custos e qualidade;
- Recursos: a gestão eficaz de recursos, como pessoas e materiais, é crítica para a entrega dentro do orçamento e prazo. Gray e Larson (2018) abordam a importância da alocação correta e da maximização do uso de recursos limitados;
- Gestão de Riscos: segundo Pinto e Slevin (1987), a gestão de riscos é uma das principais preocupações para os gestores de projetos, que devem identificar, avaliar e mitigar riscos ao longo do ciclo de vida do projeto;
- Comunicação: a comunicação e integração da equipe são vitais para o sucesso do projeto. Segundo Shannon e Weaver (1949), a eficácia da comunicação é um fator chave para o sucesso do projeto, pois falhas podem resultar em mal-entendidos, retrabalho e perda de confiança entre a equipe e os *stakeholders*, partes interessadas.

Segundo Silveira (2008), a literatura apresenta a necessidade de as organizações manterem um controle rígido, por meio de KPI's de escopo, prazo, custo e qualidade, que orientam o gerenciamento de projetos para não serem atingidas por prejuízos organizacionais como desgaste associado marca, frustração de funcionários, entre outros.

Para Kerzner (2005) o sucesso de um projeto está ligado a quatro componentes: prazo, custos, qualidade e satisfação do cliente. São quatro os fatores essenciais para medir a maturidade de uma organização com relação a processos, estrutura, pessoas e sistemas.

De acordo com Silveira (2008), algumas tendências globais como avanço da tecnologia e internet, fusões, leis e regulamentações, entre outros tem influenciado a gestão de projetos para buscar maior competitividade. “Gerenciar projetos de forma eficiente é um dos grandes desafios para as organizações modernas” (SILVEIRA, 2008). O uso efetivo de gerenciamento de projetos pode ajudar as organizações a melhorarem a sua eficiência competitiva (KWAK, 2002) frente ao dinamismo do mercado.

Silveira (2008) apresenta 5 níveis de maturidade de gerenciamento de projetos:

1. Gerenciamento de crises;
2. Gerenciamento reativo;
3. Gerenciamento de projetos;
4. Gerenciamento de programas;
5. Excelência gerencial.

O autor (2008) ressalva ainda, que as empresas que não atingem um grau de excelência em gerenciamento de projetos estão perdendo a vantagem competitiva e que isso acontece quando as organizações não entendem a importância da melhoria contínua dos seus processos de gerenciamento de projetos.

Segundo Silveira (2008), o modelo da estrutura hierárquica do *Project Management Maturity Model (PMMM)* da *PM Solutions* apresenta cinco níveis de maturidade em gerenciamento de projetos:

1. Processo inicial: não há processo formal, não há padrão estabelecido. Indicadores são coletados informalmente não tem clara divisão de responsabilidades dos processos. Caracteriza-se por baixa qualidade e pouca ou nenhuma documentação;
2. Processo estruturado e padrão: é caracterizado pelo início do uso de ferramentas para gerir os projetos, os processos ainda não são padronizados como no nível anterior e são geridos indicadores básicos de prazo, custo e desempenho técnico. Nesse nível há uma documentação básica;

3. Processos institucionalizados e padrões organizacionais: esse nível é também chamado de nível integrado ou estruturado. Os processos são padronizados, documentados e integrados;
4. Processos gerenciados: nesse nível a cultura de gerenciamento de projetos já está disseminada pela organização, os indicadores são utilizados pela alta administração, os sistemas e processos são integrados;
5. Processos otimizados: nesse nível há o foco na melhoria contínua, os processos são continuamente melhorados e estão sempre alinhados com os objetivos estratégicos da organização. Os indicadores também são utilizados para tomar decisões, identificar problemas e oportunidades.

Ainda, Silveira (2008) apresenta fatores que contribuem para a maturidade do gerenciamento de projetos:

1. Pessoas: equipe, liderança, competência e certificações;
2. Processos: melhores práticas, metodologia, indicadores de desempenho;
3. Tecnologia: ferramentas e sistemas de informações, tomada de decisões;
4. Clientes: monitoramento da satisfação e relacionamento cliente-equipe;
5. Negócios: vantagem competitiva, entrega de resultados, agregação de valor;
6. Organização: Cultura, estrutura organizacional, escritório de projetos e patrocínio executivo.

O *Project Management Information System* (PMIS), ou Sistema de Informação de Gestão de Projetos, é uma ferramenta tecnológica utilizada para suportar a gestão de projetos, fornecendo dados e informações importantes para tomada de decisão, controle de desempenho, alocação de recursos e gestão de prazos e custos. A implantação de um PMIS permite centralizar e organizar todas as informações relevantes de um projeto, garantindo mais eficiência e controle sobre as suas etapas (Kerzner, 2017).

Os benefícios de um PMIS incluem a automação de tarefas repetitivas, melhora na comunicação entre as partes envolvidas, o controle mais rigoroso de prazos e custos, e a geração de relatórios precisos. Segundo Schwalbe (2015), o PMIS integra diferentes áreas de conhecimento da gestão de projetos, como cronograma, orçamento e qualidade, proporcionando uma visão holística do projeto, o que gera uma execução mais eficiente e permite aos gestores uma tomada de decisão mais rápida e fundamentada.

Além disso, um estudo de Burke (2013) destaca que o uso de PMIS aumenta a capacidade das organizações em gerenciar múltiplos projetos simultaneamente, especialmente em ambientes complexos e dinâmicos.

De acordo com Mahmood (2023) um dos motivos para utilizar a inteligência artificial em sistemas de gestão de informações de projetos é para auxiliar a fazer um melhor uso dos dados e aumentar a produtividade.

Para Silveira (2008) uma das principais vantagens que as tecnologias podem proporcionar a gestão de projetos é facilitar que mais membros da equipe, ou até mesmo da organização, compartilhem informações de forma mais simples e com maior qualidade. A disseminação e democratização dessas informações no projeto pode aumentar a probabilidade de decisões mais assertivas por parte da equipe, resultando em um melhor desempenho do projeto.

Silveira (2008) afirma que a disponibilidade constante de informações de qualidade, integradas e atualizadas, transformadas em conhecimento por meio das tecnologias, torna-se essencial para os negócios. Esse é um recurso que tem como objetivo orientar as ações da equipe no projeto. As tecnologias se revelam um importante apoio à gestão, fornecendo à equipe ferramentas para o planejamento, controle e tomada de decisões, elementos fundamentais para alcançar a maturidade no gerenciamento de projetos nas organizações.

Segundo Seppe (2023) é necessário em um projeto manipular informações e conhecimentos disponíveis, utilizar as tecnologias e ter criatividade para realizar as tarefas.

2.1.1 Indicadores de desempenho - KPI

Os indicadores de desempenho são essenciais para qualquer empresa, eles estão ligados diretamente com as metas estratégicas, gerenciais e operacionais.

Para Lester (2021), *Key Performance Indicator* (KPI) refere-se a um critério utilizado para medir o desempenho em uma área específica do projeto, permitindo avaliar o progresso em relação a metas definidas, essenciais para o sucesso do projeto. Os KPI's podem ser aplicados em momentos-chave durante o processo ou ao final de um programa, sendo frequentemente usados como exigências contratuais.

É importante que os KPI's existam para que sirvam como base para gestão e melhorias dos processos também, como ressaltado por Harrington (1995) na seguinte

frase: “Se não se pode medir, não se pode controlar. Se não se pode controlar, não se pode gerir. Se não se pode gerir, não se pode melhorar.”

Silveira (2008) apresenta que para as empresas se manterem em uma posição competitiva no mercado, são necessários indicadores para controle, conhecidos como KPI (*Key Performance Indicator*) que oferecem suporte aos gestores nas estratégias e no controle dos negócios.

Parmenter (2010) afirma que os KPI's são os fatores mais críticos para o sucesso organizacional e, por isso, devem ser escolhidos com base em critérios estratégicos que estejam alinhados com os objetivos da organização.

2.1.2 Exportação

A área de exportação na empresa em questão é intimamente ligada a área de gerenciamento de projetos. O processo de exportação, ou seja, saída de produtos para outros países, inclui alguns agentes centrais, são eles: exportador, despachante aduaneiro, transportador internacional, agentes de carga, instituições governamentais como a Receita Federal, Bancos e instituições financeiras, e seguradora (Vasconcellos; Garcia, 2008). Obviamente que o processo como um todo, inclui muito mais participantes, como os armadores, companhias aéreas, transportadoras, entre outros. Essa operação pode demorar de uma semana a mais de 60 dias, dependendo do modal, rota ou *incoterm* (*International Commercial Terms*), esse são termos padronizados para definir as responsabilidades entre compradores e vendedores em transações comerciais internacionais.

No cenário brasileiro, em fevereiro de 2025 foram movimentados 22,9 bilhões de dólares com exportações. Já entre janeiro e março de 2025 foram movimentadas 69 bilhões de dólares, -1,4% comparado ao mesmo período do ano de 2024, assim como mostra a Figura 3 abaixo.

Acumulado - US\$ Milhões

Mês	Exportações		Importações		Corrente		Saldo		Var.% MD mesmo Período do Ano Anterior			
	Valor	MD	Valor	MD	Valor	MD	Valor	MD	Exp	Imp	Corrente	Saldo
Jan-Mar/2025	69.110,4	1.256,6	61.299,0	1.114,5	130.409,5	2.371,1	7.811,4	142,0	-1,4	14,8	5,6	-53,2
Jan-Mar/2024	77.708,3	1.273,9	59.214,7	970,7	136.923,0	2.244,6	18.493,6	303,2	5,8	1,5	3,9	22,4

Figura 3: Relação entre os níveis hierárquicos e os sistemas de informação

Fonte: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Estatísticas de comércio exterior., 2025

Todas essas transações comerciais envolvem diversas pessoas, documentos e dados a todo momento, sendo assim Cavalache (2019) afirma que é fundamental levar em conta o elevado volume de fluxo informacional gerado pelas atividades de comércio internacional, que são uma parte essencial das relações internacionais.

2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Para iniciar esta seção é importante diferenciar dados, informações e inteligência de negócios:

- Dados, segundo Stair (2008), são os fatos brutos, por si só. Ele sozinho não tem significado concreto. Eles são coletados e armazenados sem contexto e por isso não fornecem conhecimento imediato;
- Já a informação, segundo o mesmo autor (2008), é o dado transformado, de forma que se tornem significativos e úteis. A informação é dada um contexto e valor, permitindo que seja utilizada para a tomada de decisões;
- E a inteligência de negócios diz respeito às aplicações e tecnologias usadas para coletar dados e transformá-los em informações, além de possibilitar o acesso para análises e embasar as tomadas de decisão (BALTZAN e PHILLIPS, 2012).

Stair (2008) define o conceito de sistema de informação:

(...) Um sistema de informação é uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de *'feedback'*.

Laudon e Jane Laudon (2004) categorizam os principais sistemas de informação em seis, são eles:

1. **Sistemas de Processamento de Transações (SPT):** lidam com dados estruturados, com transações rotineiras e diárias, como compras, vendas, pagamentos, entre outros;
2. **Sistemas de Informação Gerenciais (SIG):** fornecem informações detalhadas para a gestão das operações de uma organização. Auxiliam os gerentes a tomarem decisões de médio e curto prazo, fornecendo relatórios baseados em dados dos sistemas de processamento de transações;

3. **Sistemas de Apoio à Decisão (SAD):** suportam os gerentes a tomar decisões mais informadas e estratégicas. Esses utilizam modelos analíticos e ferramentas de apoio para resolver problemas não estruturados e ajudar a realizar análises complexas, usando dados internos e externos.

Vercellis (2009) define o sistema de apoio à decisão (SAD) como “um sistema computacional interativo que ajuda os tomadores de decisão a combinar dados e modelos para resolver problemas semiestruturados e não estruturados.” A Figura 4 a seguir, apresenta os três elementos principais de um SAD: um banco de dados (2), um repositório de modelos matemáticos (3) e um módulo para tratamento do diálogo entre o sistema e os usuários (4).

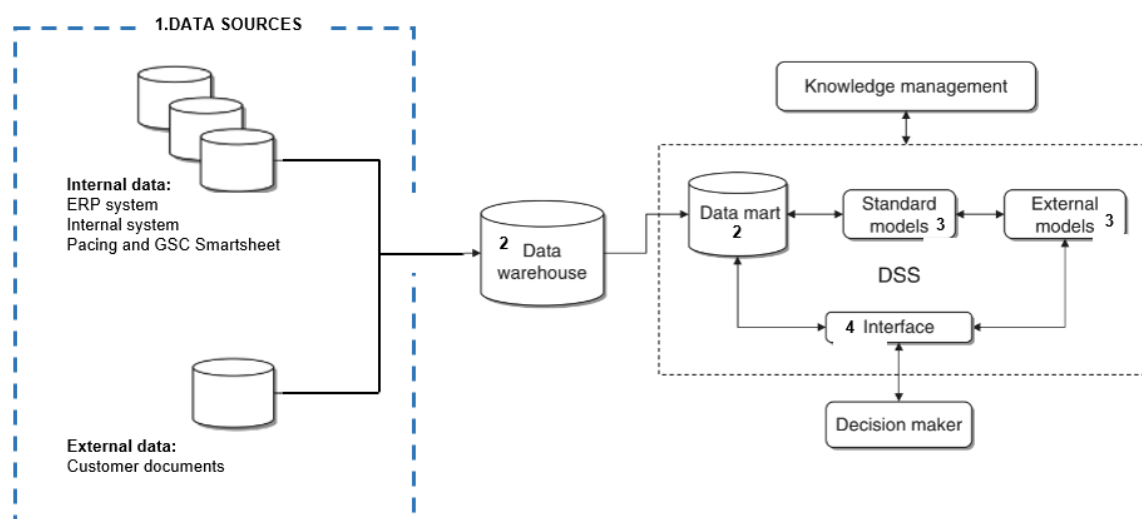


Figura 4: Estrutura de um sistema de apoio à decisão

Fonte Adaptada: Vercellis 2009

4. **Sistemas de Informação Executiva (SIE):** Os SIE fornecem aos executivos informações resumidas sobre o negócio. Essas informações embasam as tomadas de decisões estratégicas de longo prazo e fornecem uma visão geral por meio de painéis dinâmicos, como *dashboards* e relatórios gráficos;
5. **Sistemas de Planejamento de Recursos Empresariais (ERP):** Esses são sistemas integrados que atuam na gestão e no controle das diversas áreas da empresa, os mais conhecidos são SAP, Oracle, TOTVS, conforme Figura 5.

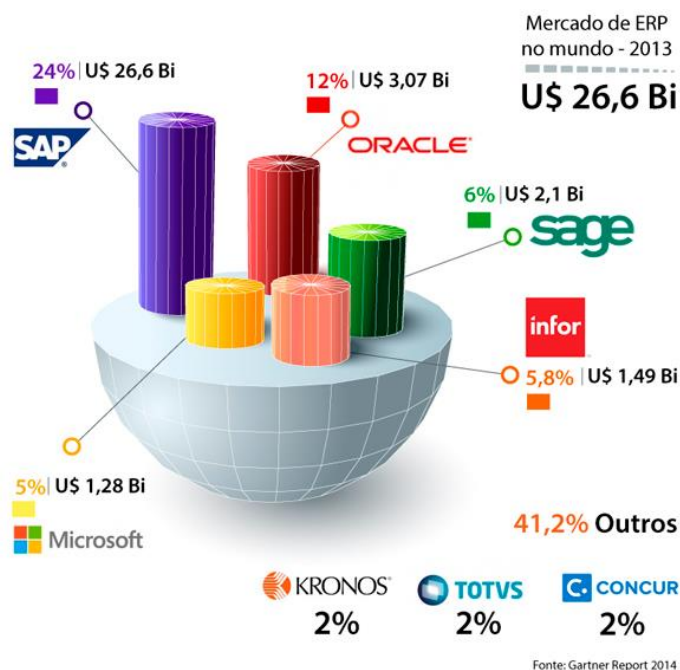


Figura 5: Infográfico Mercado de ERP em 2013

Fonte: PORTAL ERP. <https://portalerp.com/infografico-mercado-de-erp-2013>.

6. **Sistemas de Informação para o Conhecimento (KMS):** focados em compartilhar e distribuir o conhecimento dentro da organização.

A Figura 6 relaciona os níveis hierárquicos com os sistemas descritos acima:

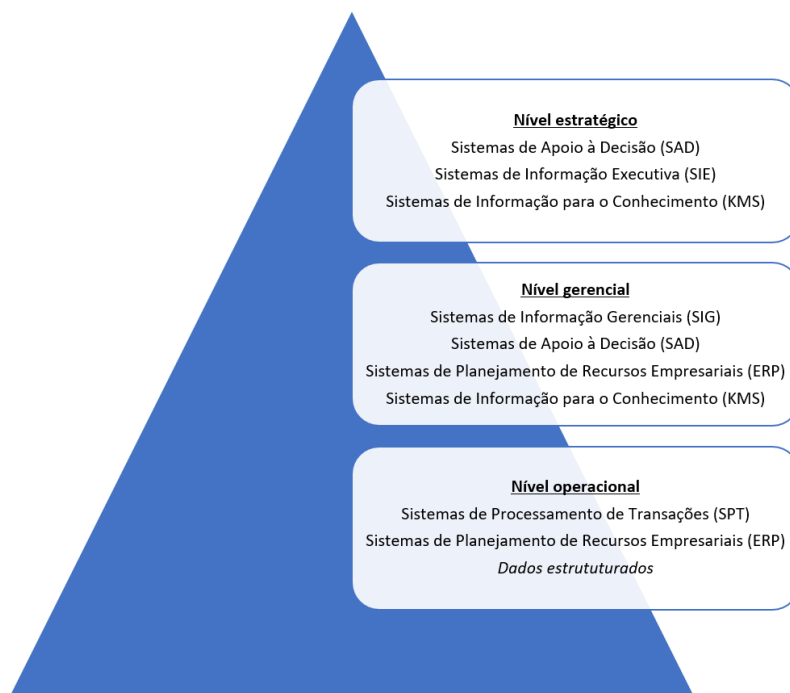


Figura 6: Relação entre os níveis hierárquicos e os sistemas de informação

Fonte: Adaptado de BALTZAN E PHILLIPS (2012)

Atualmente, informação é poder, destacando-se com uma importante vantagem competitiva frente ao mercado. Ela tornou-se um dos ativos mais valiosos para qualquer organização. Em um contexto altamente dinâmico e globalizado, as empresas que sabem coletar, processar e utilizar informações de maneira estratégica conseguem se destacar, tomar decisões mais assertivas e se adaptar rapidamente às mudanças.

Nesse rumo, Baltzan e Phillips (2012) apresentam as principais razões para o crescimento dos sistemas de informação na tomada decisão: as pessoas necessitam analisar quantidades massivas de dados, afinal vive-se a era da informação; o cenário atual exige uma rápida resposta, ou seja, as decisões devem ser tomadas em um curto espaço de tempo; as pessoas devem aplicar técnicas de análises, como modelagem e previsão, para tomar decisões assertivas, o que é feito de forma automática e rápida pelos sistemas; e por fim, as pessoas buscam segurança dos dados, para proteger os ativos corporativos de informações organizacionais.

Sendo assim, conclui-se que a informação não é apenas um recurso operacional, mas sim, um pilar para o crescimento sustentável e a diferenciação no mercado.

Os sistemas de informação (SI) fornecem os dados operacionais para análise. E o *Business Intelligence*, que será tratado mais a fundo no próximo tópico, utiliza esses dados para gerar relatórios, análises preditivas e *dashboards*, auxiliando na formulação de estratégias empresariais.

2.2.1 Business Intelligence

Segundo Negro (2020), as organizações buscam alinhar-se ao contexto da quarta revolução industrial, estabelecendo os pilares competitivos dos negócios modernos com base em uma proposta de valor diferenciada, que visa atender às necessidades dos clientes por meio da inteligência de negócios. O processo de tomada de decisão depende do suporte tecnológico e das ferramentas de processos tecnológicos, que oferecem um cenário viável e ágil para armazenar, refinar e analisar dados, transformando-os em informações elaboradas e úteis.

Vercellis (2009) descreve o conceito de *Business intelligence* como um conjunto de sistemas matemáticos que utilizam dos dados úteis a partir de todos os diversos tipos de dados utilizados pelas empresas hoje, incluindo *big data*, para criar

informações e conhecimentos, a fim de auxiliar nas tomadas de decisões. Esses sistemas são utilizados prever tendências e padrões, auxiliando as empresas na elaboração e execução do planejamento estratégico, identificando oportunidades de otimização, redução de custo e assim, aumentando a eficiência e resultados da unidade de negócio.

Business Intelligence (BI) refere-se ao processo de coleta, integração, análise e apresentação de dados empresariais com o objetivo de oferecer suporte à tomada de decisões. Esse conceito ganhou força com o avanço das tecnologias de armazenamento e processamento de dados, permitindo que empresas pudessem identificar padrões, prever tendências e ajustar suas estratégias (Turban, Sharda e King, 2010).

Segundo Silva (2023), “O surgimento dos BI’s remonta ao início dos anos 1970, quando foram criados sistemas de apoio à decisão, até que no início dos anos 1990, Howard Dressner, analista do grupo Gartner, criou o termo que se tornou “guarda-chuva” para produtos e serviços de apoio à decisão.”

Vercellis (2009) apresenta que o núcleo do BI é composto por:

- *ETL (Extract Transform and Load)*: refere-se às ferramentas de *software* que são dedicadas a executar três funções principais: extração, transformação e carregamento de dados no armazém;
- *Data Warehouse*: sistema de armazenamento de dados que coleta, organiza e armazena informações de diferentes fontes, sua função é fornecer informações ao OLAP. O OLAP (*On-line Analytical Processing*) é uma tecnologia que permite aos usuários analisar dados multidimensionais de forma interativa;
- *Data mining*: indica o processo de exploração e análise de um conjunto de dados, geralmente de grande tamanho, a fim de encontrar padrões regulares e extrair conhecimento relevante e obter regras recorrentes significativas.

Kimball e Ross (2002) afirmam que os processos de ETL são fundamentais para a qualidade dos dados em um sistema de *Business Intelligence*, assegurando que dados de diferentes sistemas operacionais e fontes externas sejam padronizados e integrados. Um *data warehouse* permite que os dados sejam armazenados de maneira otimizada para consultas rápidas e análises complexas.

Han, Kamber e Pei (2011) apresentam que o *Data Mining* é um termo que envolve a aplicação de algoritmos e programações para encontrar padrões em grandes conjuntos de dados, possibilitando por exemplo, a identificação de tendências e o

entendimento do comportamento dos clientes. As técnicas de mineração incluem aprendizado de máquina, análise de *cluster*, análise de redes neurais e árvores de decisão.

O primeiro passo na elaboração de um BI, de acordo com Inmon (2005) é a integração dos dados, que envolve a coleta dos dados, seguida do processo de ETL, onde os dados são extraídos, transformados e carregados em um *data warehouse*.

Além disso, é válido ressaltar que o BI funciona juntamente com os usuários pois conforme Batista (2009) “a inteligência não é do BI, mas dos executivos que trabalham com os fatores macro e microeconômicos e que impactam no negócio”.

Para Jourdan, Rainer e Matshall (2008), o BI é um processo e um produto ao mesmo tempo, pois é constituído de métodos matemáticos que transforma os dados para as organizações e um produto que é o resultado desse processo utilizado para “prever o comportamento de seus concorrentes, fornecedores, clientes, tecnologias, aquisições, mercados, produtos e serviços e o ambiente geral de negócios”.

“BI é uma das ferramentas tecnológicas ou metodologia que suporta a conversa de informações – contribuindo para a tomada de decisões organizacionais. (NEGRO,2020)”

De acordo com Vercellis (2009), as ferramentas resultantes do BI podem ser consideradas como um sistema de apoio à decisão (DSS). Os principais componentes do sistema de *Business intelligence*, segundo o mesmo autor são: fonte de dados (operacionais, documentos), *data warehouse*, exploração dos dados (análise), *data mining* (modelo de aprendizagem pelos dados), otimização (escolher a melhor alternativa) e tomar a decisão. Além disso, ele ainda apresenta o ciclo da análise de um BI que consiste em: análise, *insight*, decisão e avaliação.

Negro (2020) *apud* Cano (2007) afirma que, dentro desse espectro estratégico, os responsáveis pela tomada de decisões possuem uma visão mais ampla que se fundamenta na geração de valor para todos os *stakeholders* da organização, com foco especial na satisfação das necessidades dos clientes.

As ferramentas de BI, como *Power BI*, *Tableau* e *QlikView*, facilitam a visualização de dados e a criação de *dashboards* interativos. Elas são projetadas para serem acessíveis, permitindo uma tomada de decisão mais informada e rápida (Few, 2006).

Vercellis (2009) afirma que arquitetura de um sistema de BI é composta por vários níveis que vão desde a coleta de dados até a tomada de decisões, conforme ilustrado na Figura 7 a seguir:

1. *Data sources*: dados de várias origens, incluindo sistemas operacionais e documentos não estruturados, são integrados e unificados para análise;
2. *Data Warehouses e Data Marts*: dados coletados passam por processos de ETL e são armazenados em *data warehouses e data marts*, que suportam as análises de BI;
3. Metodologia de BI: modelos e metodologias analíticas alimentam as decisões, incluindo análise multidimensional, séries temporais, aprendizado indutivo para mineração de dados e modelos de otimização;
4. *Data exploration*: ferramentas para realizar uma análise passiva que consistem em sistemas de consulta e relatórios, bem como métodos estatísticos. Os decisores são solicitados a gerar hipóteses prévias ou definir critérios de extração de dados e, em seguida, utilizar as ferramentas de análise para encontrar confirmações para as suposições iniciais;
5. *Data mining*: nesse caso, é feita a análise ativa do BI, no qual o objetivo é extrair informação e conhecimento dos dados;
6. Otimização e Decisões: modelos de otimização ajudam a escolher as melhores ações possíveis, culminando na escolha final dos tomadores de decisão.

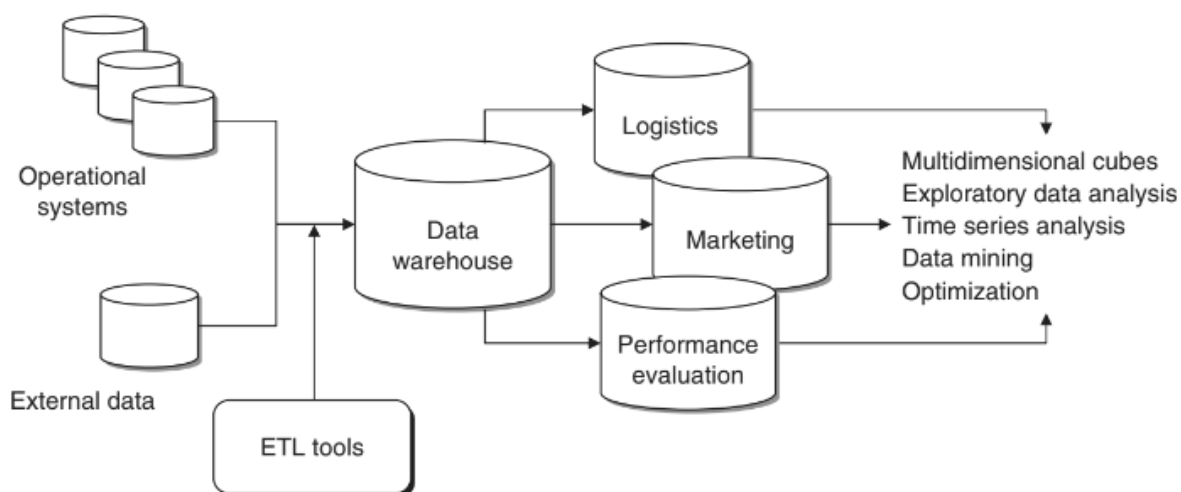


Figura 7: Arquitetura de BI

Fonte: Vercellis 2009

Lim (2013) define o termo inteligência de negócios como:

(...) conceitos e métodos para melhorar a tomada de decisões de negócios usando sistemas de suporte baseados em fatos. O BI também inclui as arquiteturas, ferramentas, bancos de dados, aplicativos e metodologias subjacentes". Os principais objetivos do BI são permitir o acesso interativo e fácil a diversos dados, permitir a manipulação e a transformação desses dados e fornecer aos gerentes e analistas de negócios a capacidade de conduzir análises apropriadas e executar ações [Turban et al. 2008; Wixom et al., 2011].

Tavera Romero (2021) define o BI "como um processo de tomada de decisão apoiado na integração e análise dos recursos de dados de uma organização." Além disso, ressalta que o BI desempenha um papel cada vez mais crucial nas organizações pois, a informação vem sendo definida como o ativo mais valioso para as empresas, e um recurso fundamental para o seu desenvolvimento.

Santos (2016) afirma que os sistemas de BI "combinam um conjunto de ferramentas de interrogação e exploração dos dados com ferramentas que permitem a geração de relatórios, para produzir informação que será posteriormente utilizada pela gestão de topo das organizações, no suporte à tomada de decisão."

Ainda segundo Vercellis (2009), pode-se afirmar que sistemas de inteligência empresarial tendem a promover uma abordagem baseada na ciência e na lógica na administração de empresas e organizações de grande complexidade.

Silva *et al.* (2018) afirma que "o BI foca em fornecer aos gestores todas as informações consideradas importantes, então, quantidade de dados não se torna importante e sim inteligência do negócio [...]".

Os *dashboards* por sua vez, ou painéis de indicadores, são, segundo Silva (2023) "a parte do BI que chega ao seu cliente final, por isso a sua importância. Nele são consolidadas todas as informações que foram tratadas e analisadas, de maneira que o tomador de decisão consiga facilmente analisar e decidir."

Tavera Romero (2021) concluiu com seus estudos que as tecnologias como *big data*, BI e Internet das Coisas são fundamentais para o desenvolvimento empresarial, apoiando a tomada de decisões e previsões. Outro ponto importante é que a implementação dessas tecnologias impulsiona o sucesso da empresa ao valorizar seu principal ativo que hoje é a informação. O *Business Intelligence* auxilia as empresas a alcançar seus objetivos principais. Além disso, a integração de ERP, IoT e BI contribui para o crescimento organizacional, desde mudanças operacionais até uma base sólida para decisões gerenciais.

A Gartner apresentou o Quadrante Mágico em 2021 classificando as plataformas de BI e *Analytics*. O relatório analisou a evolução de cada ferramenta, avaliando áreas críticas como segurança, preparação de dados e insights. A Tableau, Microsoft e Qlik foram as reconhecidas como líderes no mercado, conforme Figura 8.

Figure 1: Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms



Figura 8: Quadrante mágico para plataformas de *business intelligence*

Fonte: Gartner, Inc (2021)

Fazendo uma relação com a Figura 8, os autores Baltzan e Phillips (2012) explicam que Claudia Imhott, presidente da *Intelligent Solutions*, identifica ser válido dividir análise de mineração de dados e inteligência de negócios em três categorias, relacionando os BI's com os níveis organizacionais. A Tabela 1 apresentada abaixo detalha os três tipos com relação ao foco, tipo de usuários, tempo e característica dos dados.

Dimensão	BI operacional	BI tático	BI estratégico
Foco	Gerenciar operações diárias, integração com os sistemas operacionais	Conduzir análises de curto prazo para atingir metas estratégicas	Alcançar metas organizacionais em longo prazo
Usuários	Gerentes, analistas e usuários operacionais	Executivos, gerentes	Executivos, gerentes
Tempo	Diariamente	Dias/ semanas	Meses/anos
Dados	Tempo real	Histórico	Histórico

Tabela 1: Relação entre os níveis hierárquicos e os sistemas de informação

Fonte: Adaptado de BALTZAN E PHILLIPS (2012)

2.3 Estado da arte: BI aplicado à gestão de projetos exportados

O estado da arte refere-se ao nível conhecimento e desenvolvimento sobre um determinado tema em estudo. Neste tópico serão apresentadas aplicações práticas dos conceitos abordados, com ênfase no uso de um ambiente de *Business Intelligence* (BI) e no gerenciamento de projetos voltados ao mercado internacional.

A Tabela 2 refere-se a um resumo de todos os artigos que serão apresentados nessa seção, divididos por título, ano e autores:

Nº	Título	Ano	Autores
1	Big Data: Using SMART big data, analytics and metrics to make better decisions and improve performance	2015	MARR, Bernard
2	Development of Bulk Material Management System and Research on Material Balance Applications Based on Business Intelligence	2017	Guo, C., Guo, J., Ji, L., Chen, M., & Tian, L.
3	Aplicação de Ferramenta Business Intelligence à Gestão de Projeto- Caso do Microsoft Power BI	2022	SOUZA, Kamilla Conceição Miranda.
4	The Power Business Intelligence (PBI) tool in research and development project management: A ferramenta Power BI no gerenciamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento	2023	SEPPE, Fabrício Ribeiro et al
5	Utilização de Business Intelligence para o gerenciamento de projetos orientado a dados	2019	SILVA, David Henrique da

6	A importância do Business Intelligence para o gerenciamento de projetos	2011	TEIXEIRA, Olívia de Lima
7	Utilização de ferramentas de data science e ia na gestão e gerenciamento de processos e projetos: a nova era da transformação de dados em insight de gestão.	2024	DIAS GEBER, Juliana; VASCONCELLOS FRAGA, Rafael
8	Business intelligence in project portfolios: enabling informed decisions	2014	Khan, M. E
9	Internet-based database management system for project control	2006	Li, J., Moselhi, O. and Alkass, S.
10	Power BI como aliado na extração de percepções estratégicas e tomada de decisões no comércio exterior brasileiro.	2024	SANTOS, Giselle et al.
11	Utilização de software de business intelligence na escolha do modal de transporte de produtos à exportação no estado do Paraná. 2019. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa	2019	FRAGA, Claudio Germano Vasconcellos
12	Aplicabilidade do business intelligence à gestão da informação de tarifas de comércio internacional: intervenção na Sigmarhoh Group	2019	CAVALACHE, Lucas Vinicius Junqueira

T

Tabela 2: Resumo dos artigos sobre BI e gestão de projetos

Fonte: Autor

O avanço de ferramentas de *Business Intelligence* (BI) no gerenciamento de projetos é um desenvolvimento novo. Segundo Marr (2015), o uso de dados em tempo real e análises complexas pode transformar a maneira como os projetos são geridos, resultando em previsões mais assertivas, melhor acompanhamento de desempenho e melhora e rapidez das tomadas de decisões. De acordo com o mesmo autor (2015), a verdadeira vantagem competitiva não vem apenas dos dados, mas de como as empresas os utilizam para gerar *insights* acionáveis.

Além disso, segundo Guo (2017) a tomada de decisão nas organizações é uma tarefa complexa devido à diversidade de fonte de dados, abrangendo diferentes setores da organização, especialmente quando lidamos com grandes volumes de dados. O *data warehouse* se mostra uma ferramenta valiosa nesse contexto, e tanto as ferramentas de ETL quanto a tecnologia de mineração de dados podem ser empregadas para prever tendências futuras, permitindo que as empresas adotem uma abordagem proativa. A contínua utilização da tecnologia de BI é essencial para a integração de sistemas diversos e a extração de informações relevantes destinadas a respaldar a tomada de decisões em diversos setores da empresa e em sua totalidade.

Souza (2022) aplicou o BI em uma empresa com estrutura de projetos, e obteve resultados significativos, concluiu que por meio da introdução da ferramenta houve a padronização do armazenamento e leitura de arquivos, fortalecendo a estrutura de dados da empresa, além de permitir acesso rápido e confiável à informação através de *dashboards* gráficos claros, facilitando a tomada de decisões e democratização da informação.

Já Seppe (2023) afirma que o *Power BI* garantiu uma gestão eficiente dos projetos de PD&I, sendo essencial para melhorar a tomada de decisões, tornando o processo mais ágil e assertivo. A ferramenta desenvolvida e validada mostrou sua relevância na gestão de projetos, possibilitando sua aplicação em diferentes iniciativas dentro de organizações que operam por meio de gestão de projetos. Isso facilita o acompanhamento de resultados e melhora a qualidade do gerenciamento.

Silva (2019) apresenta que com a implementação de sistemas de BI, a gestão de projetos se torna mais eficiente à medida que os dados gerados se transformam em um valioso repositório de conhecimento para o gerente de projetos e sua equipe. Essas informações podem ser consultadas para embasar decisões estratégicas durante a execução dos projetos.

De acordo com Dias e Vasconcellos (2024), o uso de *dashboards* de gestão de projetos beneficia o trabalho padrão de um gestor ao reunir informações essenciais sobre o progresso dos projetos em um único painel, pois gera uma visualização clara e objetiva do status de cada etapa, prazos, custos, recursos e outros aspectos importantes para o sucesso das iniciativas. Além disso, a ferramenta promove transparência, pois todos envolvidos no processo têm acesso às mesmas informações e no mesmo tempo, garantindo uma comunicação mais clara e eficaz, o que fortalece o engajamento das equipes e aumenta a confiança dos *stakeholders*. Com essa

ferramenta, as organizações podem otimizar processos, elevar a produtividade e aumentar as chances de sucesso dos projetos.

Teixeira (2011) destaca em seu trabalho alguns casos de sucesso de empresas que implementaram o BI atrelado ao gerenciamento de projetos, como:

- ✓ Toyota: a empresa passava por problemas pois a gerência não era capaz de tomar decisões em tempo hábil, sendo assim, em 2000 Usando um DW da *Oracle* e a plataforma do BI da *Hyperion*, foi criado um sistema, permitindo que os gestores vejam as áreas que merecem atenção em suas unidades de negócio e identifiquem os problemas, bem como as suas causas. Toyota alcançou um retorno de 506% sobre o investimento em BI;
- ✓ Algar: é uma a holding reconhecida pela inovação e excelência dos serviços prestados por suas 20 empresas, que atuam nos setores de telecomunicações, agronegócios, entretenimento e serviços. A necessidade era que todos tivessem acesso, via web, a todos os dados referentes aos negócios do grupo. Apoiada na plataforma *Microsoft*, a aplicação foi desenvolvida em parceria com a *Choice Technologies S.A.*, empresa especializada em BI.

A autora (2011) então, conclui que esses casos comprovam que as ferramentas de BI são essenciais para apoiar decisões gerenciais, pois disponibilizam informações relevantes no momento da decisão, aumentando as chances de sucesso. Essas tecnologias organizam informações dispersas e fragmentadas, tornando-as acessíveis. Os casos de sucesso evidenciam os benefícios do BI, como a flexibilidade de disponibilizar dados conforme a necessidade do usuário. Na gestão de projetos, essa flexibilidade é crucial, permitindo que o gerente se prepare melhor para o gerenciamento eficaz do projeto.

Dias e Vasconcellos (2024) também trazem casos de sucesso, como o apresentado abaixo:

- ✓ Copa do Mundo de 2014: A seleção da Alemanha utilizou de painéis em BI para controle de KPI's como: números de passes, velocidade em campo, finalizações, quantidade de defesa, e penalidades. Através desse relatório traçavam as estratégias.

A habilidade de utilizar ferramentas tecnológicas, interpretar dados e informações digitais tornou-se indispensável para alcançar sucesso na gestão de projetos. Embora a inteligência artificial possa apoiar na coleta e análise de dados, é responsabilidade dos profissionais interpretar essas informações e tomar decisões estratégicas a partir

delas. O sucesso na gestão de projetos depende, portanto, da integração entre o uso da tecnologia e o conhecimento humano (Dias e Vasconcellos, 2024).

Khan (2014) conclui que o uso de BI nos portfólios de projetos fortalece os stakeholders e aumenta a eficácia na gestão, convertendo dados em informações disponíveis e transparentes. As decisões passam a ser baseadas em dados, tornando o processo mais confiável e eficaz. Os *dashboards* garantem que cada *stakeholder* receba as informações corretas no momento certo. Com um BI estruturado, os gestores conseguem obter *insights* que permitam decisões mais rápidas e confiantes, analisar e agregar dados em várias dimensões, gerenciar melhor o *pipeline* de projetos e avaliar ideias, assegurando alinhamento estratégico e alocar recursos com precisão.

Li e Alkass (2006) elaboraram um sistema de gerenciamento de banco de dados baseado na internet para rastreamento e controle de atividades na área de construção civil. Foi implementado um banco de dados relacional, que é capaz de gerar relatórios dos status do projeto com base no valor agregado em datas especificadas pelo usuário. Além disso, o sistema permite o compartilhamento de dados em tempo real, possibilitando relatórios de progresso atualizados. O sistema também permite prever o tempo e custo de conclusão de cada projeto.

Santos (2024) aplicou o BI para extrair percepções estratégicas e auxiliar na tomada de decisão no comércio exterior, a autora concluiu que com os resultados obtidos com a implementação da ferramenta evidenciaram a importância do BI para a tomada de decisão estratégica, a partir da visualização dos dados de diferentes perspectivas e interatividade dos *dashboards* que facilitaram uma análise mais detalhada.

Além disso, ela destacou a importância do *Power BI* como ferramenta como uma ferramenta indispensável para empresas que desejam aprimorar suas operações e estratégias, visto que a plataforma entregou resultados expressivos. Ela apresenta também os principais diferenciais do software: agilidade, a eficiência no tratamento de dados e a flexibilidade na criação e modificação de métricas. Por fim, o *Power BI* se mostrou uma vantagem competitiva ao converter grandes volumes de dados em *dashboards* interativos e acessíveis, permitindo que gestores tenham uma visão ampla e detalhada dos cenários analisados (Santos, 2024).

Fraga (2019) desenvolveu uma ferramenta BI para auxiliar gestores e produtores na tomada de decisão sobre a exportação de materiais. O BI destacou-se pela

agilidade na análise de dados, permitindo decisões rápidas e assertivas. O uso dele possibilitou a personalização das informações a partir de diversos bancos de dados, favorecendo a implementação imediata de medidas corretivas e promovendo um ciclo contínuo de melhorias.

Cavalache (2019 *apud* CASILLAS; ACEDO; BARBERO, 2010; CODY et al., 2002; GORDEI; BORISOVA, 2013; TURBAN et al., 2009) afirma que nas empresas que atuam no comércio internacional, o *Business Intelligence* (BI) pode ser integrado à Gestão da Informação Comercial (GIC) para otimizar os resultados informacionais, facilitando decisões mais rápidas e precisas, o que resulta em aumento da receita e redução de custos em toda a cadeia produtiva e logística.

Para Cavalache (2019) “a vantagem competitiva é a razão fundamental para a instalação de recursos de BI nas empresas. O autor ainda afirma que atualmente o BI não é mais uma opção, é mandatório para o sucesso de organizações/empresas, Estados/países, organizações internacionais etc.”.

“A informação aplicada passa a deter uma importância maior ao ser gerida no contexto da atividade organizacional que é exercida, no caso desta pesquisa, no comércio exterior.” (CAVALACHE, 2019)

Cavalache (2019) comprou a aplicação do *Business Intelligence*, onde foram desenvolvidos processos para implementar o e-Gestor GATT-OMC (criado com *Power BI*) e o modelo de Gestão da Informação (GI) para Comércio Exterior. O foco foi o tratamento de dados tarifários para auxiliar na tomada de decisões no setor de importação e exportação da empresa. Os principais resultados observados foram: melhorias na organização dos dados para uso no setor de comércio exterior, geração de relatórios dinâmicos e imediatos para apoiar a tomada de decisões, incentivo à exportação para países com tarifas menores, redução do tempo para organizar dados e identificação das necessidades do setor de comércio exterior em relação à gestão da informação.

3 METODOLOGIA: MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Classificação da pesquisa

A natureza deste trabalho pode ser categorizada como aplicada, uma vez que se concentra na criação de uma solução real e específica. Quanto à classificação da pesquisa em relação ao objetivo, se caracteriza como normativa, pois busca desenvolver planos e atividades para aprimorar os resultados que podem ser alcançados no contexto em questão. Quanto a abordagem será quantitativa e qualitativa visto que os dados são quantificáveis e que será elaborada uma ferramenta computacional.

3.2 Procedimento técnico

O procedimento de pesquisa utilizado nesse trabalho é CRISP-DM. O sistema integrado será concebido com base na técnica CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*), uma modelagem de mineração de dados.

Wirth & Hipp (2000) afirmam que esse modelo é amplamente utilizado, e foi desenvolvido para fornecer uma abordagem estruturada e flexível para projetos de *Data Mining*. É um dos modelos mais conhecidos no campo da análise e mineração de dados devido à sua flexibilidade em ser aplicável em diversos setores e diversos tipos de problema.

Vercellis (2009) apresenta uma visão geral da técnica CRISP-DM. O autor destaca as seguintes características da técnica:

- Iteratividade: as fases podem ser repetidas várias vezes, conforme necessidade;
- Flexibilidade: pode ser adaptada a diferentes contextos e necessidades;
- Escalabilidade: pode ser utilizada em projetos de mineração de dados de diferentes tamanhos.

A técnica CRISP-DM é uma ferramenta valiosa para profissionais que desejam realizar projetos de mineração de dados de forma eficaz e eficiente.

As fases do processo CRISP-DM são, basicamente:

Fase 1: Entendimento do negócio;

Fase 2: Entendimento dos dados;

Fase 3: Preparação dos dados;

Fase 4: Modelagem (modelos de mineração de dados. O pesquisador deve selecionar os algoritmos e parâmetros adequados para o problema em questão);

Fase 5: Avaliação dos modelos;

Fase 6: Implementação e implantação.

A Figura 9 retrata todas as etapas do ciclo da CRISP-DM que forma a metodologia que será aplicada neste trabalho.

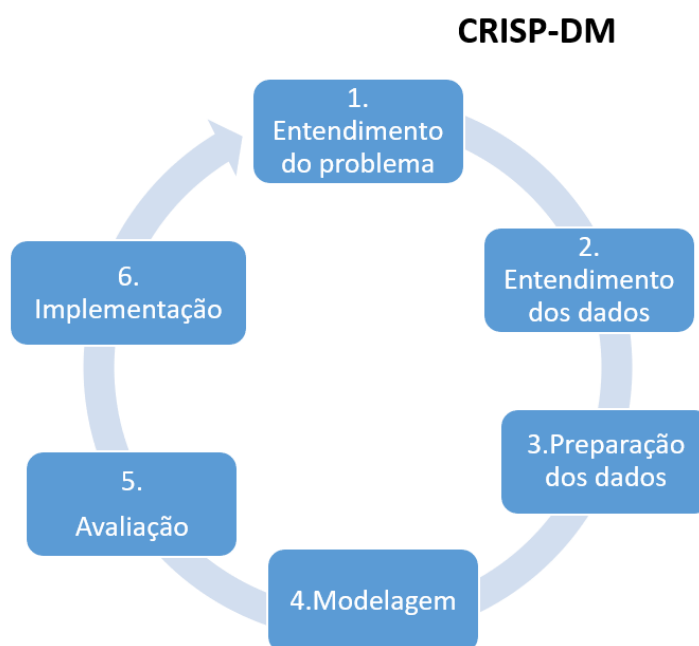


Figura 9: Ciclo da modelagem CRISP-DM

Fonte: Autor

3.2.1 Aplicação da metodologia

Visto as etapas da CRISP-DM, este trabalho será construído conforme os passos abaixo:

1. **Entendimento do contexto e negócio**: nesta etapa inicial, busca-se compreender o contexto e o problema a ser abordado, além de esclarecer e definir os objetivos do negócio. Isso envolve uma análise preliminar da empresa, dos departamentos envolvidos e das questões que precisam ser investigadas e resolvidas. Nesse *step* é feito o entendimento do problema em

si que pode incluir entrevistas, observações, questionários, entre outros métodos, dependendo da natureza do problema e dos objetivos da pesquisa.

Para o caso em questão utilizou-se do VSM (*Value Stream Mapping*) para entender o processo como um todo, além de entrevistas, sendo algumas delas em formato de *brainstorm*, visto que se trata de um método dinâmico para coletar ideias e explorar soluções para um problema específico.

2. **Entendimento dos dados**: essa fase representa o segundo passo do processo e desempenha um papel crucial para o sucesso da aplicação da metodologia. Após a definição dos objetivos do negócio, essa fase concentra-se em coletar, descrever, explorar e verificar a qualidade dos dados que serão utilizados nas próximas etapas. Busca assegurar que os dados sejam compreendidos no detalhe antes de qualquer modelagem ou análise complexa. Nessa etapa os dados relevantes para o problema são reunidos, é entendido quais são as fontes dos dados, os sistemas envolvidos, e quais dados estão estruturados e quais não. No caso em questão, as fontes de dados são: planilha operacionais no Excel, sistema de gestão empresarial ERP, SAP e documentos (contratos, pedidos de compra etc.) de cliente.
3. **Preparação dos dados**: já nessa etapa, os dados entendidos na etapa anterior, são tratados e preparados para o próximo passo, aqui são feitos todos os ajustes necessários, como ajuste de formatação, referências, entre outros;
4. **Modelagem**: aqui os modelos são criados. Nessa fase, são escolhidos algoritmos adequados e ajustados para os dados. Também é feita a construção do modelo multidimensional computacional utilizando a ferramenta *Excel* e/ou *Power BI*;
5. **Avaliação do modelo computacional**: com o modelo criado, é necessário que seja feita uma avaliação afim de verificar se o modelo criado é útil, preciso, eficaz e confiável. Além de checar se atende aos objetivos definidos na primeira etapa. Se identificados ajustes necessários, são corrigidos aqui nessa etapa também.

Neste trabalho, foi feito juntamente com o time de exportação e supervisora. Foram validados os KPI's e as informações disponíveis pela ferramenta.

6. **Implementação**: Nessa etapa, o modelo computacional criado e já avaliado é implementado, sendo integrado aos processos.

No presente trabalho foi feito um treinamento e a ferramenta foi disponibilizada às pessoas envolvidas com a utilização da ferramenta computacional.

Como é um ciclo, o monitoramento está presente em todo o processo e envolve o acompanhamento contínuo das mudanças e dos resultados ao longo do tempo. O monitoramento permite garantir que as melhorias se mantenham e que o processo tenha um efeito sustentável ao longo dos anos.

4. DESENVOLVIMENTO

Nesta seção, será apresentada uma explicação abrangente e minuciosa sobre a aplicação das metodologias de CRISP-DM, conforme discutido no tópico 3, no contexto deste projeto. Será abordado o modelo CRISP-DM, que é uma estrutura amplamente reconhecida para o desenvolvimento de projetos de mineração de dados.

Será detalhada cada uma das fases da metodologia – desde a compreensão do negócio até a implementação e monitoramento da ferramenta computacional – e como elas se relacionam com os objetivos deste trabalho.

4.1 Entendimento do problema

Nessa primeira etapa foi feita coleta de dados em relação ao contexto e identificação de informações necessárias para tomadas de decisão.

O trabalho em questão está sendo desenvolvido em uma indústria do ramo de energia elétrica, *engineer to order* (ETO), ou seja, é um tipo de organização que se especializa na fabricação de produtos personalizados, projetados e construídos de acordo com as especificações do cliente. Nesse modelo, cada projeto é único e, frequentemente, envolve um alto grau de complexidade e personalização.

O modelo ETO caracteriza-se por alta customização e grande variabilidade de prazos e custos. Esses fatores aumentam a complexidade e exigem processos colaborativos, maior maturidade em gestão de projetos e ferramentas robustas para integrar informações. Sendo assim, esse tipo de abordagem impacta a previsibilidade, o planejamento e o controle, tornando essencial o uso de sistemas e metodologias que reduzam incertezas e melhorem a tomada de decisão em todas as etapas do ciclo produtivo.

A área de gestão de projetos é altamente influenciada por essa estrutura, visto que muitos processos dependem de aprovação do cliente em relação a documentos, questões técnicas contratuais, muitas mudanças ao longo do processo produtivo e conseqüentemente em custos relacionados ao projeto. Além disso, o processo de exportação também sente essa dinâmica, principalmente em relação a etapa de expedição, relacionado às dimensões e pesos, e logo o planejamento dos custos e datas de embarques.

A empresa possui atualmente, quatro diferentes tipos de produto e linha de produção, além de atender mercado nacional e internacional. Este trabalho será aplicado em todas as linhas, porém apenas em projetos de exportação.

Após entendido o contexto inicial do negócio, nesta seção é necessário compreender o problema em si. Para isso, inicialmente, foi realizada uma conversa com a coordenadora de contratos, que identificou que existe uma dificuldade em tomar decisões baseadas em dados na área de exportação, sendo assim percebe-se a necessidade de atuar, indicando a necessidade de um sistema de gestão de projetos que centralize informações e facilite a comunicação entre setores, permitindo que todos tenham acesso à mesma informação, mantendo um fluxo contínuo e eficiente. Em seguida, agendou-se uma reunião individual via *Microsoft Teams* com duas gerentes de projetos, adotando um formato de *brainstorming*. Durante essas conversas, foi apresentada a elas a ideia inicial para validar o problema e ouvir as perspectivas de cada uma delas.

Após a verificação do Mapa de Fluxo de Valor ou VSM (*Value Stream Mapping*) de todo o processo de um projeto, foi constatado que o projeto ao longo de sua vida passa por 11 departamentos diferentes em um período de mais de 200 dias, em média. Apresentando com mais detalhes o fluxo, o processo se inicia com o pedido de compra do cliente, passa pelo departamento comercial e chega no time de contratos. Com as matérias-primas em mãos, inicia-se o processo produtivo, quando finalizado o produto é inspecionado e embalado, após a embalagem começa o processo de envio seja exportação ou um transporte nacional.

O processo de exportação de um projeto inicia-se geralmente antes mesmo da peça ser embalada com o estudo dos documentos necessários e do contrato vigente para aquela ordem. Após essa análise, são feitos os documentos, e as negociações de frete com os agentes de carga. Assim que o equipamento é expedido, o time faz todo o acompanhamento necessário até o cumprimento do *incoterm*.

Após entender o problema, foi realizado o levantamento bibliográfico sobre os conceitos de sistemas de informação, *Business Intelligence* e gerenciamento de projetos, sendo assim, foi possível relacionar os temas e direcionar a solução do problema.

4.2 Entendimento dos dados

Os dados coletados são provenientes dos departamentos de exportação, contratos e comercial. Os dados da área de exportação são extraídos de planilhas operacionais, contratos e comercial das informações presentes nos documentos com o cliente, como o pedido de compra e contratos, e preenchimento dos dados no sistema de gestão empresarial ERP, SAP. Acerca do volume de dados, são aproximadamente 1500 processos/ano considerando início em janeiro/25 até dez/25.

Para realizar a coleta dos dados foi necessário primeiramente entender, através de algumas reuniões com o time envolvido no processo a fim de garantir a extração correta, atualizada e a qualidade dos dados.

O primeiro passo foi definir colunas que eram necessárias nas planilhas operacionais. Após algumas reuniões com o time foram definidas cinquenta e uma colunas, na qual cerca de vinte e cinco colunas são preenchidas manualmente por cada responsável do projeto, pois esses dados como data de início do processo, data de embarque, previsão de cumprimento do *incoterm*, entre outras não estão em nenhum sistema ERP ou planilha, eles são derivados do processo de exportação em si e de e-mails. Dez colunas são preenchidas de forma automática através de fórmulas no *Microsoft Excel* e dezesseis são oriundas de uma automação do SAP com VBA (*Visual Basic for Applications*) que permite a integração do SAP GUI *Scripting* com o *Excel*.

4.3 Preparação dos dados

A etapa de ETL iniciou com a criação, ajustes e automatização das planilhas de base de exportação. Quando deu início a coleta dos dados, ao validar percebeu-se que alguns campos estavam com referências de preenchimento diferentes pelo time de exportação. Sendo assim, foram feitas três reuniões presenciais com o time para discutir os dados e definir as premissas para preenchimento das planilhas operacionais pelo time de exportação. Alguns desses princípios foram:

- Preenchimento do número da DU-E (Declaração Única de Exportação) precisa conter o dígito verificador. Esse é composto por 14 dígitos numéricos, organizados da seguinte forma: AAMM000000000X, sendo:
 - AA – Ano da emissão (exemplo: 24 para 2024)

- MM – Mês da emissão (exemplo: 03 para março)
 - 000000000 – Número sequencial único da DU-E
 - X – Dígito verificador
- Foi definido em conjunto que a data do início do processo de exportação seria quando fosse enviado o primeiro e-mail seja solicitando a cotação ou qualquer informação para envio da cotação;
 - Para casos de embarques parciais, o preenchimento da *invoice* deve sempre iniciar com PL-123456A AA, seguido por PL-123456B AA, PL-123456C AA, e assim por diante. Sendo PL a linha de produto, AA o ano do processo.

Foram criadas rotinas de banco de dados utilizando *Power Query* no *Microsoft Excel* para coletar e consolidar os dados das tabelas base. Em seguida, uma outra planilha é preenchida com análises específicas sobre o frete realizado, o qual configura como a segunda etapa do processo de exportação.

Com essas planilhas consolidadas por meio de *Power Query* no *Microsoft Excel*, foi criado um código VBA para consolidar todas as informações, gerando o relatório para criação do BI. As planilhas são utilizadas a todo o momento pelo time de exportação, e atualizadas diariamente e cada pessoa do time tem a sua própria planilha, que são identificadas na Figura 10 como pessoas 1,2,3 e 4. Inicialmente, tentou-se ter apenas uma base, na qual todos preenchiam online por meio de um aplicativo interno da empresa, todavia não se apresentou muito efetivo pois existiam muitos problemas relacionados ao preenchimento simultâneo, como exclusão de linhas, erros na gravação dos dados, erros no preenchimento dos dados visto que esse processo era 100% manual, entre outros problemas. Portanto, a divisão de cinco bases de dados, visto que são 4 pessoas nas planilhas de exportação e uma pessoa para a planilha de controle dos pedidos de compra dos fretes, se torna mais eficiente para a operacionalização e atualização dos dados no ambiente BI, conforme apresentado na Figura 10 abaixo.

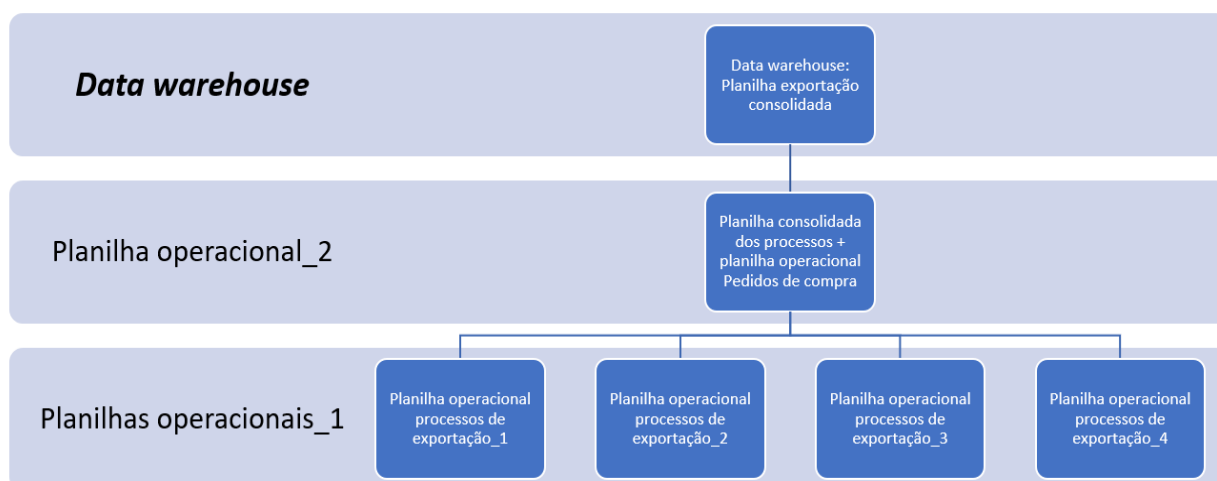


Figura 10: Estrutura do *data warehouse*

Fonte: autor

Além da utilização do banco de dados *Power Query*, foram utilizadas algumas fórmulas no *Microsoft Excel* para preenchimento automático de algumas informações, as ferramentas mais utilizadas foram:

- Lista de validação;
- SEERRO;
- PROCV;
- CONCAT.

Na transformação dos dados, foi identificada a necessidade de tratar os pontos a seguir:

1. Padronizar o formato das células com valores numéricos e garantir que os valores e os percentuais do frete estejam formatados corretamente;
2. Aplicar formatação adequada às células que contêm datas;
3. Identificar e corrigir células vazias ou com erros, garantindo que todos os campos obrigatórios estejam preenchidos;
4. Verificar se os valores de orçamento, frete realizado e frete cotado apresentam as casas decimais e os símbolos de moeda corretos.
5. Realizar ajustes no *Power Query*, especialmente na formatação de datas e valores decimais.

Após a extração e transformação dos dados, foi criada uma planilha para carregá-los em um formato consolidado e de fácil visualização, reunindo todas as informações em um único arquivo base, que funciona como um *data warehouse*.

4.4 Modelagem

Nesta etapa, os dados foram analisados detalhadamente para identificar padrões e entender a relação entre eles para construção do ambiente do BI. Sendo assim, foi construído o modelo multidimensional apresentado na Figura 11 a seguir.

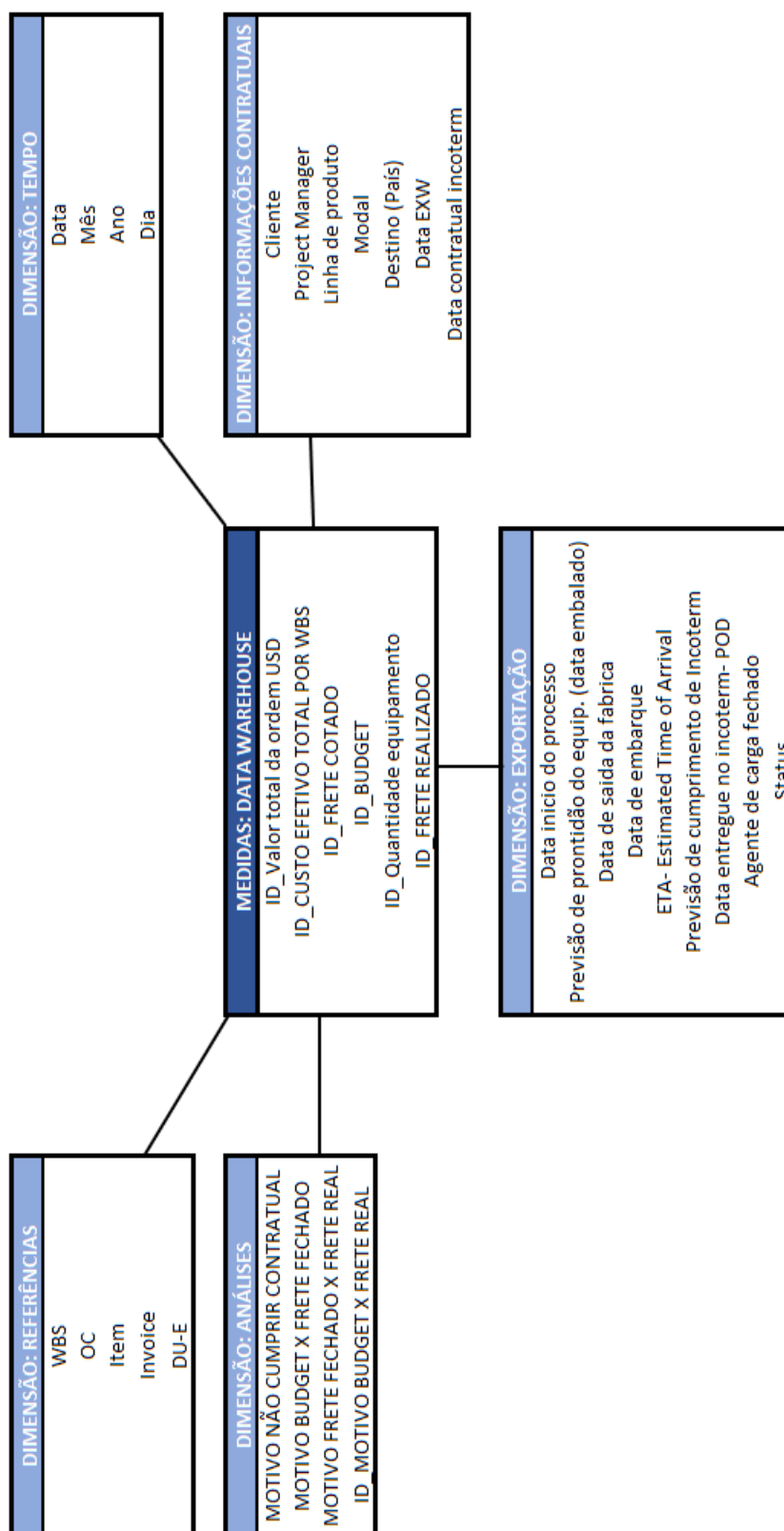


Figura 11: Modelo multidimensional

Fonte: autor

O modelo multidimensional é uma abordagem utilizada para organizar e analisar dados de maneira eficiente, permitindo a navegação e a visualização das informações de diferentes perspectivas, facilitando a análise de grandes volumes de dados. Conforme apresentado acima, o modelo possui seis medidas centrais, que são:

1. ID_Valor total da ordem USD: diz respeito do valor total do contrato daquela ordem específica;
2. ID_Custo efetivo total por WBS: é o custo total gasto com o frete e despachante para aquele projeto;
3. ID_Frete cotado: é o frete fechado inicialmente, sem nenhum custo extra;
4. ID_Budget: é o orçamento disponível para processo de exportação para cada projeto;
5. ID_Quantidade equipamento: é a quantidade de peças de cada item da ordem do cliente, de acordo com o contato ou pedido de compra;
6. ID_Frete realizado: é o valor do frete que de fato foi realizado, com todos os custos extras que ocorram. O ideal seria ser igual ao frete cotado, porém no cenário logístico hoje é quase uma utopia;

Além disso, o modelo possui seis dimensões as quais se relacionam fornecendo o contexto para os dados em si, são elas:

1. A dimensão tempo possui a data, hora, dia da semana e número da semana do ano, mês e o ano.
2. A dimensão de análise possui os dados relacionados as análises feitas dos motivos pelos quais não foram cumpridos o orçamento ou datas contratuais;
3. A dimensão exportação possui dados referentes ao processo de exportação em si, como datas de embarque, *status* do processo, agente de carga utilizado etc.;
4. A dimensão valores estão os valores relacionados ao processo de exportação, como orçamento, valor da ordem, entre outros;
5. A dimensão referências possuem documentos e números que servem de identificação para cada processo de exportação;
6. A dimensão informações contratuais contém dados relacionados ao contrato e pedido de compra do cliente, como por exemplo datas contratuais, modal a ser enviado, entre outros.

Outro ponto importante nessa etapa, foi a escolha da ferramenta para criação do ambiente BI. Nesse caso, por conhecimento na ferramenta e melhor visualização fácil atualização dos dados, optou-se pelo *Power BI*.

No *Power BI*, foram criadas algumas medidas utilizando a linguagem DAX (*Data Analysis Expressions*), a qual é usada para criar medidas, colunas calculadas e tabelas e permite realizar cálculos complexos e análise de dados.

Algumas medidas criadas foram em relação ao ETM (*Export Transport Monitoring*), e OTD (On Time Delivery) do processo de exportação como um todo. Os cálculos se encontram nas Figuras 12 e 13 abaixo:

```
1 ETM =
2 CALCULATE(Geral[REALIZADO]/Geral[BBV12])
```

Figura 12: Fórmula ETM

Fonte: autor

```
1 OTD_CLI =
2 CALCULATE(
3 | [Contagem_ON_TIME]/ [CONTAGEM_WBS]
4 )
```

Figura 13: Fórmula OTD

Fonte: autor

A automação do SAP com VBA (*Visual Basic for Applications*) foi de suma importância para o processo, abaixo segue um exemplo de um código VBA em conjunto com o *SAP GUI Scripting* para extrair informações de um campo específico do SAP e colar em uma célula do Excel. Os itens marcados em azul são os campos que vão variar de acordo com a tabela e item que deseja extrair.

```
Sub Macro_01 ()
If Not IsObject(Appl) Then
    Set SapGuiAuto = GetObject("SAPGUI")
    Set Appl = SapGuiAuto.GetScriptingEngine
End If
If Not IsObject(Connection) Then
    Set Connection = Appl.Children(0)
End If
If Not IsObject(session) Then
```

```

Set session = Connection.Children(0)
End If
If IsObject(WScript) Then
    WScript.ConnectObject session, "on"
    WScript.ConnectObject Appl, "on"
End If
'REM -> Conexão com Excel *****
Dim objExcel
Dim objSheet, intRow
Set objExcel = GetObject(, "Excel.Application")
Set objSheet = objExcel.ActiveWorkbook.ActiveSheet
Row = Cells(Rows.Count, 5).End(xlUp).Row

For i = 2 To Row
    OC = Trim(CStr(objSheet.Cells(i, 5).Value))
    Item = Trim(CStr(objSheet.Cells(i, 6).Value))
    Codigo_cli = Trim(CStr(objSheet.Cells(i, 10).Value))

    If SKU = "" Then
        session.findById("wnd[0]").maximize
        session.findById("wnd[0]/tbar[0]/okcd").Text = "/Transação"
        session.findById("wnd[0]").sendVKey 0
        session.findById("wnd[0]/usr/ctxtTABELA-CAMPO").Text = OC
        session.findById("wnd[0]/usr/ctxtTABELA-CAMPO").caretPosition = 6
        session.findById("wnd[0]").sendVKey 0
        session.findById("Tabela").SetFocus
        Codigo_cli = session.findById("Local do campo no SAP").Text
        Sheets("Planilha").Cells(i, 10) = Codigo_cli
    End If
Next i
MsgBox "Extração de dados concluída!"
End Sub

```

Onde o ID wnd[0]/usr/ctxtTABELA-CAMPO é composto por:

- **wnd[0]** → janela inicial do SAP;
- **usr** → área de usuário;
- **ctxtX-Y** → contexto para o valor da tabela X, coluna Y.

Figura 14: Exemplo Script SAP

Fonte: autor

A junção da programação em VBA com o SAP GUI *Scripting* cria uma infinidade de possibilidades de automatizar diversas tarefas e extrair dados do sistema ERP, alimentando bancos de dados, além de permitir a celeridade de análises. Portanto, ela se torna um mecanismo prático de ETL — Extração, Transformação e Carga — para alimentar bancos de dados e soluções de BI com dados confiáveis, atualizados e estruturados. Lembrando que é preciso ter cautela ao realizar essas automatizações, pois envolve a interação direta com um sistema crítico, incluindo questões de segurança, integridade dos dados, estabilidade do sistema, riscos operacionais e governança. A figura 15 abaixo, resume o fluxo desde a extração de dados até a interface com o usuário, e indica onde exatamente o SAP GUI *Scripting* atua.



Figura 15: Fluxo Visual de ETL: SAP → VBA → Banco de Dados → Power BI

Fonte: autor

Visto isso, foram estabelecidas cinco abas com as informações referentes a:

1. Cliente;
2. Faturamento;
3. Agente de carga;
4. Performance do time de exportação;
5. Análise de orçamentos dos projetos.

Nas Figuras a seguir estão apresentados os *dashboards* construídos. Na figura 16 apresenta-se o *dashboard* com informações e indicadores sobre cada cliente e linha de produto. É possível verificar o *lead time* de cada processo de exportação e o indicador *on time delivery*, que mede as entregas realizadas no prazo estabelecido em contrato.

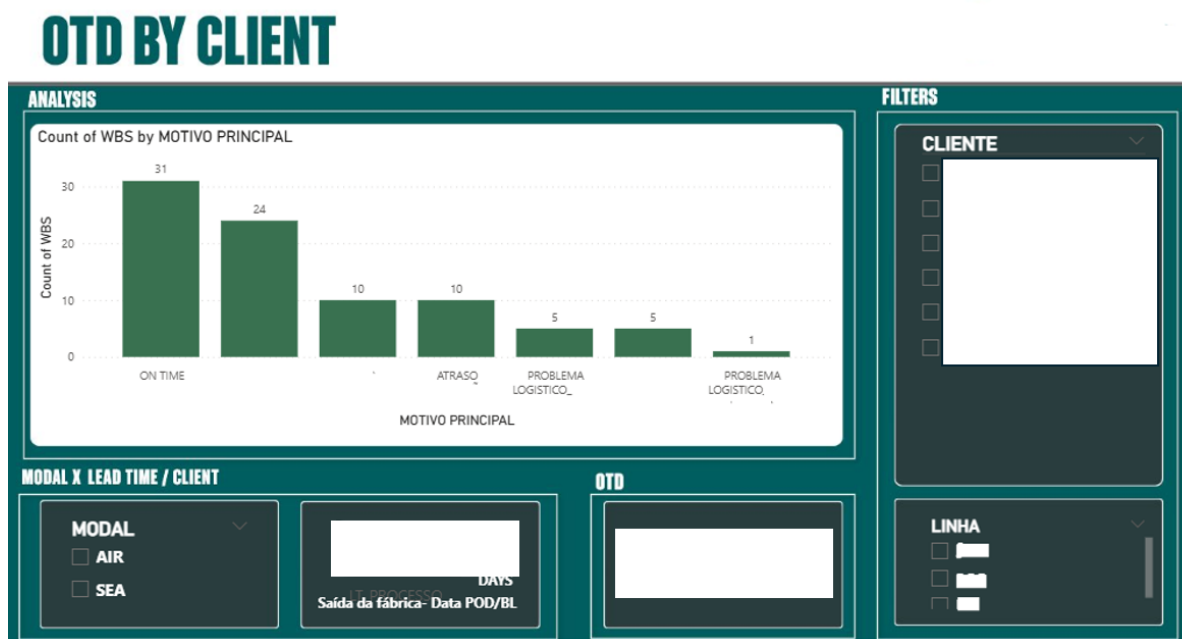


Figura 16: *Dashboard* cliente

Fonte: autor

Na figura 17 é possível verificar o painel relacionado aos valores financeiros do mês vigente, contendo:

- A tabela (campo 1 indicado na figura abaixo) nomeado “TOP DEVIATION” apresenta as ordens com maiores valores de desvio em relação ao orçamento previsto e o motivo pelo qual gerou esse desvio;
- Há também o indicador ETM que mede a porcentagem dos fretes realizados sobre o orçamento (campo 2 indicado na figura abaixo);
- Além disso, há os desvios em valores, no campo 3 é o desvio entre a cotação e o orçamento, no campo 4 é a comparação entre o custo realizado final e o orçamento, e no campo 5 é o custo efetivo- esse inclui os valores de desembarço, movimentações de carga nos terminais, entre outros custos extras inerentes do processo- e o orçamento;
- E os gráficos 6 e 7 são os motivos por valores de desvio em reais, entre o custo efetivo e o orçamento e a cotação e o orçamento.

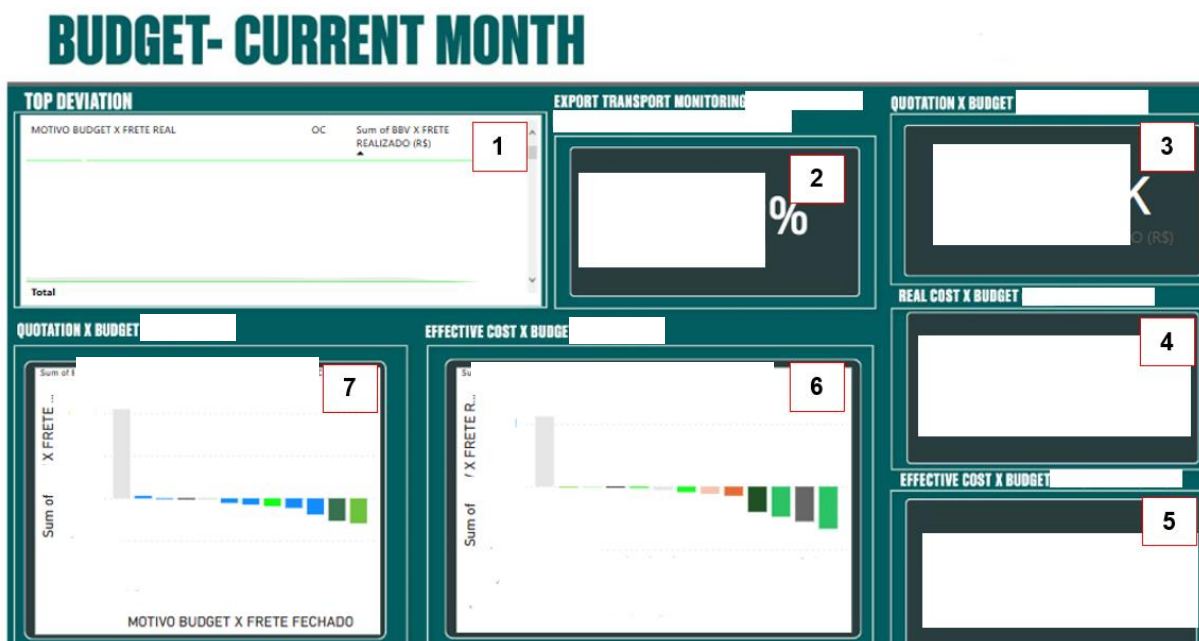


Figura 17: *Dashboard* análises financeiras

Fonte: autor

Na figura abaixo (18) tem-se o *dashboard* com os dados relacionados aos agentes de carga. O primeiro gráfico é possível analisar os problemas logísticos causados e sua frequência por cada agente, e em cada período, região, rota, modal, entre outros. Há também o gráfico, no qual é possível visualizar e analisar as principais rotas por agente e cliente. Por fim, a tabela apresenta os valores e motivos dos desvios entre o frete fechado inicialmente e o frete realizado, o que de fato foi pago no fim do processo, dessa forma pode-se analisar e atuar nos custos extras gerados ao longo do processo.

FREIGHT FORWARDER

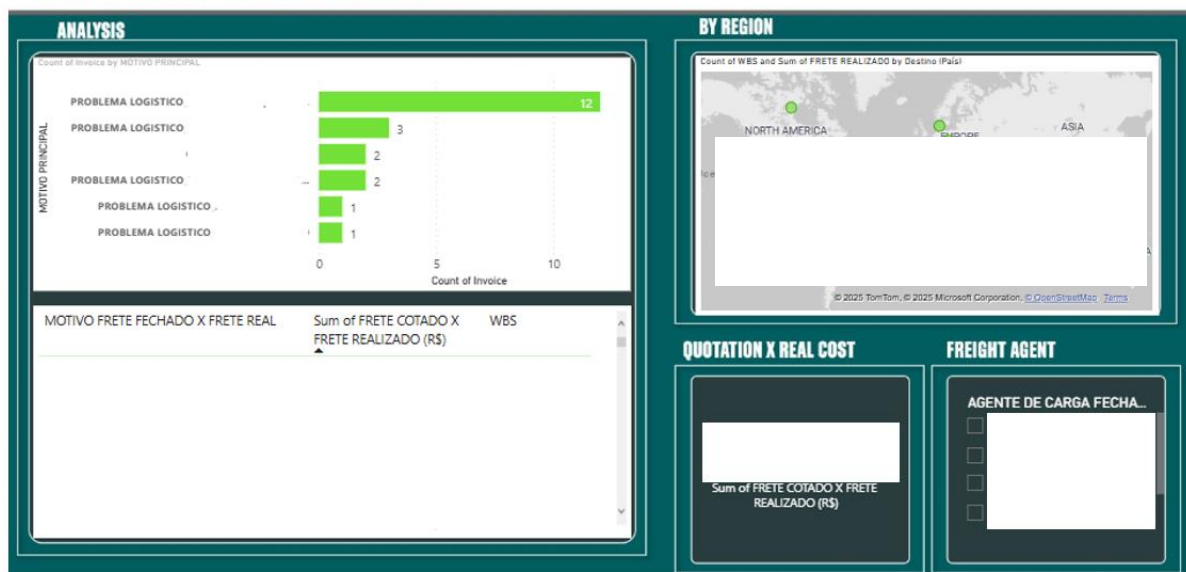


Figura 18: *Dashboard* agente de carga

Fonte: autor

No quarto painel ilustrado na figura 19, são apresentados os dados relacionados ao desempenho do time de exportação, nele é possível analisar o *lead time* e o número de cotações por processo e os motivos internos que causaram atrasos e não cumprimento das datas de entrega contratuais.

EXPORT PERFORMANCE

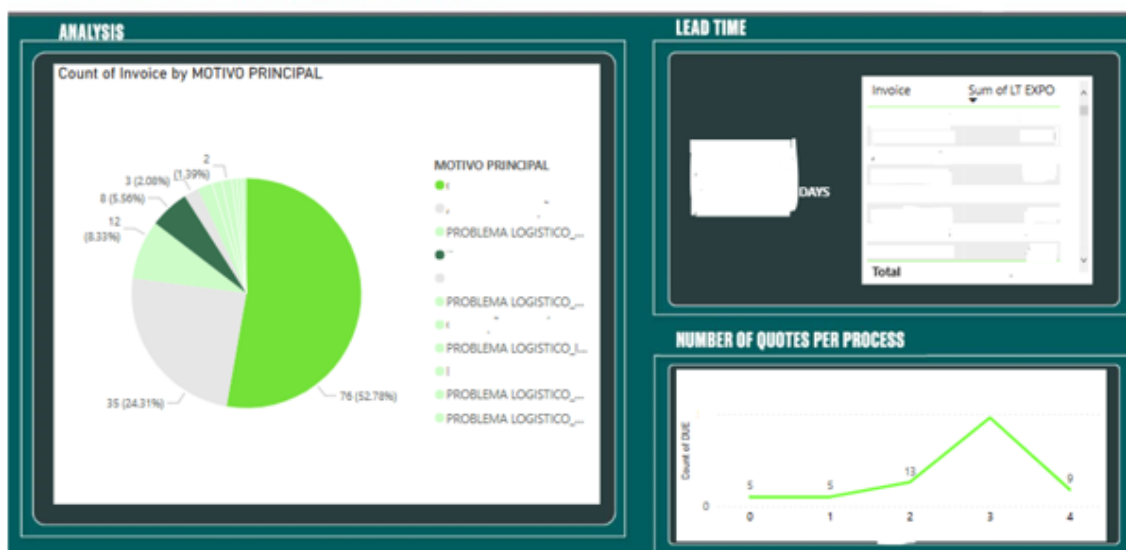


Figura 19: *Dashboard* performance da exportação

Fonte: autor

Por fim, na figura 20 é apenas um acompanhamento do reconhecimento de receita por dia, sendo assim, é possível verificar o que está cumprindo o *incoterm* na semana ou período desejado, e atuar focado naqueles processos, acompanhando diariamente.

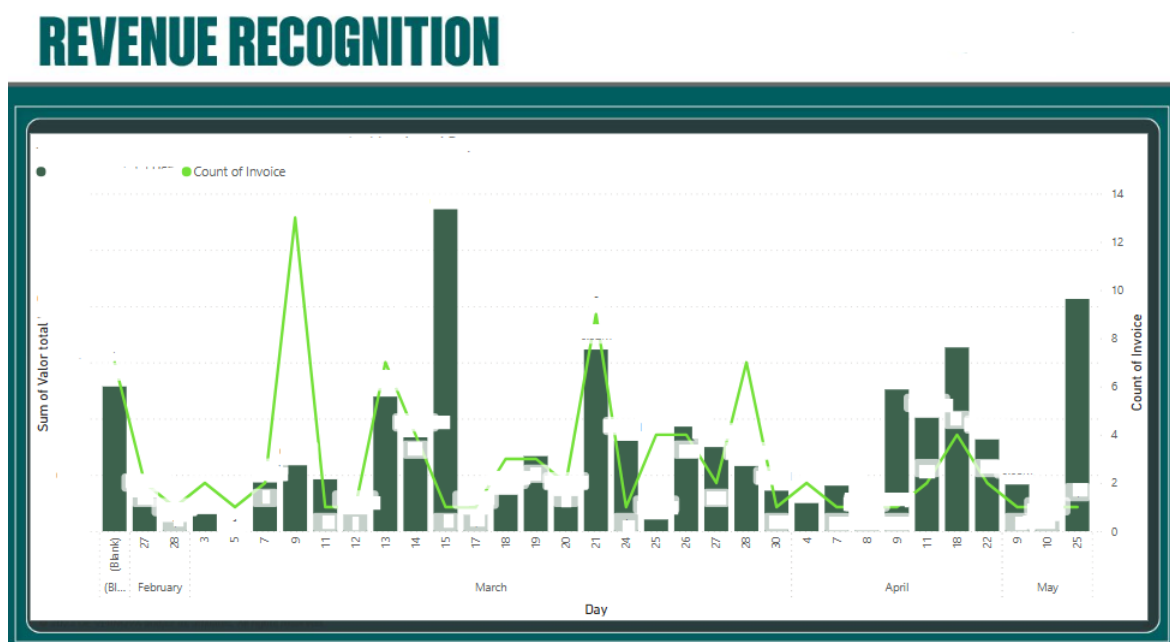


Figura 20: *Dashboard* análise de faturamento

Fonte: autor

4.5 Avaliação

Após a construção do ambiente de BI, a fase de avaliação foi feita com todo time de exportação, inicialmente foram levantados alguns dados aleatórios e foram comparados no BI e os cálculos dos KPI's feitos de maneira manual. Foram encontradas algumas inconsistências na fórmula do ETM e do *lead time* de exportação. Assim foi feita uma reunião para entender melhor o problema e em seguida foi corrigido. Outro ponto levantado nessa etapa, é que a forma como alguns dados estavam apresentados estavam gerando dúvidas e ambiguidades, portanto foi discutido com as pessoas envolvidas a melhor forma de exibir essas informações. Esses últimos ajustes foram feitos na própria reunião pelo *Microsoft Teams* em conjunto com o time.

Após essas correções foram validados todos os dados do mês de fevereiro e março. Além disso, foram simulados alguns cenários e alteração dos filtros para garantir que não haveria nenhuma falha nos dados e fórmulas.

Também foi feita uma última reunião com o time de exportação e a supervisora para mais uma validação, comparando novamente os resultados dos KPI's calculados de forma manual e com fórmulas no *Microsoft Excel* com o do *dashboard*, e dessa vez o modelo se apresentou útil e preciso nas informações. Nessa reunião, o time todo entendeu o ambiente BI, os KPI's e a base de dados.

Por fim, foi aplicado um questionário com doze perguntas, sendo oito delas de respostas fechadas considerando a escala Likert, conforme ilustrado pela Tabela 3 abaixo. E quatro delas foram respostas abertas.

Bertram (2008) apresenta que a Escala Likert é um tipo de escala psicométrica amplamente utilizada em questionários para captar preferências ou o grau de concordância dos participantes em relação a afirmações específicas. Nessa abordagem, o respondente indica seu nível de concordância em uma escala ordinal. O formato mais comum é a escala de cinco pontos, variando de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”, com uma opção neutra no centro.

As escalas de atitude, como a escala Likert, são amplamente aplicadas especialmente em pesquisas que envolvem preferências, opiniões e percepções. Reconhecida por sua simplicidade e facilidade de interpretação, essa técnica aparece com frequência significativa em estudos acadêmicos. A escala Likert é classificada como uma escala somativa, foi criada por Rensis Likert em 1932, tornando-se uma das ferramentas de mensuração mais difundidas e consolidadas no campo das ciências sociais (Feijó; Vicente; Petri, 2020)

5	4	3	2	1
Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Neutro	Discordo parcialmente	Discordo totalmente

Tabela 3: Escala Likert

Este questionário teve como objetivo avaliar a confiabilidade, usabilidade, impacto e efetividade do ambiente de *Business Intelligence* (BI) na rotina dos usuários do departamento de exportação. Assim, foi possível obter dois tipos de análises: quantitativa e qualitativa. A primeira permite classificar o ambiente e analisá-lo através

de gráficos, considerando uma escala. Já a segunda fornece insumos para melhoria contínua, priorização de ajustes e identificação de boas práticas.

Com o questionário aplicado, foi possível verificar se a interface é amigável e se o usuário consegue navegar e compreender o BI sem dificuldades; entender se todos os usuários foram treinados para utilizar a ferramenta adequadamente, o que influencia diretamente na eficiência e no uso correto da ferramenta; visualizar as dificuldades práticas; avaliar se os relatórios e *dashboards* entregam valor prático aos usuários, ajudando em decisões estratégicas ou operacionais, entre outros.

Nº	Pergunta	Tipo de resposta
1	O ambiente BI é de fácil acesso e entendimento?	RESPOSTA FECHADA
2	Você recebeu treinamento para utilizar o BI?	RESPOSTA FECHADA
3	Quais desafios você encontra na usabilidade da ferramenta?	RESPOSTA ABERTA
4	Os dados apresentados no BI são precisos e confiáveis?	RESPOSTA FECHADA
5	Existe um tempo de atraso significativo na atualização dos dados?	RESPOSTA FECHADA
6	O ambiente BI é de fácil atualização?	RESPOSTA FECHADA
7	Você já identificou inconsistências nos dados? Se sim, quais?	RESPOSTA ABERTA
8	O BI fornece informações relevantes para a tomada de decisão?	RESPOSTA FECHADA
9	Quais são as principais informações que você utiliza? Quais os tipos de decisão você consegue tomar embasado nos dados do BI?	RESPOSTA ABERTA
10	Você acredita que o BI contribui para diminuição de riscos para a empresa?	RESPOSTA FECHADA
11	Você acredita que o BI contribui para aumento da produtividade para a empresa?	RESPOSTA FECHADA
12	Como o BI impacta suas decisões diárias?	RESPOSTA ABERTA

Tabela 4: Perguntas questionário

4.6 Implementação

Após a validação e correção dos problemas identificados, o arquivo contendo o *dashboard* foi inserido em uma pasta na nuvem, na qual todos do departamento possuem acesso. Além disso, foi feito um treinamento com o time e gravado via *Microsoft Teams* qual foi explicado novamente sobre o ambiente BI e foram ressaltados alguns pontos importantes:

- Premissas para preenchimentos das planilhas operacionais;

- Engajamento do time: pois ao reconhecer a importância do preenchimento correto, e a finalidade dos dados que estão inseridos na planilha as pessoas criam empatia pelo que estão fazendo;
- Foi definido um *back up* mensal do *data Warehouse*.

O treinamento de vídeo está em uma pasta na nuvem também. Outro ponto importante, é que além do treinamento gravado, foi escrito um manual de como preencher as planilhas operacionais, atualizar o *data Warehouse* e o BI.

O *dashboard* proporcionou uma melhor tomada de decisão como por exemplo:

- Verificar o OTD contratual e entender os principais motivos pelos quais esse KPI está fora da meta, sendo assim, é possível criar um plano de ação baseado no gráfico de Pareto dos 80% dos motivos que causaram a não entrega no prazo. Além de conseguir verificar esses dados por cliente ou de forma geral;
- Na parte de faturamento, é possível tomar decisões ligadas a reconhecimento de receita, entender quais são as principais ordens que precisam ser acompanhadas durante o mês e verificar diariamente se as ordens estão sendo entregues. Dessa forma é possível fazer um acompanhamento diário em relação a meta de faturamento relacionada a exportação e conseguir atuar durante o mês;
- Já na aba de agente de carga é possível verificar qual agente de carga está sendo mais utilizado, qual agente está gerando mais custos extras e quais são eles visando ter um plano de ação para aproximar cada vez mais o frete fechado do frete realizado. Além disso, pode ser analisado quais agentes tem mais problemas logísticos, como reprogramação de navio, atrasos na entrega, atrasos no desembaraço, entre outros. Por fim, é viável para um caso crítico, por exemplo, seguir com o agente X ao invés do Y por questões atreladas a performance, como explicado anteriormente;
- Na aba de desempenho de exportação, é possível ter quantos casos não atenderam a data contratual no *incoterm* por problemas internos da área e conseqüentemente, atuar para não repetirem. Outro ponto, é validar se todos os processos estão de acordo com as normas internas e possuem no mínimo três cotações de frete. Além de medir o *lead time*

do processo, o que permite alinhamento internos, melhorias no processo afim de otimizar cada vez mais os resultados;

- Outro ponto relevante são as análises relacionadas aos custos efetivos e os motivos pelos quais não ficaram dentro do orçamento estipulado na fase de venda, se esses indicadores estiverem negativos, é necessário atuar, pois a operação de exportação está saindo mais cara do que o cobrado inicialmente do cliente, o que afeta de forma direta as margens dos projetos, e conseqüentemente o resultado financeiro da empresa.

Além disso, como resultado do questionário aplicado, na Figura 21 é possível observar que os usuários acreditam que a ferramenta implementada é de fácil acesso, utilização e entendimento; que todos receberam treinamento adequado para utilização do modelo; eles concordam parcialmente que os dados são precisos e confiáveis (esse ponto está relacionado com o tempo de uso, pois a ferramenta estava em utilização há 2 meses quando o questionário foi aplicado); discordam que há um atraso significativo na atualização dos dados; 100% dos usuários concordam totalmente que o BI fornece informações relevantes para a tomada de decisão e que contribui para aumento da produtividade. Além disso, para as perguntas com respostas abertas as respostas em sua maioria também foram positivas:

- Pergunta 3- Quais desafios você encontra na usabilidade da ferramenta? R: nenhum desafio/ O preenchimento 100% correto dos dados que são preenchidos manualmente;
- Pergunta 7- Você já identificou inconsistências nos dados? R: Se sim, quais? Sim, relacionada a uma falha no processo de pedido de compra, e que logo em seguida foi corrigida;
- Pergunta 9- Quais são as principais informações que você utiliza? Quais os tipos de decisão você consegue tomar embasado nos dados do BI? R: Relatórios de faturamento, desvios e motivos para entender onde estão os gargalos e quais ações podemos tomar dessas informações. Com essas informações é possível encontrar exatamente nossos principais pontos de melhoria e poder agir com ações imediatas, caso sejam possíveis ou levar para discussões ações mais complexas. E tempo de trânsito de entrega para analisar entregas futuras;

- Pergunta 12- Como o BI impacta suas decisões diárias? Impacta positivamente para encontrar informações mais ágeis e confiáveis, além do planejamento de ações diárias nas exportações.



Figura 21: Resultados das perguntas do questionário

Fonte: autor

Por fim, destaca-se que a solução de *Business Intelligence* foi desenvolvida integralmente a partir do zero, seguindo as fases preconizadas pela metodologia CRISP-DM. Todo o processo de concepção, implementação e validação ocorreu ao longo de aproximadamente um ano.

5 CONCLUSÕES

Conforme apresentado no capítulo 3, a metodologia adotada neste trabalho foi o modelo CRISP-DM, o qual proporcionou uma abordagem robusta para a compreensão e resolução do problema em questão. O modelo CRISP-DM ao ser utilizado para a construção de um ambiente BI oferece uma estrutura clara e sistemática para o gerenciamento de dados.

É notório a importância de um método robusto e adaptativo, que seja ideal para o problema apresentado, capaz de evoluir a partir de interações com as pessoas envolvidas, assegurando que os resultados sejam não apenas teóricos, mas aplicáveis e impactantes no contexto prático.

Após a conclusão de todas as etapas e do desenvolvimento da ferramenta de BI, constatou-se que o projeto foi capaz de proporcionar informações acuradas e uma ferramenta eficiente para tomadas de decisões complexas e dinâmica. Verificando-se, assim, que este trabalho cumpriu com o objetivo prático proposto que é a implementação da ferramenta computacional. Além de proporcionar para a empresa ganhos de tempo, conhecimentos, e principalmente, qualidade e acesso às informações.

A criação de um *dashboard* na área de exportação foi de suma importância para o departamento e para o time como um todo, pois ele centralizou todas as informações relevantes em um único ambiente visual e interativo, permitindo:

- Melhor tomada de decisões e otimização de processos;
- Acompanhamento em tempo real pela gestora que antes solicitava os *status* dos processos um por um para cada integrante do time;
- Monitoramento todos os custos envolvidos desde o frete internacional em si até as taxas de despachante por ordem de cliente;
- Controle dos desempenhos dos agentes de carga, além de proporcionar mais informações para negociações;
- Identificação dos maiores custos extras, sendo possível criar um plano de ação;
- Escolha do agente de carga mais eficiente, com menos problemas logísticos e maior desempenho, principalmente para ordens consideradas como crítica pelo negócio;

- Análise do *on-time delivery* (OTD) para avaliar o cumprimento dos prazos de entrega com os clientes finais;
- Proporciona informações para retroalimentação do processo comercial;
- Redução da necessidade de planilhas manuais, evitando erros e retrabalho;
- Padronização e unificação das informações de diferentes setores (comercial, logística, financeiro);
- Redução do risco de não conformidades no processo;
- Identificação de gargalos internos que afetam o OTD, por exemplo;
- Controle sobre documentação de exportação, como DU-E e *invoice*.

Além disso, com as automatizações feitas durante o processo, reduziu-se o risco de preenchimento incorreto, ou seja, aumentou a qualidade dos dados, e reduziu tempo no processo (em torno de 31,7 horas/ mês o que gera uma redução de aproximadamente 380 horas/ano).

Portanto, a implementação de um *dashboard* integrativo na área de gestão de projetos de exportação aumentou a eficiência operacional e melhorou o acesso às informações, tomada de decisão mais rápidas e assertivas, além de ganho em negociações, potencializando maior competitividade no mercado. Além disso, a ferramenta computacional é utilizada diariamente, teve fácil aceitação principalmente pelo envolvimento de todo o time durante todo o processo.

A implementação da solução de BI gerou um impacto significativo, representando um avanço estratégico, permitindo à empresa transformar dados brutos em inteligência acionável. Estima-se um ganho de produtividade de 59,84%/ano, além de um expressivo aumento de eficiência na geração e análise de relatórios, fortalecendo a governança dos dados e posicionando a empresa para decisões mais rápidas, assertivas e baseadas em evidências.

Ademais, é possível observar que o principal indicador do departamento aumentou significativamente desde fevereiro, o que gerou em maio de 2025 uma redução importante comparada ao orçamento de venda. Não se pode afirmar que essa melhora se deve 100% ao controle de dados pelo BI e ações direcionadas, visto que as ações são de médio e curto prazo, porém estão sendo realizadas reuniões semanais para análises dos motivos que geraram desvios (ocorrências).

Ainda sobre o indicador de ETM, em agosto de 2025 foi realizado um evento *kaizen* embasado nos dados do BI para atuar em profundidade no plano de ação,

envolvendo outras áreas que geram os desvios. Com os valores e motivos dos desvios levantados, foi dedicada uma semana para atuar nos principais ofensores. Nessa semana foi possível detalhar cada um dos principais desvios e alinhar os processos com os departamentos envolvidos, essas ações e alinhamentos foram registrados e terão resultado em aproximadamente 6 meses.

Outra importante colaboração do BI foi a visualização real do tempo de trânsito para cada país, cliente e por modal. Esse dado foi de suma importância para previsões e prazos de entrega mais assertivos, além de análises para reconhecimento de receitas estratégicas para cada região. Por exemplo, era considerado um prazo médio de 45 dias para casos marítimos, porém para determinadas regiões o tempo de trânsito pode chegar a 62 dias, em média. O contrário também acontece, para algumas localidades pode chegar a 35 dias dependendo do *incoterm*.

A solução de *Business Intelligence* desenvolvida neste estudo foi posteriormente aplicada a um segundo processo de gerenciamento de projetos, pertencente a uma carteira de projetos dos Estados Unidos. Após três meses de utilização, a ferramenta demonstrou elevada efetividade, contribuindo para a padronização das análises e para a melhoria da visibilidade dos indicadores de desempenho. A solução foi integralmente replicada para esse novo contexto, sendo também implementadas automações adicionais em planilhas utilizadas pelos gestores de projetos norte-americanos, as quais servem de interface com os gestores de projetos no Brasil. Apesar da necessidade de algumas adaptações decorrentes da atualização de indicadores específicos, a estrutura central do modelo foi mantida, e o processo tem operado de forma consistente e satisfatória.

Espera-se que futuras pesquisas acadêmicas possam se beneficiar deste trabalho, visto que foi fornecida uma análise detalhada da metodologia, implementação e apresentação de resultados de uma empresa real.

No entanto, este estudo apresenta algumas limitações. A principal delas refere-se à restrição em relação a base de dados, visto que o *Data Warehouse* nesse contexto foi construído em uma lógica adequada para esse processo, no qual muitas informações vêm de sistemas não padronizados. Além disso, pode apresentar restrição ao escopo da análise a uma única empresa, o que pode limitar a generalização dos resultados para outras organizações ou setores. Outro ponto é que o período de coleta de dados foi relativamente curto, o que pode não refletir adequadamente variações sazonais ou efeitos de longo prazo.

Como sugestões para trabalhos futuros, recomenda-se a replicação deste estudo em diferentes empresas e setores, a fim de verificar a aplicabilidade e robustez da metodologia empregada. Além disso, a incorporação de técnicas mais avançadas de *Business Intelligence* e de modelos preditivos pode contribuir para ganhos adicionais em precisão analítica e suporte à tomada de decisão. Por esse motivo, acredita-se que este projeto possa continuar proporcionando avanços técnicos, analíticos e financeiros no futuro.

Por fim, este trabalho atingiu os objetivos propostos, tanto o específico (técnico) que foi a elaboração de uma ferramenta computacional e aplicação na área de comércio exterior e principalmente o científico que através da proposta e aplicação de um modelo conceitual de tomada de decisão estratégica, contribui para o estado da arte de *Business Intelligence* aplicado a projetos.

REFERÊNCIAS

1. AHMAD, T.; VAN LOOY, A. Business process management and digital innovations: a systematic literature review. *Sustainability*, v. 12, p. 6827, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12176827>.
2. AHUMADA TELLO, E.; PERUSQUIA VELASCO, J. M. A. Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y Administración*, v. 61, n. 1, p. 127-158, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.006>.
3. ARAÚJO, R. L. Aplicação da Metodologia de Business Intelligence na Gestão de Ativos das Subestações de 13,8 kV da UFRN. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.
4. ATKINSON, R. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, it's time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, 1999.
5. AXSATER, S.; ROSLING, K. Multi-level production-inventory control: material requirements planning or reorder point policies? *European Journal of Operational Research*, v. 75, n. 2, p. 405–412, 1994. DOI: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(94\)90084-1](https://doi.org/10.1016/0377-2217(94)90084-1).
6. BALTZAN, P.; PHILLIPS, A. *Sistemas de informação*. AMGH Editora, 2012.
7. BATISTA, M. Integração de soluções de Business Intelligence e Geoprocessamento para o agronegócio. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise, Projeto e Gerência de Sistemas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.
8. BERTRAM, Dane. Likert Scales are the meaning of life. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/49455161/Likert-analysis>. Acesso em: 07 dez 2025.
9. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Estatísticas de comércio exterior. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/comercio-exterior/estatisticas>. Acesso em: 25 mar. 2025.
10. BURKE, R. *Project Management: Planning and Control Techniques*. Wiley, 2013.
11. CANDIDO, R. et al. *Gerenciamento de projetos*. Curitiba: Aymar, 2012.
12. CAVALACHE, L. V. J. Aplicabilidade do business intelligence à gestão da informação de tarifas de comércio internacional: intervenção na Sigmarhoh Group. 2019.
13. COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1108/01443570210417515>.
14. DAVENPORT, T. H.; HARRIS, J. G. *Competing on Analytics: Updated, with a New Introduction: The New Science of Winning*. Harvard Business Review Press, 2017.
15. DIAS GEBER, J.; VASCONCELLOS FRAGA, R. Utilização de ferramentas de data science e IA na gestão e gerenciamento de processos e projetos: a nova era da transformação de dados em insight de gestão. *Gestão e Gerenciamento*, v. 29, n. 29, set. 2024. ISSN 2447-1291. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/gestaoegerenciamento/article/view/1236>. Acesso em: 3 nov. 2024.

16. DOLGUI, A.; PRODHON, C. Supply planning under uncertainties in MRP environments: a state of the art. *Annual Reviews in Control*, v. 31, n. 2, p. 269-279, 2007.
17. ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. *Educar em Revista*, p. 181-191, 2000.
18. FEIJÓ, Amanda Monteiro; VICENTE, Ernesto Fernando Rodrigues; PETRI, Sérgio Murilo. O uso das escalas Likert nas pesquisas de contabilidade. **Revista Gestão Organizacional**, v. 13, n. 1, p. 27-41, 2020.
19. FEW, S. *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. O'Reilly Media, 2006.
20. FRAGA, C. G. V. Utilização de software de business intelligence na escolha do modal de transporte de produtos à exportação no estado do Paraná. 2019. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.
21. GARTNER, Instituto. Gartner survey finds 79% of corporate strategists see AI and analytics as critical to their success over the next two years. 5 jul. 2023. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-07-05-gartner-survey-finds-79-percent-of-corporate-strategists-see-ai-and-analytics-as-critical-to-their-success-over-the-next-two-years>>. Acesso em: 2 nov. 2024.
22. GARTNER, Instituto. Gartner survey reveals that only 48% of digital initiatives meet or exceed their business outcome targets. 22 out. 2024. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2024-10-22-gartner-survey-reveals-that-only-48-percent-of-digital-initiatives-meet-or-exceed-their-business-outcome-targets>>. Acesso em: 2 nov. 2024.
23. GIANESI, I. G. N.; DE BIAZZI, J. L. Gestão estratégica dos estoques. *Revista de Administração*, v. 46, n. 3, p. 290-304, 2011.
24. GOLDRATT, E. M. *Critical Chain*. 1997.
25. GOLESTANIZADEH, M.; SARVARI, H.; PARISHANI, A.; AKINDELE, N.; EDWARDS, D. J. Probing the Effect of Business Intelligence on the Performance of Construction Projects Through the Mediating Variable of Project Quality Management. *Buildings*, v. 15, n. 4, p. 621, fev. 2025. DOI: 10.3390/buildings15040621.
26. GRAY, C. F.; LARSON, E. W. *Project Management: The Managerial Process*. 7. ed. New York: McGraw-Hill Education, 2018.
27. GUO, C. et al. Development of bulk material management system and research on material balance applications based on business intelligence. In: 2017 IEEE 14th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE). 2017.
28. HAN, J.; KAMBER, M.; PEI, J. *Data Mining: Concepts and Techniques*. Elsevier, 2011.
29. HARRINGTON, H. J. The new model for improvement: total improvement management. *Business Process Re-engineering & Management Journal*, v. 1, n. 1, p. 31-43, 1995.
30. HEDGEBETH, D. Data-driven decision making for the enterprise: an overview of business intelligence applications. *VINE*, v. 37, n. 4, p. 414–420, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1108/03055720710838498>.
31. HNAIEN, F. *Inventory control for supply chains under lead time uncertainties*. 2008.
32. INMON, W. H. *Building the Data Warehouse*. Wiley, 2005.

33. JACOBS, F. R.; WHYBARK, D. C. A comparison of reorder point and material requirements planning inventory control logic. *Decision Sciences*, v. 23, n. 2, p. 332-342, 1992.
34. JENSEN, T. Measuring and improving planning stability of reorder-point lot-sizing policies. *International Journal of Production Economics*, v. 30-31, p. 167–178, 1993. DOI: 10.1016/0925-5273(93)90089-4.
35. JOURDAN, Z.; RAINER, R. K.; MARSHALL, T. E. Business Intelligence: An Analysis of the Literature. *Information Systems Management*, v. 25, n. 2, p. 121–131, 2008. DOI: 10.1080/10580530801941512.
36. KAMINSKY, P.; KAYA, O. Combined make-to-order/make-to-stock supply chains. *IIE Transactions*, v. 41, n. 2, p. 103–119, 2009. DOI: 10.1080/07408170801975065.
37. KERZNER, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. 10. ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2009.
38. KERZNER, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. 12th ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2017.
39. KERZNER, H. *Using the Project Management Maturity Model: Strategic Planning for Project Management*. 2. ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2005.
40. Khan, M. E. Business intelligence in project portfolios: enabling informed decisions. Paper presented at PMI® Global Congress 2014—EMEA, Dubai, United Arab Emirates, 2014. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
41. KIMBALL, R.; ROSS, M. *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. Hoboken, NJ: Wiley, 2002.
42. KWAK, Y. H. Critical Success Factors in International Development Project Management. In: CLELAND, D. I.; GAREIS, R. (Eds.). *Global Project Management Handbook*. 2. ed. New York, NY: McGraw-Hill, 2002. p. 14-1–14-24.
43. LAUDON, K. C. S.; LAUDON, J. P. *Sistemas de informações gerenciais: administrando a empresa digital*. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
44. LESTER, A. *Project Management, Planning and Control: Managing Engineering, Construction and Manufacturing Projects to PMI, APM and BSI Standards*. 8. ed. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann, 2021.
45. LI, J.; MOSELHI, O.; ALKASS, S. Internet-based database management system for project control. *Engineering, Construction and Architectural Management*, v. 13, n. 3, p. 242–253, 2006. DOI: 10.1108/09699980610669679.
46. LIM, E.-P.; CHEN, H.; CHEN, G. Business Intelligence and Analytics. *ACM Transactions on Management Information Systems*, v. 3, n. 4, p. 1–10, 2013. DOI: 10.1145/2407740.2407741.
47. LOPES, A. B.; BOSCARIOLI, C. Business intelligence and analytics to support management in construction: A systematic literature review. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, v. 13, n. 1, p. 27–41, 2021.
48. LUSTOSA, L.; MESQUITA, M. A.; OLIVEIRA, R. J. *Planejamento e controle da produção*. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2008.
49. MAHMOOD, A. et al. How Artificial Intelligence can leverage Project Management Information System (PMIS) and data driven decision making in project management. *International Journal of Business Analytics and Security (IJBAS)*, v. 3, n. 1, p. 184–195, 2023.

50. MARR, B. Big Data: Using SMART big data, analytics and metrics to make better decisions and improve performance. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2015.
51. MENDROT, A. R. et al. Business Intelligence aplicado ao gerenciamento de projetos: uma pesquisa exploratória na RMVale. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 12, n. 5, 2017. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/2786>. Acesso em: 17 ago. 2025.
52. MICROSOFT. Microsoft é reconhecida como líder no Quadrante Mágico da Gartner para plataformas de análise e BI em 2021. Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/blog/microsoft-named-a-leader-in-2021-gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-bi-platforms/>. Acesso em: 23 mar. 2025.
53. MOÇO, F. J. A. P. Melhoria dos processos de provisionamento de compras na indústria vidreira. 2019.
54. NAHMIA, S.; WANG, S. S. A heuristic lot size reorder point model for decaying inventories. *Management Science*, v. 25, n. 1, p. 90–97, 1979.
55. NEGRO, A. R.; MESIA, R. The Business Intelligence and its influence on decision making. *Journal of Applied Business and Economics*, v. 22, n. 2, 2020.
56. OIVEIRA, T. P. et al. Melhoria da eficiência operacional de uma usina siderúrgica por meio da automatização de indicadores utilizando software de business intelligence. 2023.
57. PARMENTER, D. Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010.
58. PINTO, J. K.; SLEVIN, D. P. Critical factors in successful project implementation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, n. 1, p. 22–27, 1987.
59. PORTAL ERP. Infográfico Mercado de ERP 2013. Disponível em: <https://portalerp.com/infografico-mercado-de-erp-2013>. Acesso em: 23 mar. 2025.
60. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – Pernambuco. Gerenciamento de projetos. Disponível em: <https://pmipe.org.br/pagina/5/?gerenciamento-de-projetos.html>. Acesso em: 22 set. 2024.
61. PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 2017.
62. RANJAN, J. Role of business intelligence in supply chain management. 2009.
63. SANTOS, G. et al. Power BI como aliado na extração de percepções estratégicas e tomada de decisões no comércio exterior brasileiro. *Revista Eletrônica e-Fatec*, v. 14, n. 2, 2024.
64. SANTOS, M. Y.; RAMOS, I. Business Intelligence: tecnologias da informação na gestão de conhecimento. Lisboa: FCA-Editora de Informática, 2006.
65. SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. The Scrum Guide. 2017.
66. SCHWALBE, K. Information Technology Project Management. 8. ed. Boston: Cengage Learning, 2015.
67. SEPPE, F. R. et al. The Power Business Intelligence (PBI) tool in research and development project management: A ferramenta Power BI no gerenciamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento. *Concilium*, v. 23, n. 6, p. 199–211, 2023.
68. SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez, 2017.

69. SHANNON, C. E.; WEAVER, W. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, IL: University of Illinois Press, 1949.
70. SILVA, D. H. *Utilização de Business Intelligence para o gerenciamento de projetos orientado a dados*. 2019.
71. SILVA, J. P. T. da. *A aplicação de ferramentas do Lean e do Business Intelligence na gestão de insumos hospitalares em hospitais universitários: um estudo de caso*. 2023. 82 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Inovação em Saúde) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.
72. SILVA, L. H. B. et al. *Desenvolvimento de Dashboards Interativos utilizando ferramentas de Business Intelligence no Ms Excel para auxílio na tomada de decisão empresarial*. *Revista Expressão Católica*, v. 7, p. 27–38, 2018.
73. SILVEIRA, G. de A. *Fatores contribuintes para a maturidade em gerenciamento de projetos: um estudo em empresas brasileiras*. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
74. SOUZA, K. C. M. *Aplicação de Ferramenta Business Intelligence à Gestão de Projeto – Caso do Microsoft Power BI*. 2022.
75. STAIR, R. M. *Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
76. TAVERA ROMERO, C. A. et al. *Business intelligence: business evolution after industry 4.0*. *Sustainability*, v. 13, n. 18, p. 10026, 2021.
77. TEIXEIRA, O. de L. *A importância do Business Intelligence para o gerenciamento de projetos*. 2011. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
78. TRIPP, D. *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*. *Educação e Pesquisa*, v. 31, p. 443–466, 2005.
79. TURBAN, E. et al. *Business Intelligence: Um enfoque gerencial para a inteligência de negócio*. Santana: Artmed, 2009.
80. TURBAN, E.; SHARDA, R.; DELEN, D.; KING, D. *Business Intelligence: A Managerial Approach*. Pearson Education, 2010.
81. VASCONCELLOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. *Comércio Internacional: teoria e política comercial*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.
82. VERCELLIS, C. *Business Intelligence. Data mining e Otimização para Tomada de Decisão*. 1. ed. Milano, Italy: John Wiley & Sons, 2009. 420 p.
83. VIANA, J. J. *Administração de materiais: Um enfoque prático*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
84. WANTI, L. P. et al. *Optimization economic order quantity method for a support system reorder point stock*. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, v. 10, n. 5, p. 4992–5000, 2020.
85. WIRTH, R.; HIPPI, J. *CRISP-DM: Towards a standard process model for data mining*. In: *Proceedings of the 4th International Conference on the Practical Applications of Knowledge Discovery and Data Mining*, p. 29–39, 2000. Springer.



UNIFEI

