

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE *DASHBOARD* PARA
SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO DO PROCESSO DE
COMPRAS**

STEPHANY RIE YAMAMOTO GUSHIKEN

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

SÃO CARLOS - SP

2026

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

STEPHANY RIE YAMAMOTO GUSHIKEN

Desenvolvimento de protótipo de *dashboard* para sistema de medição de desempenho do processo de compras

Texto de dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre profissional em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Antonio Martins

SÃO CARLOS-SP

2026

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

Gushiken., Stephany Rie Yamamoto

Desenvolvimento de protótipo de dashboard para sistema de medição de desempenho do processo de compras / Stephany Rie Yamamoto Gushiken. -- 2026. 86f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Roberto Antonio Martins

Banca Examinadora: Fabiane Letícia Lizarelli, Raquel Gama Soares de Mello

Bibliografia

1. Medição de desempenho. 2. Processo de Compras. 3. Protótipo de dashboard. I. Gushiken., Stephany Rie Yamamoto. II. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção

Folha de Aprovação

Prof. Dr. Roberto Antonio Martins (PPGEP-UFSCar)

Profa. Dr. Fabiane Letícia Lizarelli (PPGEP-UFSCar)

Profa. Dr. Raquel Gama Soares de Mello (USP)

RESUMO

A pesquisa trata da medição de desempenho no processo de compras em empresas multinacionais com foco na utilização de *dashboard* como ferramenta de suporte à tomada de decisão. O estudo tem por objetivo desenvolver um protótipo de *dashboard* para o processo de compras capaz de atender às necessidades informacionais de tomadores de decisão em níveis operacional, tático e estratégico. Para atingir esse objetivo, adotou-se a abordagem quantitativa e o método de pesquisa *Design Science Research*, que orientou o desenvolvimento do protótipo de *dashboard* de modo que seja aplicável à realidade organizacional da unidade de análise, uma multinacional do segmento de corte e solda. A revisão de literatura analisa os temas de medição de desempenho, função de compras na cadeia de suprimentos e a relação entre medição de desempenho em compras e o uso de *dashboards*, entendendo as necessidades dos diferentes tomadores de decisão em compras. Como principais resultados da revisão de literatura, foram identificados 68 indicadores aplicáveis ao processo de compras, bem como literatura que suportou a a priorização destes indicadores considerando características-chave e, em seguida, a classificação nos níveis operacional, tático e estratégico. A coleta de dados envolveu o mapeamento de tabelas no sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) da unidade de análise, consultas SQL (*Structured Query Language*) e cálculos em linguagem DAX no Power BI. O protótipo desenvolvido aumentou a transparência das informações, promovendo decisões como a atuação direta com fornecedores para mitigação de riscos no suprimento, desenvolvimento de novos fornecedores ou até mesmo de priorização de recursos com base nos resultados financeiros orientadas por dados relacionados ao processo de compras e extraídos diretamente do sistema ERP da unidade de análise. A pesquisa demonstra que *dashboards* bem estruturados e de acordo com as necessidades dos usuários promovem melhoria no processo decisório da organização, possibilitando a migração de um modelo de gestão reativo e manual para uma abordagem proativa e baseada em dados, fundamental para a competitividade em cadeias de suprimentos globais. Recomenda-se, para estudos futuros, ampliar a concentração de dados no ERP e criar *checklists* de avaliação imparciais quando o pesquisador está inserido na unidade de análise.

Palavras-Chave: Compras; sistema de medição de desempenho; indicadores de desempenho; *dashboard*.

ABSTRACT

This research addresses performance measurement in the purchasing process of multinational companies, focusing on the use of dashboards as a decision-making support tool. The study aims to develop a prototype dashboard for the purchasing process capable of meeting the informational needs of decision-makers at the operational, tactical, and strategic levels. To achieve this objective, a quantitative approach and the Design Science Research method were adopted, guiding the development of the dashboard prototype so that it is applicable to the organizational reality of the analysis unit, a multinational company in the cutting and welding segment. The literature review analyzes the themes of performance measurement, the purchasing function in the supply chain, and the relationship between performance measurement in purchasing and the use of dashboards, understanding the needs of different purchasing decision-makers. As main results of the literature review, 68 indicators applicable to the purchasing process were identified, as well as literature that supported the prioritization of these indicators considering key characteristics and, subsequently, their classification at the operational, tactical, and strategic levels. Data collection involved mapping tables in the ERP (Enterprise Resource Planning) system of the analysis unit, SQL (Structured Query Language) queries, and DAX calculations in Power BI. The developed prototype increased information transparency, promoting decisions such as direct interaction with suppliers to mitigate supply risks, developing new suppliers, or even prioritizing resources based on financial results guided by data related to the purchasing process and extracted directly from the analysis unit's ERP system. The research demonstrates that well-structured dashboards tailored to user needs improve the organization's decision-making process, enabling the migration from a reactive and manual management model to a proactive and data-driven approach, fundamental for competitiveness in global supply chains. For future studies, it is recommended to increase the concentration of data in the ERP and create impartial evaluation checklists when the researcher is immersed in the analysis unit.

Key-words: Purchasing; performance measurement system; performance indicators; dashboard.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O cluster de problemas.	15
Figura 2 – Modelo para desenvolvimento de sistemas de medição de desempenho.	18
Figura 3 – Sistema de Gestão de Desempenho.	19
Figura 4 – <i>Dashboard</i> para o Processo de Produção.	26
Figura 5 – Estágios da cadeia de suprimentos.	30
Figura 6 – Processo de compras.	37
Figura 7 – Passos do método <i>design science research</i> .	42
Figura 8 – Fluxo de processamento do protótipo de <i>dashboard</i> .	59
Figura 9 – <i>Dashboard</i> operacional.	60
Figura 10 – <i>Dashboard</i> tático.	60
Figura 11 – <i>Dashboard</i> estratégico.	61
Figura 12 – Evolução de resultados: Scopus.	76
Figura 13 – Evolução de resultados: <i>Web of Science</i> .	76
Figura 14 – Fluxo de processamento do protótipo de <i>dashboard</i> .	80
Figura 15 – <i>Dashboard</i> operacional.	82
Figura 16 – <i>Dashboard</i> tático.	83
Figura 17 – <i>Dashboard</i> estratégico.	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Taxonomia das propriedades dos indicadores.	22
Quadro 2 – Três tipos de <i>dashboard</i> de performance.	27
Quadro 3 – Requisitos para <i>dashboards</i> .	28
Quadro 4 – Medidas de desempenho de compras.	34
Quadro 5 – <i>Dashboards</i> estratégicos, táticos e operacionais de compras.	39
Quadro 6 – Resultado das quatro primeiras etapas da DSR.	46
Quadro 7 – Avaliação e seleção das medidas de desempenho do processo de compras.	51
Quadro 8 – Indicadores com critérios de avaliação atendidos plenamente.	52
Quadro 9 – Classificação de indicadores selecionados em níveis decisórios.	53
Quadro 10 – Filtros aplicados nas bases de dados.	76
Quadro 11 – Fórmulas de indicadores selecionados.	81

LISTA DE TABELAS**Tabela 1** – Resumo da análise bibliométrica.

77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI – *Business Intelligence*
CRM – *Customer Relationship Management*
ERP – *Enterprise Resource Planning*
FTQ – *First Time Quality*
ISO – *International Organization for Standardization*
KPI – *Key Performance Indicator*
MIG/MAG – *Metal Inert Gas/ Metal Active Gas*
MTTR – *Mean Time to Repair*
NBR – *Norma Brasileira*
OEE – *Overall Equipment Effectiveness*
OTIF – *On-Time In-Full*
PSM – *Purchasing and Supply Management*
SQL – *Structured Query Language*
TIG – *Tungsten Inert Gas*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	11
1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVO DA PESQUISA	12
1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	14
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO	17
2.1.1 Sistemas de medição de desempenho	17
2.1.2 Indicadores de desempenho	20
2.1.3 <i>Dashboards</i>	25
2.2 CADEIA DE SUPRIMENTO E A FUNÇÃO DE COMPRAS	29
2.2.1 Cadeias de suprimentos	29
2.2.2 A função de compras na cadeia de suprimentos	31
2.3 A MEDIÇÃO DE DESEMPENHO DE COMPRAS	32
2.3.1 Tomadores de decisão em compras e suas necessidades	36
3 MÉTODO DE PESQUISA	40
3.1 ABORDAGEM DE PESQUISA	40
3.2 ESCOLHA DO MÉTODO DE PESQUISA	41
3.3 DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO	46
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	50
4.1 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES POR TOMADOR DE DECISÃO	50
4.2 MAPEAMENTO DE DADOS NO SISTEMA ERP	54
4.3 DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO	55
5 CONCLUSÃO	63
6 REFERÊNCIAS	68
APÊNDICE A – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	74
APÊNDICE B – PRODUTO TECNOLÓGICO	78

1 INTRODUÇÃO

Esta seção apresenta a caracterização do tema de pesquisa, assim como sua justificativa e objetivo, finalizando com a estrutura desta dissertação.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO TEMA

A evolução histórica dos sistemas de produção, iniciada com o sistema de produção artesanal (século XVI a XIX), passando pela manufatura em massa (século XX), chegando a modelos como o sistema Toyota de produção (século XX) até a customização em massa e manufatura ágil (início dos anos 90), resultou em um novo olhar das organizações à função de compras (NETO e FILHO, 2011). Além de seu impacto direto no custo final dos produtos, esse processo passou a ser reconhecido como parceiro estratégico em relação aos processos de marketing, produção e finanças (PATRUCCO et al., 2023).

Além desta necessidade de redução de custos, a gestão de compras enfrentou desafios, como a redução do tempo de atendimento dos pedidos em função do aumento de concorrência e maior flexibilidade tendo em vista a imprevisibilidade de demanda, preservando a qualidade (NETO e FILHO, 2011). Neste contexto, o processo de tomada de decisão impacta diretamente na eficiência operacional e vantagem competitiva. Devido a esta importância estratégica para as organizações, medir o desempenho deste processo torna-se importante. Considerando o papel estratégico da função de compras, a sua medição de desempenho torna-se crítica para suportar um processo melhor de tomada de decisão baseado em estratégia e resultados que podem ser demonstrados por meio de *key performance indicators* (KPIs) em diferentes processos de uma organização (CANIATO et al., 2014).

Considerando o crescente volume e a complexidade dos dados relacionados a compras, há a necessidade de as organizações possuírem ferramentas de análise e visualização para agilizar a tomada de decisões com base em informações atualizadas em tempo real (NAIKWADI & SHENDE, 2025). Quando se trata de dados, quanto mais rápido as empresas em geral podem entender os dados que possuem, mais rápido elas ajudarão seus negócios a avançar, tomando decisões assertivas para isso (AL-SULAITI et al., 2021). Entretanto, se esses dados não estão atualizados, ou seja, demonstram resultados da semana, mês ou trimestre anterior, há o risco de decisões serem tomadas com base em informações que podem não representar mais o cenário atual.

Apesar de as planilhas ainda serem utilizadas como bancos de dados para geração de indicadores, a transformação digital tem impulsionado o uso de tecnologias para demonstrar o

resultado de tais KPIs em tempo real. O desenvolvimento dos sistemas de informação e dessas tecnologias evitam que haja sobrecarga de informações sobre os gestores com a abundância de dados mencionada anteriormente (LOFVINGA, 2013).

O *Business Intelligence* (BI), uma destas tecnologias, lida com a coleção de processos e softwares que dão suporte às organizações na compreensão de grandes conjuntos de dados empresariais, na recuperação e análise de informações e na tomada de decisões (ELIAS, 2012). Para facilitar e tornar a tomada de decisão ágil e fundamentada, há a necessidade de apresentação visual destas informações, os *dashboards*, painéis de dados que permitem aos usuários o rastreamento das principais métricas, monitoramento de tendências e tomada de decisões baseadas em dados em tempo real (RAVALJI & MISHRA, 2024), são uma solução.

Os *dashboards* oferecem uma visualização prática de grandes quantidades de dados, permitindo que os gestores os desmembrem para melhores análises, *insights* e descobertas. Além disso, reduzem a pressão cognitiva da sobrecarga de informações, mantendo o foco apenas em parâmetros-chave de desempenho selecionados, promovendo a interação da inteligência de negócios com a gestão de desempenho (LOFVINGA, 2013). Com esta necessidade da tomada de decisões baseada em dados, uma das ferramentas de BI que as empresas têm utilizado é o Microsoft Power BI que categoriza, limpa e analisa dados históricos, monitorando o desempenho do processo de compras (ou quaisquer outros), mitigando riscos financeiros e integrando diversas fontes de dados como sistemas de Planejamento de Recursos Empresariais (*Enterprise Resource Planning* - ERP), planilhas e plataformas de compras baseadas em nuvem (NAIKWADI & SHENDE, 2025).

Entretanto, contemplar uma série de indicadores e informações da função de compras sem critérios estabelecidos e sem considerar o perfil do usuário, bem como o contexto da empresa, pode tornar o *dashboard* um mero quadro ilustrativo de resultados e não um apoiador da tomada de decisão. Apesar da medição de desempenho parecer simples, depende da avaliação e pensamento estratégico para o estabelecimento de indicadores que sejam relevantes (LAURY *et al.*, 2019) para que permitam que as organizações direcionem seu caminho para o sucesso (NUNES *et al.*, 2024).

1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVO DA PESQUISA

Este trabalho foi realizado em uma multinacional do segmento de corte e solda, contando com representação em mais de 50 países. Uma de suas fábricas, localizada no Brasil e objeto de análise deste estudo, abrange a fabricação e distribuição de tochas de soldagem

MIG/MAG e TIG para sistemas manuais e além de soluções para corte plasma, laser e oxicombustível. O Sistema de Gestão da Qualidade da empresa é certificado em concordância com os requisitos da norma NBR ISO 9001 desde 2006, contando com mais de 60 colaboradores.

O processo de compras da empresa é dividido em compras nacionais e compras internacionais, havendo fornecedores internacionais afiliados ao mesmo grupo econômico ou não, ou seja, são filiais ou não. Para os fornecedores internacionais não filiados, há a qualificação por meio de amostras e, havendo a aprovação, o processo de compra segue sem a necessidade de cotação. Somente matérias-primas e componentes que atendam às especificações da matriz alemã e com custo local abaixo do custo de importação são nacionalizados, ou seja, adquiridas no mercado local por meio de cotações.

A organização possui mais de 30 indicadores de desempenho distribuídos em diversos processos da empresa. Especificamente para o processo de compras, 9 indicadores são monitorados junto ao Sistema de Gestão da Qualidade os quais são: *lead time* marítimo, *lead time* aéreo, custos de importação marítimo, custos de importação aéreo, pedidos de compra nacionais entregues no prazo, índice de qualificação de fornecedores e evolução de preço de commodities (latão e cobre).

Os tomadores de decisão no processo de compras desempenham papéis distintos conforme o nível hierárquico em que atuam (operacional, tático ou estratégico). Os indicadores que são utilizados a nível estratégico e tático, ou seja, gerentes e diretores, são o de custos de importação marítimo e aéreo. Como são calculados apenas uma vez ao mês, cabe aos decisores acessarem planilhas em Excel® que são geradas a cada 15 dias para compilação de dados que direcionam a tomada de decisão.

A partir do contexto discutido este trabalho se propôs a responder a seguinte questão de pesquisa:

Quais são as características de um *dashboard* para suportar diferentes tomadores de decisão no processo de compras?

A partir da questão de pesquisa acima foi proposto o seguinte objetivo de pesquisa:

Desenvolver um protótipo de *dashboard* com indicadores de desempenho do processo de compras para diferentes tomadores de decisão.

De modo a contribuir para o alcance do objetivo geral, os objetivos específicos desta dissertação foram:

- Identificar na literatura indicadores de desempenho para o processo de compras.

- Identificar os perfis dos tomadores de decisão da unidade de análise, considerando seu nível hierárquico.
- Avaliar a relevância dos indicadores identificados para o contexto da unidade de análise e seus tomadores de decisão.
- Levantar as necessidades de informação dos tomadores de decisão, entendendo as atribuições ao nível hierárquico da unidade de análise, para o desenvolvimento do protótipo de *dashboard*.

1.3 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Conforme descrito anteriormente, o processo de compras utiliza *dashboards* em Power BI, porém está focada, até o presente momento, em monitoramento de pedidos colocados, identificando se há atraso no recebimento destes pedidos de modo a antecipar a comunicação com clientes, tanto para fornecedores nacionais quanto internacionais. Isto ocorre tendo em vista que um dos principais fatores que define eficiência do departamento de modo geral na empresa é a entrega dentro da data solicitada. Esta visão é justificada pelo fato de que atualmente os clientes, em geral, não realizam programações de compras ou estocam peças de reposição dos produtos. Considerando o fato de que há compras que são importadas, o prazo de entrega é crítico.

Nos últimos dois anos e com a reestruturação do grupo econômico/matriz alemã, o indicador de inventário em dias recebeu prioridade para ser reduzido, bem como a preferência por embarques marítimos e objetivos relacionados a economias em custos de compras. Novos indicadores de produção e gestão da cadeia de suprimentos foram divulgados em 2025 para que as subsidiárias preparem os dados e iniciem o reporte imediatamente.

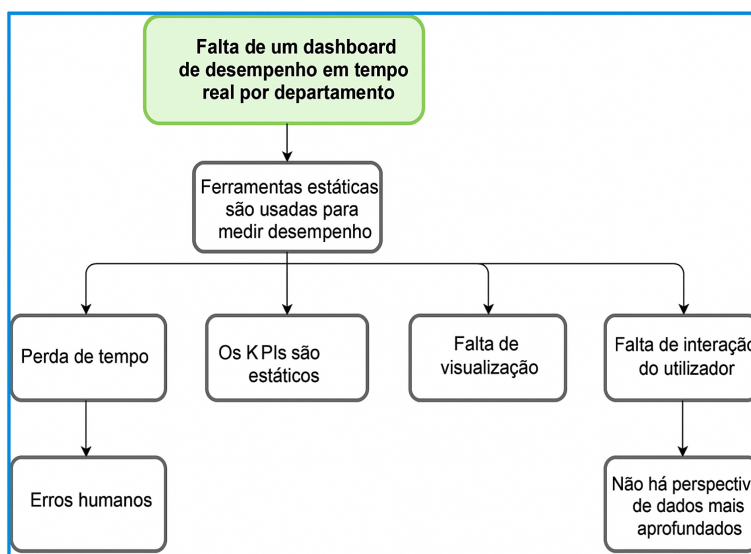
A complexidade das operações modernas de compras, aliada aos desafios globais da cadeia de suprimentos, exige uma abordagem em tempo real e baseada em dados para a gestão (DOE, 2021). Quando há um painel conectado a vários arquivos e bancos de dados do Excel®, estes devem ser atualizados antes da gestão utilizá-lo. Portanto, é provável que a gerência não esteja visualizando dados em tempo real (KAMBARTSUMJAN, 2021). Já os *dashboards* consolidam grandes quantidades de dados de diversas fontes, por exemplo de ERPs, oferecendo visualização de dados por meio de gráficos interativos, segmentação de gastos e análises de fornecedores, entre outros (DOE, 2021). A visualização em tempo real em *dashboards* deve considerar as necessidades dos usuários, entendendo o nível de tomada de decisão e se atualizações intra diárias influenciam diretamente ou não na qualidade das decisões.

Dessa forma, gestores e profissionais de compras, por exemplo, conseguem embasar suas decisões em evidências concretas, reduzindo riscos e aumentando a eficiência dos processos organizacionais. Ao consolidar dados críticos de compras em insights visuais e acionáveis, os painéis de compras capacitam as organizações a transitar da tomada de decisões manual e reativa para estratégias automatizadas e proativas que impulsionam a excelência em compras (DOE, 2021).

No entanto, além de desenvolver *dashboards*, é preciso compreender as necessidades dos usuários, caso contrário será mais uma ferramenta não utilizada dentro da organização. O método Design Science Research (DSR) por meio de suas etapas, garante que a solução criada não apenas atenda a uma demanda específica, mas também contribua para o avanço do conhecimento.

Fatores relevantes como o monitoramento de prazos de entrega e número de dias em estoque exigem a medição e acompanhamento desses indicadores. A falta de um *dashboard* de desempenho atualizado em tempo real demanda a criação manual de arquivos para geração dos indicadores, sendo um investimento de tempo e a gestão acaba por analisar valores numéricos que não são em tempo real e, portanto, estáticos (KAMBARTSUMJAN, 2021). Além disso, os valores são usados sem visualização e as ferramentas estáticas geralmente não possuem nenhuma interação do usuário (KAMBARTSUMJAN, 2021), como demonstra a Figura 1, resultando em perda de tempo do usuário, erros e retrabalhos. Por haver a falta de interação com o usuário, dados necessários e mais aprofundados em relação a sua utilização não são considerados.

Figura 1– O cluster de problemas.



Fonte: Kambartsumjan, 2021, tradução própria.

Este trabalho buscou resolver os problemas acima da seguinte forma:

- **Perda de tempo:** *dashboards* estruturam indicadores de forma prática e que facilite a interpretação dos resultados.
- **Erros humanos:** após mapear a fonte dos dados, estruturar a coleta destes de forma automática e igualmente sua atualização, não há dependência do usuário para geração dos indicadores.
- **Os KPIs são estáticos:** *dashboards* permitem a configuração de atualização automática intradiária, diária, semanal, mensal e assim sucessivamente.
- **Falta de visualização:** todos os indicadores necessários para os usuários de determinado *dashboard* podem ser estruturados em uma única tela.
- **Falta de interação do utilizador/usuário:** por possuírem recursos de navegação como filtros, expansão e extração de dados, os *dashboards* permitem a interação do usuário.
- **Não há perspectiva de dados mais aprofundados:** *dashboards* táticos podem trazer dados históricos para auxiliar na tomada de decisão.

Portanto, esta pesquisa buscou contribuir com os processos de compras de empresas com *dashboards* específicos por usuário/tomadores de decisão. Ainda, buscou contribuir para a lacuna na literatura no que diz respeito à utilização de tecnologias para representação visual de medições, pois facilita à gestão a comunicação dos objetivos estratégicos do processo de compras.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está organizado em quatro seções posteriores a esta. Na seção 2 descreve-se a revisão de literatura, seguida pela seção 3, que destaca os métodos de pesquisa adotados na pesquisa. A seção 4 apresenta a metodologia utilizada e os resultados da pesquisa e a seção 5 apresenta as conclusões da pesquisa. Por fim, são apresentadas as referências utilizadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção apresenta os principais conceitos relacionados ao tema desta pesquisa, são eles: desempenho organizacional e medição de desempenho, cadeia de suprimentos e a função de compras e a relação entre desempenho de compras e *dashboards*. O conteúdo apresentado é resultado da revisão sistemática de literatura contida no Apêndice A.

2.1 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Esta subseção apresenta os principais conceitos relacionados ao conceito de medição de desempenho, o qual é abordado no primeiro item em que sistemas de medição de desempenho, sua importância e frameworks são apresentados. O segundo item destina-se a aprofundar nos indicadores de desempenho, seguido pelo terceiro e último item que consiste na definição de *dashboards* e de fatores relacionados a eles.

2.1.1 Sistemas de medição de desempenho

À medida em que empresas virtuais continuam a emergir e impactar diretamente na competitividade organizacional, aumentar a flexibilidade e responsividade passa a ser objetivo comum das organizações. A medição do desempenho no que se refere a estes dois requisitos e quaisquer outros relevantes é crucial para direcionar os esforços e assegurar a participação de mercado, sendo o processo de quantificação da eficiência e eficácia de uma ação (NEELY *et al.*, 1995).

Os resultados dessa quantificação podem ser utilizados, por exemplo, para verificar se a empresa atingiu suas metas estratégicas, identificar a necessidade de modificação de estratégias, localizar sua posição em relação aos concorrentes, além de medir desempenhos individuais ou de grupos para promoções e prêmios de colaboradores, equipes e/ou departamentos (ABOLBASHARI *et al.*, 2018). Para tal, são utilizadas métricas que formam os sistemas de medição de desempenho, que são o conjunto dessas métricas para quantificar a eficiência e eficácia de ações (NEELY, 1994).

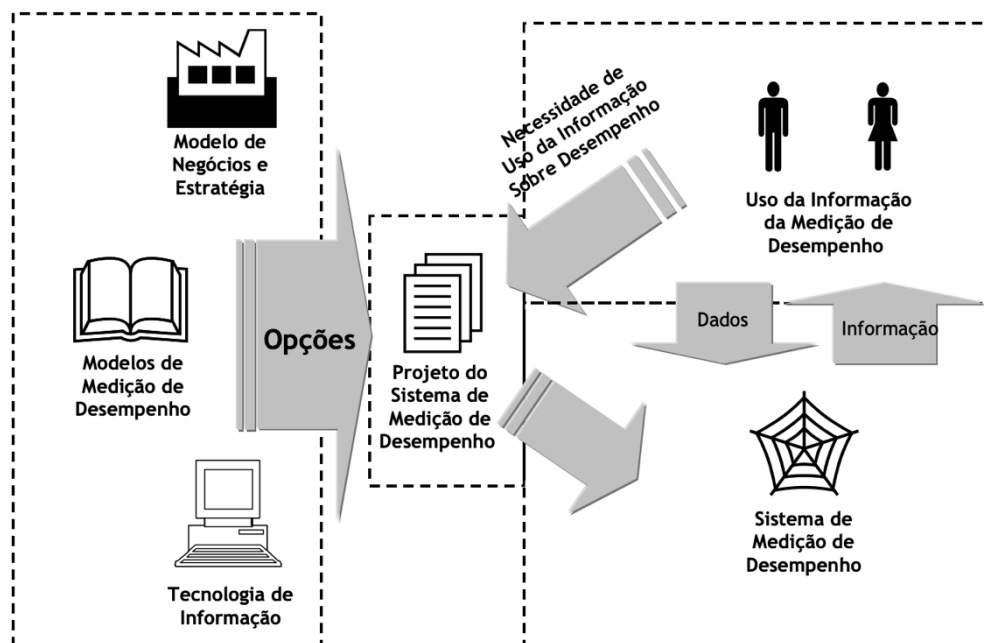
Os sistemas de medição de desempenho evoluíram, até 1970, as empresas japonesas estavam focadas na qualidade enquanto as empresas ocidentais priorizavam indicadores financeiros (CANIATO *et al.*, 2014). Nas décadas seguintes, novas dimensões de desempenho como tempo, custo e flexibilidade passaram a ser consideradas, acadêmicos começaram a

conceder importância a medidas não financeiras e, nos últimos anos, os âmbitos social e sustentável surgiram como medidas de desempenho nas organizações (CANIATO *et al.*, 2014).

Diversos *frameworks* desenvolvidos ao longo dos anos para a medição de desempenho são citados na literatura. Os comumente mencionados são o Balanced Scorecard de Kaplan e Norton (1992), Sistema de Pirâmide de Desempenho de Lynch e Cross (1993), o modelo SCOR de Supply Chain Council (1999) e o modelo de excelência EFQM – *European Foundation for Quality Management* (1999).

Independentemente do *framework* selecionado, o contexto em que a organização se encontra deve ser avaliado de modo a identificar os processos que merecem atenção no momento. Esta avaliação irá direcionar o desenvolvimento de um sistema de medição de desempenho elencando as necessidades de informação dos usuários. A equipe responsável pelo desenvolvimento do sistema de medição de desempenho deve levantar quem irá usar a informação sobre desempenho, qual tipo de decisão e ação ela irá dar suporte, qual é o melhor formato da informação, qual é o tipo de análise mais adequado, qual é a frequência de uso da informação, que outra informação está relacionada a ela e qual é a fonte dos dados, podendo utilizar como suporte ao nível hierárquico desses envolvidos (MARTINS, 2002).

Figura 2– Modelo para desenvolvimento de sistemas de medição de desempenho.



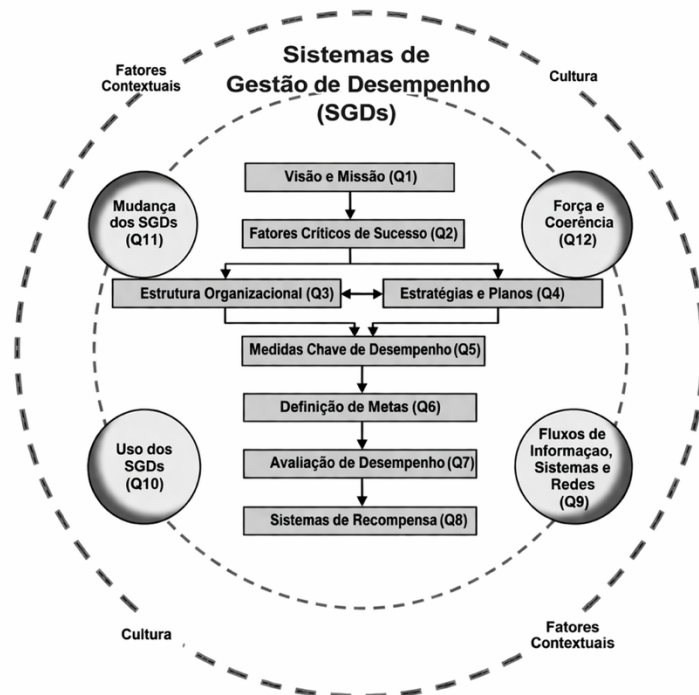
Fonte: Martins, 2002.

Após isso e como demonstra a Figura 2, é necessário verificar o contexto da organização, entendendo qual o modelo de negócio utilizado e a estratégia da empresa a ser atingida, além de identificar os modelos de medição de desempenho mais adequados a todos os

requisitos e necessidades levantados até então, bem como a maneira em que a tecnologia da informação poderá auxiliar (MARTINS, 2002). Desta forma, um sistema de medição de desempenho será desenvolvido transformando o banco de dados em informações úteis para a tomada de decisões nos diferentes níveis hierárquicos dentro de uma organização.

Sob outra perspectiva, um sistema de medição de desempenho pode ser estruturado ao responder 12 perguntas, conforme Figura 3 (FERREIRA & OTLEY, 2009). Inicia-se pela verificação de qual a visão e missão da organização e como são transmitidas aos colaboradores, quais os principais fatores para o sucesso da organização, qual a estrutura da organização e seu impacto no uso de sistemas de gestão de desempenho, quais estratégias adotadas, quais principais medidas de desempenho derivadas dos itens anteriormente verificados, qual nível de desempenho é necessário atingir, quais processos são utilizados para avaliar o desempenho organizacional e quais recompensas os colaboradores obteriam ao atingir as metas de desempenho (FERREIRA & OTLEY, 2009).

Figura 3– Sistema de Gestão de Desempenho.



Fonte: Ferreira & Otley, 2009, tradução própria.

Os nove itens mencionados até o momento são desdobramentos da visão e missão da organização. Adicionalmente é importante considerar quais fluxos de informação, sistemas e redes da organização existem para oferecer suporte ao sistema de medição de desempenho,

como essas informações e o sistema de gestão de desempenho são utilizados (FERREIRA & OTLEY, 2009).

Em geral, é importante considerar critérios ao desenvolver um sistema de medição de desempenho (FRANCESCHINI *et al.*, 2019).

- Manter o número de indicadores de desempenho no mínimo, identificando um número limitado de indicadores "críticos".
- Os objetivos do processo devem ser compreensíveis e desenvolvidos com clareza, garantindo que as partes interessadas envolvidas tenham pleno entendimento.
- Determinar se o custo do indicador de desempenho compensa o ganho, ou seja, se o tempo investido para obter o indicador de desempenho compensa as economias resultantes de sua medição por meio de melhorias e ações corretivas, por exemplo.
- Considerar uma avaliação de risco para determinar quais processos específicos são mais críticos para o sucesso organizacional ou quais processos representam o maior risco para o cumprimento bem-sucedido da missão.
- Considerar o peso de indicadores de desempenho conflitantes, por exemplo, um objetivo de alta produtividade pode entrar em conflito com um objetivo de um produto de alta qualidade.

É importante identificar quais medidas são relevantes para o contexto do negócio e seus objetivos estratégicos para então formar o sistema de medição de desempenho, considerando as boas práticas recomendadas e transmitindo de forma clara aos colaboradores que irão gerar tais medidas e aos que tomarão decisões com base nos resultados. Com o intuito de não transformar o sistema de medição de desempenho em “mais uma ferramenta” dentro da organização, os indicadores devem ser relevantes para o processo medido. Desta forma, entender como defini-los é importante, como será abordado no tópico a seguir.

2.1.2 Indicadores de desempenho

No contexto de medição de desempenho, as organizações necessitam lidar com a concorrência, pressão para aumentar a participação no mercado, sem exceder orçamentos previstos, visando inclusive reduzir os custos reais em relação aos planejados. Assim, a seleção de KPIs auxilia a identificar tais números de modo a direcionar as ações e esforços das empresas.

Os indicadores-chave de desempenho (KPIs) são “métricas quantificáveis usadas para avaliar o desempenho, progresso e sucesso de um indivíduo, equipe, organização ou projeto em atingir objetivos e metas específicos” (AITHAL, 2023). Uma definição alternativa é a de que os KPIs são valores mensuráveis que demonstram a eficácia com que uma empresa está atingindo seus principais objetivos de negócios (CONTINI e PERUZZINI, 2022).

Há diversos métodos para a definição dos KPIs, como por exemplo, revisões de literatura, entrevistas e questionários, e a participação ativa dos colaboradores nesse processo promove a cultura de melhoria contínua e responsabilidade (NUNES *et al.*, 2024). O principal desafio é identificar as principais medidas de desempenho que agreguem valor para a organização (GUNASEKARAN & KOBU, 2007).

Além disso, os indicadores possuem características desejáveis ou propriedades desejáveis, conforme Quadro 1 (FRANCESCHINI *et al.*, 2019). Partindo dos indicadores individuais, é importante que sejam consistentes com o objetivo declarado e não devem encorajar ações contraproducentes, por exemplo, um indicador de produtividade não deve estimular que produtos sejam liberados fora das especificações técnicas somente para atingir a meta de produção. Além disso, indicadores individuais devem ser simples: de entender, de gerar, de usar e limitando-se ao necessário (FRANCESCHINI *et al.*, 2019).

As demais propriedades desdobram-se dos indicadores individuais, sejam eles conjuntos de indicadores, indicadores derivados ou acessórios. É importante que não estes indicadores não sejam redundantes em relação uns aos outros, sem sobreposição de informações, mantendo o alinhamento com as metas de longo prazo e à orientação para o cliente (FRANCESCHINI *et al.*, 2019).

Quadro 1 – Taxonomia das propriedades dos indicadores.

Categoria	Propriedades	Descrição
Propriedades de indicadores individuais	Consistência com o objetivo	O indicador deve representar adequadamente o objetivo.
	Significado das declarações	A significância das declarações que envolvem um indicador genérico é certamente uma condição desejável.
	Nível de detalhe	O indicador não deve fornecer mais informações do que o necessário.
	Contra produtividade	Os indicadores não devem encorajar ações contraproducentes.
	Impacto econômico	A coleta e elaboração de dados devem ser economicamente sustentáveis.
	Simplicidade de uso	O indicador deve ser fácil de entender e usar.
Propriedades de conjuntos de indicadores	Exaustividade	Os indicadores devem cobrir as dimensões importantes do processo e representá-las de forma "equilibrada".
	Não redundância	Cada conjunto não deve incluir indicadores redundantes.
Propriedades dos indicadores derivados	Monotonia	O indicador derivado deve "responder" a variações em um ou mais subindicadores.
	Compensação	As variações em subindicadores individuais podem compensar umas às outras, sem produzir qualquer variação no indicador derivado.
Propriedades do acessório	Metas de longo prazo	As metas devem ser consistentes com os objetivos de longo prazo da organização de interesse.
	Orientação para o cliente	Os objetivos devem ser orientados para o cliente.

Fonte: Franceschini et al., 2019.

Além das propriedades acima listadas, podem ser consideradas as doze características abaixo para indicadores de desempenho (ECKERSON, 2010).

1. **Alinhados.** Os KPIs estão sempre alinhados com a estratégia e os objetivos corporativos.
2. **Com responsáveis definidos.** Cada KPI é “de propriedade” de um indivíduo ou grupo do lado do negócio que é responsável por seus resultados.
3. **Preditivos.** Os KPIs medem direcionadores de valor para o negócio. Assim, eles são indicadores antecedentes do desempenho desejado pela organização.
4. **Acionáveis.** Os KPIs são alimentados com dados oportunos e acionáveis, de modo que os usuários possam intervir para melhorar o desempenho antes que seja tarde demais.

5. **Poucos em número.** Os KPIs devem focar os usuários em algumas tarefas de alto valor, e não dispersar sua atenção e energia.
6. **Fáceis de entender.** Os KPIs devem ser claros e fáceis de compreender, e não baseados em índices complexos que os usuários não sabem como influenciar diretamente.
7. **Equilibrados e interligados.** Os KPIs devem se equilibrar e se reforçar mutuamente, e não se contradizer ou gerar sub otimização dos processos.
8. **Desencadeiam mudanças.** O ato de medir um KPI deve gerar uma reação em cadeia de mudanças positivas na organização.
9. **Padronizados.** Os KPIs são baseados em definições, regras e cálculos padronizados, para que possam ser integrados em *dashboards* em toda a organização.
10. **Orientados por contexto.** Os KPIs colocam o desempenho em contexto aplicando metas e limites, permitindo que os usuários avaliem seu progresso ao longo do tempo.
11. **Reforçados com incentivos.** As organizações podem ampliar o impacto dos KPIs vinculando compensações ou incentivos a eles.
12. **Relevantes.** Os KPIs perdem gradualmente seu impacto ao longo do tempo, por isso devem ser periodicamente revisados e atualizados.

Pode-se perceber a importância da quantificação, alinhamento com a estratégia e objetivos da organização e simplicidade para se obter indicadores que sejam relevantes para acompanhar. Portanto e em coerência com as características relevantes mencionadas, ao selecionar os indicadores para medição de performance de determinada área, processo ou organização, pode ser utilizado um checklist ou tabela em que as perguntas abaixo respondidas em “sim” ou “não” direcionarão na escolha das métricas a serem utilizadas (KERZNER, 2023).

- **Preditivo:** O KPI é capaz de prever o futuro desta tendência?
- **Mensurável:** O KPI pode ser expresso quantitativamente?
- **Acionável:** O KPI desencadeia alterações que podem ser necessárias para ações corretivas?
- **Relevante:** O KPI está diretamente relacionado ao sucesso ou fracasso do projeto/processo?
- **Automatizado:** Os relatórios minimizam a chance de erro humano?

Como proposto pelo autor, as entradas “sim” em todos os critérios acima corresponderiam a métricas que podem apresentar características fortes de um KPI a ser

incluído em um *dashboard*. As demais métricas ainda poderiam ser reportadas, mas não necessariamente por meio de *dashboards* (KERZNER, 2023). A avaliação pode ser realizada subjetivamente, por meio de conceitos identificados na literatura ou considerando o conhecimento empírico da organização. De modo geral, os critérios acima são exemplificados em tabela pelo autor para seleção de KPIs para o processo de gestão de projetos, podendo ser aplicado a demais processos.

Entendendo as características dos indicadores pode-se compreender, também, a sua importância dentro das organizações. A medição de desempenho por meio de KPIs resulta em alinhamento com objetivos, foco em processos críticos, *benchmarking* e metas, monitoramento e controle, comunicação e transparência, adaptabilidade e relevância, combinação de indicadores principais e secundários e melhoria contínua (AITHAL, 2023). Entretanto, essa importância pode não ser compreendida plenamente se o processo de implantação e a sensibilização dos colaboradores não forem realizados de maneira adequada, o que resulta em hábitos relacionados aos KPIs que prejudicam sua utilização nas organizações, conforme listado abaixo (NUNES *et al.*, 2024).

1. As empresas utilizam palavras vagas para articular os objetivos da organização, por exemplo, “eficaz”, “eficiente” e “sustentável”. Apesar de possuírem importância dentro do contexto em que são inseridas, não comunicam algo que possa ser medido e verificado na prática.
2. A utilização do brainstorming para a definição de indicadores que, embora gere ideias, não exige conhecimento por parte dos integrantes do grupo.
3. As pessoas associam indicadores a uma rotina maçante de coleta de dados.
4. A suposição de quem define os indicadores de que todos estão familiarizados com a forma de implementar as medidas.
5. O uso de relatórios de desempenho sem observância com a sua visualização e organização.
6. As comparações de desempenho que são comumente feitas nas organizações, por exemplo, entre meses, semestres e anos. Como o desempenho está em constante variação, por vezes não é possível haver conclusões com comparações sem análises.
7. As organizações por vezes lidam com relatórios de desempenho de forma isolada do planejamento e das estratégias definidas.

Além da importância de definir KPIs para uma organização e compreender suas características e benefícios, no cenário atual marcado pelo alto volume e velocidade das informações, torna-se essencial contar com dados atualizados em tempo real. A interação entre empresas de diferentes localidades e por diversos canais de comunicação, sejam e-mails, mensagens ou reuniões, resulta neste alto volume de informações sendo trocadas. Com isso, os usuários necessitam de ferramentas que apresentem indicadores de forma direcionada, clara e otimizada. Nesse contexto, os *dashboards* se destacam como soluções estratégicas, ao reunir e apresentar os principais indicadores de maneira dinâmica, facilitando e agilizando a tomada de decisão e aumentando a eficiência da gestão. O tópico a seguir aborda este tema, apresentando definições, classificações e características dessa solução.

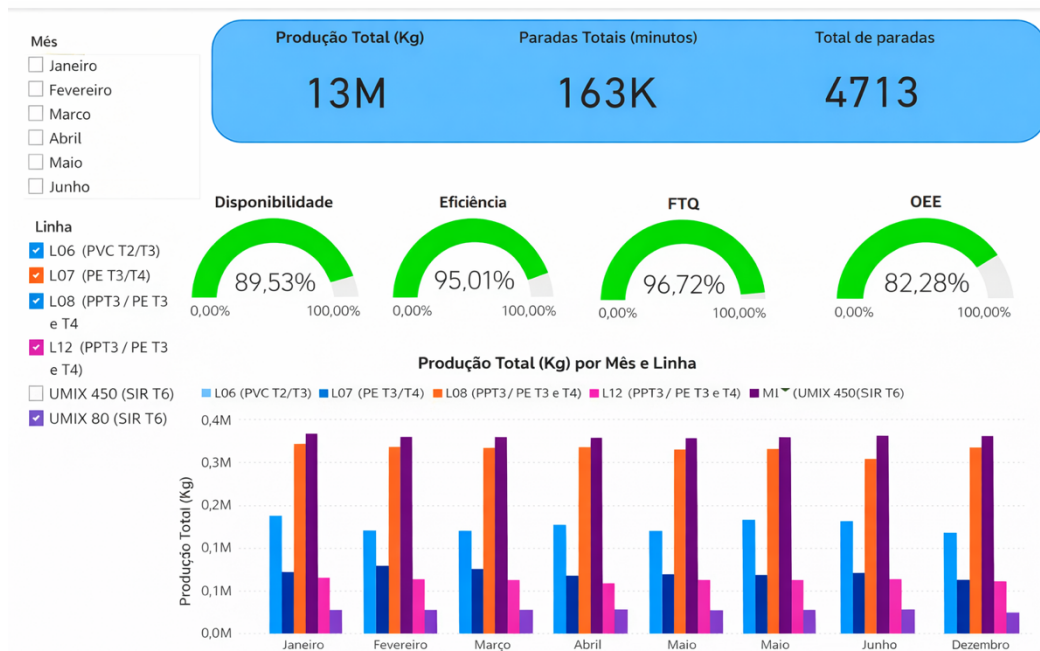
2.1.3 Dashboards

A medição de desempenho por meio de KPIs gera resultados diversos que devem ser interpretados e analisados para que conclusões possam direcionar tomadas de decisão. Entretanto, a gestão pode enfrentar a sobrecarga de informações causada por relatórios e informações produzidos por uma infinidade de sistemas de informações organizacionais que competem pela atenção dos gerentes (YIGITBASIOGLU & VELCU, 2012).

Como solução, surge nos anos 90 a Inteligência de Negócios (BI – *Business Intelligence*) combinando arquiteturas, ferramentas, bases de dados, ferramentas analíticas, aplicativos e metodologias com o objetivo de possibilitar o acesso interativo aos dados e oferecer a gestores empresariais e analistas a capacidade de conduzir análises apropriadas no processo de tomada de decisão (SHARDA *et al.*, 2019). Esse acesso interativo pode ser por meio de diversas interfaces com o usuário, como por exemplo, *dashboards* que apresentam visualmente dados e informações em um formato simplificado (NURHASANAH, 2023) e de modo que apenas o que é relevante seja exibido e organizado em uma única tela para que tais informações sejam monitoradas rapidamente e auxiliando a atingir objetivos organizacionais (FEW, 2004).

A Figura 4 apresenta exemplo de *dashboard* para o processo de Produção, demonstrando informações como total quilogramas produzidos, total de minutos parados e número total de paradas da produção em questão. Há filtros ao lado esquerdo para os meses e tipos de linha de produto, além de gráficos que refletem o resultado de disponibilidade, eficiência, *First Time Quality* (FTQ), *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) e total de quilogramas produzidos por linha de produto.

Figura 4– Dashboard para o Processo de Produção.



Fonte: Adaptado de Nunes *et al.*, 2024, tradução própria.

Os *dashboards* oferecem uma visualização resumida das principais características de um conjunto de dados em um formato fácil de entender, geralmente com gráficos ou tabelas visuais, de modo que a tomada de decisão seja rápida e precisa. Entretanto, para que tais características sejam de fato relevantes, cabe ao usuário e desenvolvedor estarem alinhados ao objetivo de cada painel que podem ser classificados, de acordo com sua função, em: estratégico, analítico, operacional ou informativo (FEW, 2007).

- **Estratégico:** oferecem uma visão geral e rápida da organização, por meio de comparações com valores-alvo, bem como avaliações simples de desempenho (por exemplo, bom ou ruim).
- **Analítico:** para que atinja seu fim de auxiliar na análise de dados, oferece comparações, revisão de históricos extensos, avaliação de desempenho e suporte a interações com os dados.
- **Operacional:** necessitam de atenção em tempo real, não tem funcionalidade de análise já que seu principal objetivo é o monitoramento de dados, sendo geralmente utilizados a níveis departamentais / operacionais.

Os *dashboards* operacionais possuem função principal de monitoramento de atividades e processos que necessitam de atenção e intervenção imediatas, sendo seus usuários os profissionais da linha de frente e seus supervisores (KERZNER, 2023). Por este motivo, é necessária a visualização dos dados em tempo real, com atualizações em diferentes momentos ao longo do dia. Os *dashboards* táticos, por sua vez, rastreiam processos departamentais para comparar o seu desempenho com orçamentos, previsões ou resultados do último período, por exemplo, sendo utilizados por gerentes e analistas (KERZNER, 2023). Os *dashboards* estratégicos alinham a organização em torno dos objetivos estratégicos de modo a orientar as ações na mesma direção, sendo utilizados por executivos e diretores (KERZNER, 2023). O Quadro 2 sintetiza as características dos três tipos de *dashboard* de performance.

Quadro 2 – Três tipos de *dashboard* de performance.

	Operacional	Tático	Estratégico
Propósito	Monitorar operações	Medir progresso	Executar estratégia
Usuário	Supervisores, especialistas	Gerentes, analistas	Executivos, gerentes
Escopo	Operacional	Departamental	Empresa
Informação	Detalhado	Detalhado / Resumido	Detalhado / Resumido
Atualização	Intradiário	Diário / Semanal	Mensal / Trimestral
Ênfase	Monitoramento em atividades que exigem atenção imediata	Análise aprofundada dos detalhes subjacentes	Gestão dos processos em relação aos objetivos corporativos
Requisito	Visão que permita análise visual rápida para identificar medidas fora do objetivo que requerem intervenção.	Oferecer suporte a interações com dados para permitir a exploração e dar sentido aos dados.	Fornecer uma visão geral rápida da saúde de uma organização e auxiliar na tomada de decisões executivas para objetivos de longo prazo.

Fonte: Hienen, 2024; Kerzner, 2023.

Nestes três tipos de *dashboards* pode haver recursos de design classificados em recursos funcionais e recursos visuais (YIGITBASIOGLU e VELCU, 2012), respectivamente, se relacionam indiretamente com a visualização descrevendo o que o painel pode fazer e se relacionam diretamente com a visualização de modo que as informações sejam apresentadas de modo eficiente e eficaz ao usuário. Deve-se entender o propósito do *dashboard*, qual usuário

irá se beneficiar, quais são seus requisitos e necessidades. Caso contrário, esta ferramenta torna-se apenas mais uma dentro da organização.

Como mencionado anteriormente, os *dashboards* oferecem atualizações em tempo real, que são cruciais em um ambiente de negócios cada vez mais dinâmico. Os dados que alimentam os *dashboards* podem ser consultados de sistemas ERPs que geralmente possuem diversos módulos, por exemplo, compras, estoques, financeiro, faturamento, entre outros, integrados uns aos outros ou não. O *dashboard* conectado ao sistema ERP fornecerá informações úteis para os tomadores de decisão de uma forma fácil de entender e visualizada (NURHASANAH *et al.*, 2023).

Dentre estas características atribuídas aos *dashboards*, pode-se resumir os requisitos básicos para avaliar se o *design* do *dashboard* foi realizado apropriadamente por meio dos itens demonstrados no Quadro 3.

Quadro 3 – Requisitos para *dashboards*.

Item	Descrição do requisito
1	Exige pouco ou nenhum código de programação customizado para desenvolvimento e manutenção
2	<i>Dashboards</i> permitem que os usuários se mantenham atualizados sobre quaisquer mudanças no negócio.
3	<i>Dashboards</i> usam componentes visuais para apresentar, de forma rápida, dados de interesse e exceções que exigem ação.
4	O <i>dashboard</i> combina dados de várias fontes em uma exibição empresarial concisa e unificada.
5	Possibilitar a realização de comparações entre os dados através da navegação.
6	Ser uma ferramenta de fácil utilização, exigindo pouca ou nenhuma capacitação dos usuários
7	<i>Dashboards</i> devem ser projetados para fácil interpretação, mantendo os insights importantes no topo.
8	O "BI self-service" fornece a flexibilidade necessária para usuários experientes personalizarem conforme suas necessidades.

Fonte: Turban *et al.*, 2009; Turban *et al.*, 2011; Zingde & Shroff, 2020.

Dashboards são ferramentas estratégicas poderosas que transformam dados complexos em informações visuais claras e acionáveis, permitindo que usuários acompanhem rapidamente mudanças no negócio, identifiquem exceções e realizem comparações relevantes. Sua estrutura intuitiva e foco em *insights* tornam a interpretação mais fácil, acelerando a tomada de decisões e aumentando a eficiência operacional. Os *dashboards* podem ser desenvolvidos para qualquer processo de uma organização, em especial o operacional e tático. A seguir será abordado o processo de compras, objeto desta dissertação.

2.2 CADEIA DE SUPRIMENTO E A FUNÇÃO DE COMPRAS

Esta subseção destina-se a abordar o conceito de cadeia de suprimentos e a importância da função de compras neste contexto, descrevendo seu papel estratégico.

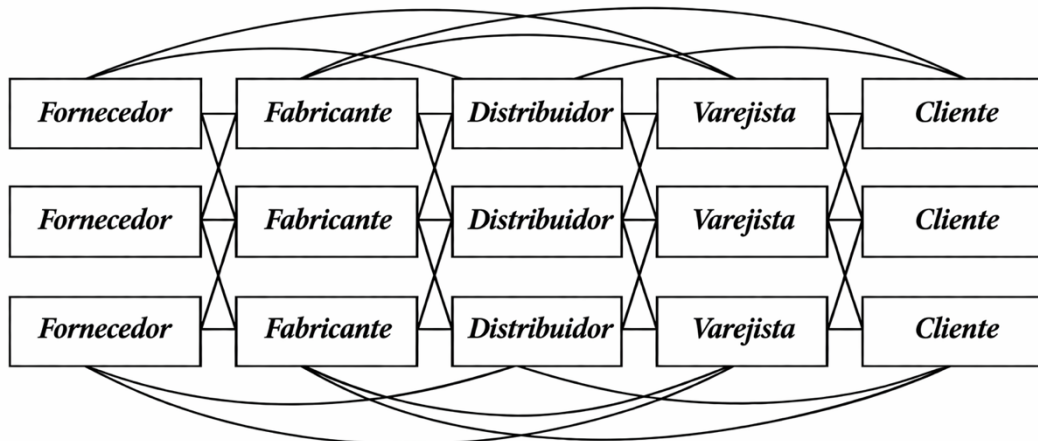
2.2.1 Cadeias de suprimentos

Desde as épocas mais antigas da História, há a necessidade de movimentos entre regiões, seja de pessoas, mantimentos, produtos, até armas nos períodos de guerra. Com o avanço dos anos e da tecnologia, este movimento passou a envolver diferentes partes interessadas além de fornecedor x cliente.

Uma das mudanças de paradigma mais significativas da moderna gestão empresarial é que as organizações não competem mais exclusivamente como entidades autônomas, mas como cadeias de suprimento (LAMBERT & COOPER, 2000). Ou seja, em vez de haver a concorrência somente entre lojas e marcas, isto ocorre no cenário fornecedor – marca – loja, além da presença do *ecommerce*. Este cenário também conta com todos os envolvidos que possam influenciar a entrega do produto ou serviço ao cliente final.

Neste contexto, uma cadeia de suprimentos é um conjunto de atividades funcionais que se repetem ao longo do canal pelo qual matérias-primas são convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor (BALLOU, 2009). Uma cadeia de suprimentos é dinâmica e não envolve somente o fluxo constante de bens tangíveis, mas de informações, em que o cliente (mercado) é parte integrante crucial. Este fluxo não é necessariamente linear e pode envolver uma série de estágios incluindo clientes, varejistas, atacadistas/distribuidores, fabricantes e fornecedores de componentes/matéria-prima, conforme Figura 5 (CHOPRA & MEINDL, 2007).

Figura 5– Estágios da cadeia de suprimentos.



Fonte: Chopra e Meindl, 2007, tradução própria.

“Produtos e serviços não têm valor a menos que estejam em poder dos clientes quando (tempo) e onde (lugar) eles pretendem consumi-los” (BALLOU, 2009). Com esta frase, o autor menciona que o principal objetivo da cadeia de suprimentos é a criação de valor. Sua importância é justificada, então, devido aos custos relacionados a transporte e compras representarem mais de 60% do custo total do produto. Ademais, os clientes esperam um processamento cada vez mais ágil de seus pedidos no que se refere à entrega na data desejada, na quantidade solicitada e na qualidade especificada.

Para atender às expectativas e requisitos dos clientes, a cadeia de suprimentos considera quatro princípios – 4R’s: *Responsiveness*, *Reliability*, *Resilience* e *Relationship* (CHRISTOPHER, 2023). Como mencionado anteriormente, os clientes esperam prazos de entrega cada vez mais curtos, além da flexibilidade e soluções personalizadas. Uma vez que os padrões de demanda nem sempre se repetem, o meio para atender ao primeiro R, *Responsiveness*, é tornar ágil não só a empresa, como todas as partes interessadas da cadeia.

Como as previsões de demanda podem ser incertas seja pelo aumento ou redução inesperada de pedidos ou atrasos de entrega dos fornecedores, adotar estratégias de antecipação para o segundo R, *Reliability*, por exemplo, garantindo a visibilidade da demanda via orçamentos e sistemas como o *Customer Relationship Management* (CRM). Para o terceiro R, *Resilience*, e entendendo que as cadeias de suprimentos estão vulneráveis a fatores externos, como mudanças climáticas, economia e política, deve-se haver resiliência para lidar com tais perturbações e possíveis interrupções das operações. Isto pode ser obtido com mapeamento de fornecedores alternativos, por exemplo.

Por fim e para o quarto R, *Relationship*, o relacionamento com fornecedores e clientes deve ser cultivado visando manter parcerias a longo prazo e seguras. Cada vez mais, as empresas estão reconhecendo as vantagens de relacionamentos sólidos com fornecedores. “Cadeias de suprimentos bem-sucedidas serão aquelas que são governadas por uma busca constante por soluções ganha-ganha com base na mutualidade e confiança” (CHRISTOPHER, 2023). Há diversas funções exercidas em uma cadeia de suprimentos. A seguir, será possível observar o papel da função de compras neste macroprocesso.

2.2.2 A função de compras na cadeia de suprimentos

A função de compras é abordada desde a década de 1890, em que vários artigos discutiram assuntos como “os deveres de um agente de compras, benefícios da padronização, quantidades de estoque, disposição de excedentes e análise de valor” (LEENDERS e FEARON, 2008). Em épocas de guerra, as compras enfrentam desafios relacionados a preços, perda de fornecedores, escassez de produtos e este período demonstrou a importância de compras tanto no setor público quanto privado (LEENDERS e FEARON, 2008). Mais recentemente, durante a pandemia do COVID-19, a função de compras se deparou com as demandas instáveis para produtos essenciais e não essenciais, falta de matérias-primas e componentes, impacto em entregas no prazo, indisponibilidade de mão-de-obra, falta ou atraso nos transportes domésticos e internacionais, dentre outros (CHOWDHURY, 2021).

Compras, também chamadas de aquisição (*procurement*), “são o processo pelo qual as empresas adquirem matérias-primas, componentes, produtos, serviços ou outros recursos de fornecedores para executar suas operações” (CHOPRA & MEINDL, 2007). Compras também podem ser entendidas como um grupo e atividade funcional cujo objetivo é fazer “os cinco certos”: obter a qualidade certa, na quantidade certa, no momento certo, pelo preço certo, da fonte certa (MONCZKA *et al.*, 2002).

Tais atividades podem ser detalhadas e incluem a seleção e qualificação de fornecedores, avaliação de desempenho de fornecedores, negociação de contratos, comparação entre preço, qualidade e serviço, pesquisa de bens e serviços, programação das compras, estabelecimento dos termos de vendas, avaliação do valor recebido, previsão de mudanças de preços, serviços e, às vezes, da demanda e especificação da forma em que os produtos devem ser recebidos (BALLOU, 2009). Adicionalmente, há as atividades de pesquisa de mercado de suprimentos e desenvolvimento de sistemas de compras (MONCZKA *et al.*, 2002). Isto

demonstra que o papel de compras está se expandindo, o que reflete a sua importância crescente e contribuição para as organizações.

Dentro de uma empresa, o processo de compra pode ser dividido em compras de diretos e indiretos, em que a compra de materiais diretos se refere ao que é necessário para o produto das empresas, como matérias-primas e componentes (DELKE *et al.*, 2023). Já a compra de materiais indiretos refere-se ao que é necessário para manter as rotinas da empresa, como materiais de escritório e de limpeza (DELKE *et al.*, 2023).

Em resumo, os objetivos do processo de compras são assegurar a continuidade dos suprimentos, gerenciar o processo de maneira eficiente e eficaz e desenvolver objetivos alinhados às partes interessadas internas, que podem ser entendidas também como clientes internos, por exemplo, o processo de produção. Além disso, cabe ao processo de compras desenvolver ações que suportem as estratégias da empresa (MONCZKA *et al.*, 2002).

A importância de compras é justificada principalmente no que se refere ao seu impacto direto nos custos dos produtos. A porcentagem de compras para vendas é em média de 55%, o que significa que para cada dólar de receita coletado em vendas, mais da metade volta para os fornecedores (MONCZKA *et al.*, 2002). Desta maneira, compras é um processo importante para a economia de custos.

Uma das oportunidades para a redução de custos, que não envolvem somente os custos diretos, são os sistemas de *e-procurement* que “automatizam o processo de requisição para pagamento e compra” (JOHNSON *et al.*, 2011). Esse processo inclui as fases de solicitação, aceitação, emissão e recebimento do pedido, para após a entrega, haver o arquivamento de faturas (BRUN *et al.*, 2004).

Um sistema de *e-procurement* bem-sucedido é aquele que torna a vida mais fácil com pedidos e atendimento mais rápido, satisfazendo os usuários internos bem como atendendo aos requisitos de controle interno, economia de custos e gerenciamento da base de suprimentos (JOHNSON *et al.*, 2011). Em suma, as economias de custos em compras envolvem não somente a redução de preços de matérias-primas e componentes, como a construção de relações duradouras com fornecedores para garantia de segurança no fornecimento, além de reduções em tempo investido em atividades de responsabilidade deste processo.

2.3 A MEDIÇÃO DE DESEMPENHO DE COMPRAS

Considerada como um processo estratégico para a redução de custos, compras é posicionada como um elemento essencial dentro da Gestão da Cadeia de Suprimentos,

exercendo influência substancial no sucesso ou fracasso do negócio (KUSRINI, 2024). Devido a esta importância, é necessária a definição de um conjunto de medidas de desempenho que permita indicar a capacidade de compras e quais níveis de desempenho são esperados (NETO & FILHO, 2011).

A medição de desempenho pode ser considerada um indicador confiável das prioridades reais da função de compras e sua contribuição para a vantagem competitiva, sendo o desempenho determinado por processos internos dentro da empresa e processos externos gerenciados por fornecedores (CANIATO *et al.*, 2014). Além disso, com a medição de desempenho e tomada de ações necessárias, espera-se benefícios operacionais como a redução do tempo de ciclo, benefícios de relacionamento como parcerias duradouras com fornecedores-chave, benefícios tecnológicos como o *e-procurement*, dentre outros (GUPTA & NARAIN, 2012).

A definição de medidas de desempenho ou indicadores facilita o alinhamento com as prioridades de negócios da empresa, uma vez que é estabelecida transparência sobre a contribuição de compras, permitindo a criação de ajustes entre a empresa e a execução estratégica a nível funcional (POHL e FÖRSTL, 2011). O desempenho de compras pode ser visto como uma combinação de eficiência e eficácia entregue pelos fornecedores e no gerenciamento do processo de compras interno (CANIATO *et al.*, 2014).

Em geral, as medidas de desempenho de compras incluem efetividade de custos, desempenho de preço, tempo/responsividade/entrega, satisfação do cliente interno, desempenho estratégico e desempenho do fornecedor (MONCZKA *et al.*, 2002). O Quadro 4 apresenta os KPIs identificados por meio da revisão de literatura realizada no desenvolvimento desta pesquisa em que suas etapas estão demonstradas no Apêndice A.

Quadro 4 – Medidas de desempenho de compras.

Dimensão	Indicadores de compras	Fonte
Entrega	Trade-off entre estoque de segurança e falta de estoque	Brun et al (2004)
	Entrega no prazo	Caniato et al (2014), Pohl e Förstl (2011), Monczka et al (2001), Gunasekaran et al (2001), Charkha e Jaju (2015), Forslund e Mattsson (2023), Pirrone e Meyer (2021)
	Capacidade de resposta a entregas urgentes	Gunasekaran et al (2001)
	Frequência de entrega	Gunasekaran et al (2001), Charkha e Jaju (2015)
	Lead time de entrega	Gunasekaran et al (2001)
	OTIF (on-time-in-full) no atendimento de pedidos	Pirrone e Meyer (2021)
Relacionamento com fornecedores	Relacionamentos colaborativos de longo prazo	Caniato et al (2014)
	Rotatividade do fornecedor	Caniato et al (2014)
	Desempenho do fornecedor	Caniato et al (2014), Pohl e Förstl (2011)
	Capacidade do fornecedor de responder a problemas de qualidade e técnicos	Gunasekaran et al (2001), Pirrone e Meyer (2021)
	Custos e benefícios do desenvolvimento do fornecedor	Monczka et al (2001)
	Proporção de fornecedores com certificação de qualidade em relação ao total de fornecedores	Monczka et al (2001)
	Ranking de fornecedores por nota total	Neto e Filho (2011)
	Ranking de fornecedores por pontualidade	Neto e Filho (2011)
	Ranking de fornecedores por qualidade	Neto e Filho (2011)
	Ranking de fornecedores por responsabilidade socioambiental	Neto e Filho (2011)
	Número de entregas com falha	Pirrone e Meyer (2021)
	Proporção de número de peças compradas pelo número de códigos cadastrados	Pirrone e Meyer (2021)
	Avaliação geral do fornecedor	Pohl e Förstl (2011)
	Número de fornecedores ativos	Pohl e Förstl (2011), Pirrone e Meyer (2021), Caniato et al (2014), Monczka et al (2001)
Desempenho do fornecedor em termos de entrega, qualidade, custo e flexibilidade	Pohl e Förstl (2011)	
Satisfação do fornecedor	Pohl e Förstl (2011)	
Processo de compras	Atividades sem valor agregado	Brun et al (2004)
	Tempo de processamento da compra	Caniato et al (2014), Gunasekaran et al (2001)
	Tempo do ciclo do pedido de compra	Gunasekaran et al (2001)
	Precisão das técnicas de previsão	Gunasekaran et al (2001), Charkha e Jaju (2015)
	Tempo total do ciclo da cadeia de suprimentos	Gunasekaran et al (2001), Charkha e Jaju (2015), Caniato et al (2014)
	Porcentagem de transações de compra por meio de intercâmbio eletrônico de dados (EDI) ou sistemas baseados na web	Monczka et al (2001)
	% de falta de materiais para produção	Neto e Filho (2011), Pohl e Förstl (2011)
	Emissões de CO2 por item comprado	Pohl e Förstl (2011)
	Número de processos ERP	Pohl e Förstl (2011)
	Tempo de processamento de pedidos individuais	Pirrone e Meyer (2021)
	Backlog de requisições abertas	Pohl e Förstl (2011)
	Tempo médio de processamento para requisições de compra	Pohl e Förstl (2011)

Fonte: Dados da pesquisa, organizado pela autora.

Quadro 4 – Medidas de desempenho de compras.

Dimensão	Indicadores de compras	Fonte
Qualidade	Desempenho da entrega	Gunasekaran et al (2001), Charkha e Jaju (2015)
	Flexibilidade dos sistemas de serviço para atender às necessidades específicas do cliente	Gunasekaran et al (2001), Charkha e Jaju (2015)
	Nível de entregas sem defeitos do fornecedor	Gunasekaran et al (2001), Charkha e Jaju (2015)
	Qualidade da documentação de entrega	Gunasekaran et al (2001), Charkha e Jaju (2015)
	Qualidade dos produtos entregues	Gunasekaran et al (2001), Charkha e Jaju (2015), Pohl e Förstl (2011)
	Porcentagem de recebimentos livres de inspeção e defeitos materiais	Monczka et al (2001)
Confiabilidade	Confiabilidade da entrega do fornecedor após a confirmação do pedido, mas antes da entrega	Forslund e Mattsson (2023)
	Confiabilidade da entrega do fornecedor na entrega versus data de entrega confirmada	Forslund e Mattsson (2023)
	Confiabilidade da entrega do fornecedor na entrega versus data de entrega desejada	Forslund e Mattsson (2023)
Financeiro	Custos de gerenciamento de estoque	Brun et al (2004)
	Custos de telefone/papel	Brun et al (2004)
	Custos devido a compras desnecessárias	Brun et al (2004)
	Custos extras devido ao gerenciamento de não conformidades	Brun et al (2004)
	Estoques obsoletos	Brun et al (2004)
	Variação de preço e economia	Caniato et al (2014), Monczka et al (2001), Pirrone e Meyer (2021)
	Custo de manutenção de estoque	Charkha e Jaju (2015)
	Custo por hora de operação	Gunasekaran et al (2001), Charkha e Jaju (2015)
	Preço real em comparação com o plano	Monczka et al (2001)
	Custo evitado	Monczka et al (2001), Pohl e Förstl (2011)
	Custo de pedido	Neto e Filho (2011)
	Proporção entre o frete pago e valor transportado	Neto e Filho (2011)
	Indicadores de estoque e giro	Neto e Filho (2011)
	Valor comprado por classe de itens	Neto e Filho (2011)
	Proporção entre o valor comprado e o valor orçado	Neto e Filho (2011), Pirrone e Meyer (2021), Caniato et al (2014), Brun et al (2004), Gunasekaran et al (2001), Charkha e Jaju (2015)
	Proporção de custos de materiais em relação aos custos totais (P&L)	Pirrone e Meyer (2021)
	Proporção do custo dos produtos vendidos e faturamento	Pirrone e Meyer (2021)
	Custos de transação	Pirrone e Meyer (2021)
	Custos médios em caso de falha (logística)	Pirrone e Meyer (2021)
	Custos totais de compra	Pirrone e Meyer (2021)
	Proporção de moeda estrangeira	Pirrone e Meyer (2021)
	Redução de custos	Pirrone e Meyer (2021), Pohl e Förstl (2011)
	Riscos cambiais	Pohl e Förstl (2011)
Custos da função de compra	Pohl e Förstl (2011), Caniato et al (2014)	
Nível de estoque	Pohl e Förstl (2011), Gunasekaran et al (2001), Caniato et al (2014), Pirrone e Meyer (2021)	

Fonte: Dados da pesquisa, organizado pela autora.

A medição de desempenho permite que a gestão tome ações regulares, uma vez que o monitoramento é importante para fornecer resultados de desempenho estáveis (KUSRINI, 2024). Se tratando de compras, a gestão é melhor atendida por medidas bem compreendidas e definidas com precisão, sendo necessário um banco de dados confiáveis e consistentes (KHAN & YU, 2019). Toda a equipe deve possuir acesso aos mesmos dados ao calcular KPIs de compras e a revisão periódica destes deve ocorrer para remover medidas de desempenho desnecessárias (KHAN & YU, 2019).

Desta maneira, é vital monitorar as práticas de compras nas organizações, uma vez que boas práticas neste processo podem levar a economias substanciais em termos de custos e

podem assegurar a vantagem competitiva no mercado (ABOLBASHARI *et al.*, 2018). As medidas de desempenho de compras abrangem diversas etapas do processo, mas, como mencionado no tópico de Indicadores de Desempenho, os KPIs devem focar os usuários em algumas tarefas de alto valor, e não dispersar sua atenção. Logo, é essencial haver o entendimento de quem serão os usuários dessas medidas de desempenho, garantindo que cada métrica seja realmente útil e direcionada às suas necessidades decisórias. O subtópico a seguir tratará deste tema.

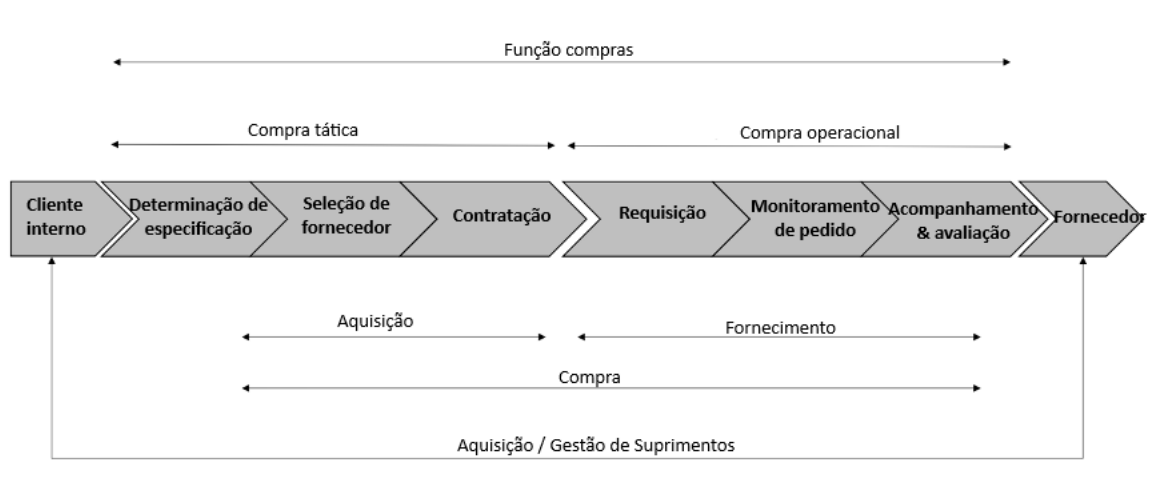
2.3.1 Tomadores de decisão em compras e suas necessidades

O processo de compra possui diversas etapas em que decisões são tomadas em diferentes momentos e por diferentes níveis hierárquicos. Em geral, o processo de decisão de compra é influenciado por quatro parâmetros: articulação que examina o grau em que as atividades de compra são conduzidas por departamentos, formalização que examina o grau em que as atividades e relacionamentos de compra são regidos por regras e procedimentos, profundidade da análise que examina a sofisticação dos registros de compra e a centralização que examina o grau em que as unidades e tarefas de compra são dispersas, bem como as responsabilidades delegadas entre vários níveis gerenciais (LAIOS & MOSCHURIS, 2001).

Dentro desses quatro parâmetros, fatores como demanda, custo, alterações tecnológicas e tendências econômicas também podem influenciar o processo decisório (PATNAIK & SATPATHY, 2022). Por exemplo, quanto maior o volume de vendas, maior o volume de compras. Diante disto, decisões quanto a estocar ou não maior volume de matérias-primas e componentes podem ser tomadas em função do custo e tendências econômicas. Além disso, alterações tecnológicas podem influenciar e mudar o mix de produtos de uma empresa, gerando obsolescência em determinados itens do portfólio.

A Figura 6 representa o fluxo do processo de compras, desde a identificação da necessidade pelo cliente interno até a entrega pelo fornecedor. As etapas incluem determinar especificações, selecionar fornecedores, realizar contratos, efetuar pedidos, monitorar as ordens e fazer o acompanhamento e avaliação final. Esse ciclo garante que os bens e serviços adquiridos atendam às exigências da organização com qualidade, prazos e custos adequados.

Figura 6– Processo de compras.



Fonte: van Weele and Essig, 2017, tradução própria.

Essas etapas são divididas em dois níveis: tático e operacional. As determinações de especificação, bem como seleção e contratação de fornecedores enquadram-se nas funções táticas de compras e as etapas subsequentes, mais focadas na execução de pedidos e garantia de que sejam recebidos dentro das especificações determinadas anteriormente, são classificadas como operacionais. A medição de desempenho nestas etapas é influenciada pelos requisitos dos tomadores de decisão que variam de acordo com o nível e a posição dentro da empresa (KHAN & YU, 2019).

Esses níveis podem ser classificados em estratégico, tático e operacional. Decisões estratégicas estão relacionadas a alianças estratégicas, mercado global, múltiplos objetivos de desempenho competitivo, já as decisões táticas referem-se a compra de bens e serviços, sistemas e seleção de parceiros/fornecedores e as decisões operacionais abrangem o agendamento de entregas com parceiros/fornecedores e controle de estoque (GUNASEKARAN *et al.*, 2005). Em outras palavras, decisões estratégicas são decisões de longo prazo de uma organização, que dizem respeito à sua direção e política, decisões táticas são de médio prazo e são usadas para implementar decisões estratégicas e decisões operacionais são tomadas no dia a dia (KOZIOŁ-NADOLNA & BEYER, 2021). Exemplos de medidas de desempenho nos três níveis estão listados abaixo (GUNASEKARAN *et al.*, 2004), mas em geral, medidas de nível financeiro podem ser usadas principalmente no nível estratégico, enquanto medidas não financeiras podem ser usadas no nível operacional, sendo uma combinação de métricas financeiras e não financeiras usadas no nível tático (GUNASEKARAN *et al.*, 2007).

- **Medidas de nível estratégico:** prazo de entrega em relação às normas do setor, o nível de qualidade, as iniciativas de redução de custos e a precificação do fornecedor em relação ao mercado.
- **Medidas de nível tático:** eficiência do tempo do ciclo do pedido de compra, o fluxo de caixa, a metodologia de garantia de qualidade e a flexibilidade da capacidade.
- **Medidas de nível operacional:** adesão ao cronograma desenvolvido, capacidade de evitar reclamações e obtenção de entregas sem defeitos.

As medidas diferenciadas entre os níveis estratégico, tático e operacional ajudam aos diferentes atores de uma organização a tomar as decisões certas para que eles possam apoiar uns aos outros na obtenção das metas e objetivos gerais da empresa (GUNASEKARAN *et al.*, 2007). Como mencionado em tópicos anteriores, a utilização de ferramentas de BI, como os *dashboards*, por gestores objetiva gerar insights de negócios que auxiliem na tomada de decisões, no monitoramento de KPIs e na comunicação com as equipes (ZINGDE & SHROFF, 2020).

O Quadro 5 demonstra os *dashboards* estratégicos, táticos e operacionais no processo de compras. Os *dashboards* estratégicos são elaborados para executivos e diretores, possuindo como objetivo principal fornecer insights de alto nível sobre o desempenho de compras, tendências de longo prazo e oportunidades de redução de custos (DOE, 2021). Ao oferecer uma visão macro das operações de compras, esse tipo de *dashboard* ajuda a manter a disciplina financeira, mitigar riscos e otimizar o relacionamento com os fornecedores, além de permitir que as lideranças alinhem as estratégias de compras com os objetivos organizacionais baseados em dados (DOE, 2021).

Os *dashboards* táticos já são elaborados para analistas de compras e especialistas que exigem insights detalhados para otimizar os processos de compras (DOE, 2021). Por conter análises aprofundadas, eles permitem que os tomadores de decisão deste nível desenvolvam estratégias de fornecimento específicas para cada categoria, negociem melhores contratos e reduzam os tempos do ciclo de compras (DOE, 2021).

Quadro 5 – Dashboards estratégicos, táticos e operacionais de compras.

Nível	Descrição	Principais Usuários	Objetivo Principal	Principais Funcionalidades
Estratégico	Painéis de compras estratégicas fornecem uma visão geral de desempenho, tendências de longo prazo e oportunidades de economia.	Executivos de alto nível (<i>C-level</i>), diretores de compras e alta gestão.	Alinhar as estratégias de compras aos objetivos organizacionais e apoiar decisões de investimento baseadas em dados.	Análise geral de gastos de compras
				Avaliação de risco de fornecedores
				Insights de gestão de contratos (renovações e vencimentos)
				Previsão orçamentária e recomendações de otimização de custos
Tático	Painéis táticos são voltados para análises detalhadas, modelagem preditiva e tomada de decisão em tempo real.	Analistas de compras, especialistas em <i>sourcing</i> e gerentes de categoria.	Otimizar processos de compras e desenvolver estratégias específicas por categoria.	Segmentação detalhada de gastos (fornecedor, categoria, região, produto)
				Análise de variação de custos
				Benchmarking de desempenho de fornecedores
				Modelos analíticos e de machine learning para prever riscos
Operacional	Painéis operacionais acompanham atividades diárias de compras, focando na eficiência e conformidade.	Gerentes de compras, gerentes de categoria e equipes de <i>sourcing</i> .	Monitorar em tempo real os processos de compras e garantir eficiência operacional.	Acompanhamento de pedidos de compra e faturas em tempo real
				Métricas de desempenho de fornecedores (pontualidade, qualidade, resposta)
				Rastreamento de gastos por categoria
				Monitoramento de conformidade com políticas de compras

Fonte: Doe, 2021.

Os *dashboards* operacionais de compras, por sua vez, concentram-se nas atividades diárias de compras e são normalmente usados por gerentes de compras (DOE, 2021). Sua característica é fornecer monitoramento em tempo real, permitindo que haja a detecção rápida de ineficiências, identificação de gargalos e aprimoramento da coordenação com fornecedores (DOE, 2021).

Os *dashboards* de compras, quando divididos em níveis estratégico, tático e operacional, trazem benefícios para a gestão, pois direcionam as informações de forma adequada a cada tipo de tomador de decisão. Essa segmentação garante que cada nível da organização tenha acesso apenas aos dados relevantes para suas responsabilidades, tornando a análise mais objetiva e eficaz. Dessa forma, os *dashboards* cumprem sua função de serem instrumentos de apoio à decisão para garantir a eficiência, a transparência e a agilidade nos processos de compras.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Esta seção apresenta a metodologia utilizada nesta dissertação e é composta pela abordagem de pesquisa, escolha do método de pesquisa e desenvolvimento do protótipo.

3.1 ABORDAGEM DE PESQUISA

A abordagem de uma pesquisa pode ser classificada em quantitativa, qualitativa ou a combinação destas duas abordagens. A abordagem quantitativa é caracterizada pela coleta de evidências por meio da mensuração das variáveis e pela objetividade da pesquisa, isto é, o pesquisador não interfere ou pouco interfere nas variáveis (MARTINS, 2018). O compromisso com uma abordagem sistemática para investigações, na qual a coleta de dados e sua análise imparcial em relação a um problema de pesquisa previamente formulado caracteriza a abordagem quantitativa (BRYMAN, 1989).

Em contrapartida, a abordagem qualitativa se preocupa em obter informações sobre a perspectiva dos indivíduos, podendo haver, inclusive, a quantificação de variáveis (MARTINS, 2018). Seu objetivo principal é explorar e compreender o significado que indivíduos ou grupos atribuem a um problema social (CRESWELL, 2017) e, desta forma, o pesquisador “busca elucidar o que é importante para os indivíduos, bem como suas interpretações dos ambientes em que trabalham, por meio de investigações aprofundadas dos indivíduos e seus meios” (BRYMAN, 1989).

A abordagem quantitativa desta pesquisa é fundamenta-se na mensuração de variáveis relacionadas ao desempenho do processo de compras, bem como na análise estruturada dos dados obtidos, permitindo a seleção e construção de medidas de desempenho para o processo de compras (variáveis) de modo a compor o protótipo da *dashboard* a ser desenvolvido por tomador de decisão. Considerando que a autora desta pesquisa possui posição de liderança na unidade de análise e visando evitar o “efeito crachá”, a análise destas variáveis não envolverá entrevistas com indivíduos e/ou grupos da organização, classificando, portanto, em uma abordagem quantitativa. O “efeito crachá” é o termo utilizado quando o pesquisador é membro da organização observada o que resulta em uma fonte de viés em entrevistas, por exemplo, devido ao fato de os indivíduos pesquisados não distinguirem o pesquisador do membro da organização, podendo omitir informações (MARTINS, 2018).

3.2 ESCOLHA DO MÉTODO DE PESQUISA

Considerando que a pesquisa é caracterizada pela abordagem quantitativa, esta possui quatro métodos: pesquisa de avaliação (*survey*); modelagem/simulação; experimento/quase experimento e *design science research*. A pesquisa de avaliação ou *survey* fornece uma descrição quantitativa de tendências, atitudes ou opiniões de uma população e, a partir do estudo e resultados de uma amostra dessa população, o pesquisador generaliza ou faz afirmações sobre a população (CRESWELL, 2017). O método desta pesquisa não se enquadra em uma *survey* uma vez que não haverá análise sobre amostra de uma população para obtenção de resultados sobre esta população.

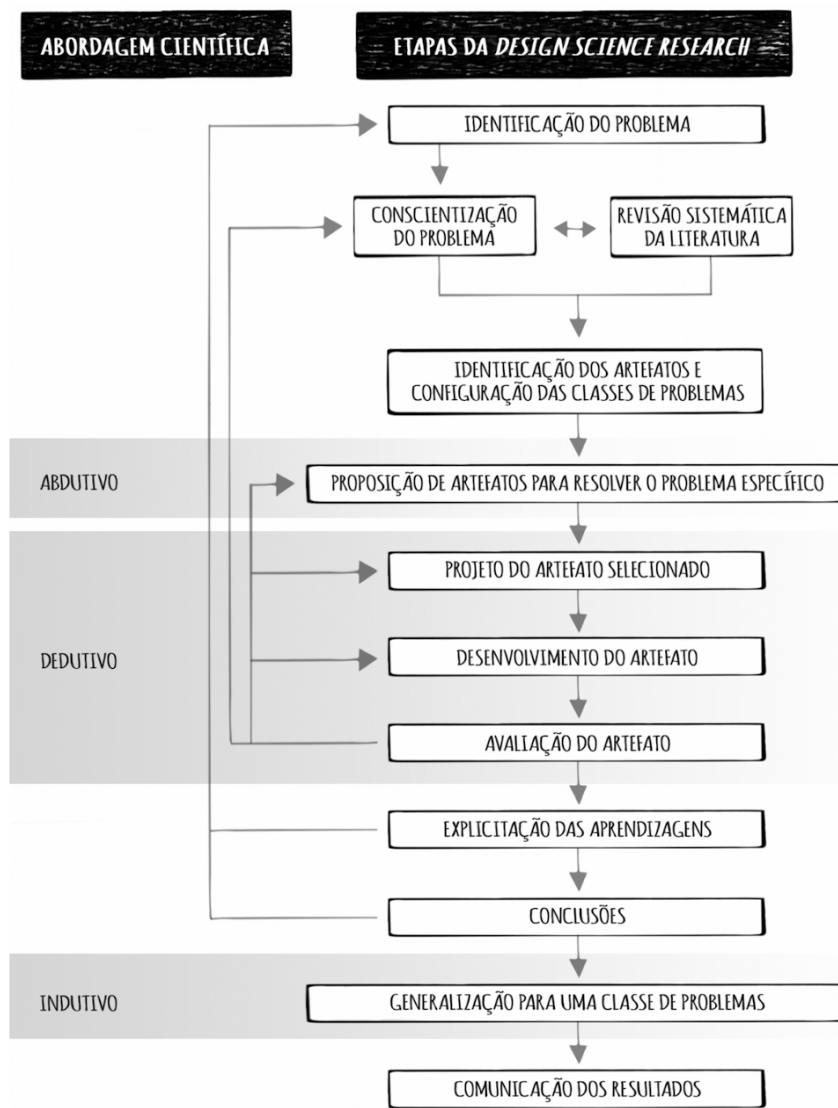
A modelagem/simulação utiliza modelos para melhor compreender o ambiente estudado, identificando problemas e formulando estratégias de otimização e solução destes problemas (CAUCHICK-MIGUEL *et al.*, 2018). Como o objetivo desta pesquisa não é a otimização ou solução de problemas, este método não é o adequado. Em relação ao experimento/quase experimento, neste método o pesquisador manipula ativamente um contexto social e observa os efeitos na variável dependente de interesse (BRYMAN, 1989). Desta forma, este método igualmente não se enquadra nesta pesquisa, uma vez que não haverá manipulação de variáveis.

A *design science research* é o método que fundamenta e operacionaliza a condução da pesquisa quando o objetivo a ser alcançado é um artefato, ou seja, a partir do entendimento do problema há a construção e avaliação de artefatos que transformam a situação deste problema em um estado melhor (DRESCH *et al.*, 2020). A partir desta definição, é possível escolher a *design science research* como o método desta pesquisa, em que o artefato a ser desenvolvido é o protótipo de *dashboard* para o processo de compras por tomador de decisão.

Um artefato é a organização dos componentes do ambiente interno para atingir objetivos em um determinado ambiente externo (SIMON, 1996) e dentre os tipos de artefatos o protótipo a ser desenvolvido por meio desta pesquisa pode ser classificado como uma instanciação (MARCH & SMITH, 1995). Esta é “o conjunto coerente de regras que orientam a utilização dos artefatos (constructos, modelos e métodos) em um determinado ambiente real” (LACERDA *et al.*, 2013).

A *design science research* é composta por doze passos (DRESCH *et al.*, 2020), conforme a Figura 7.

Figura 7– Passos do método *design science research*.



Fonte: Dresch *et al.* (2020).

Abaixo as breves definições de cada uma das doze etapas (DRESCH *et al.*, 2020).

1. **Identificação do problema:** momento em que o pesquisador seleciona o objetivo de estudo que deve ser justificado. Isto pode ser motivado, por exemplo, por encontrar resposta para uma questão importante, ou a solução para um problema prático ou para uma classe de problemas.
2. **Conscientização do problema:** o pesquisador deve assegurar a completa compreensão das facetas, causas e contexto do problema, além de considerar as funcionalidades do artefato, a performance esperada, bem como seus requisitos de funcionamento.

3. **Revisão sistemática de literatura:** etapa fundamental do método, pois ela permite que o pesquisador faça uso de um conhecimento existente e consulte outros estudos com foco no mesmo problema ou em problemas similares ao dele, direcionando o desenvolvimento de seu artefato e a consequente resolução do problema.
4. **Identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas:** identificar por meio da etapa anterior, caso existam, artefatos e classes de problemas relacionados ao que a pesquisa se propõe a resolver de modo a fazer uso de boas práticas e lições aprendidas e assegurar que a pesquisa oferece uma contribuição relevante para uma determinada classe de problemas.
5. **Proposição de artefatos para resolver o problema específico:** esta etapa deve considerar essencialmente a realidade, o contexto de atuação, a viabilidade do artefato a ser desenvolvido entre outros fatores. Cabe ao investigador avaliar a situação atual na qual ocorre o problema e utilizar de conhecimentos prévios para propor soluções robustas que possam ser utilizadas para a melhoria desta situação atual.
6. **Projeto do artefato selecionado:** de uma série de artefatos propostos anteriormente, cabe ao pesquisador selecionar um considerando componentes, relações internas de funcionamento, limites e relações com o ambiente externo, que foram identificados na etapa da conscientização do problema.
7. **Desenvolvimento do artefato:** na construção do artefato podem ser utilizadas diferentes abordagens, como algoritmos computacionais, representações gráficas, protótipos, maquetes, entre outros.
8. **Avaliação do artefato:** cabe ao pesquisador observar e medir o comportamento do artefato na solução do problema, podendo ocorrer em um ambiente experimental ou em um contexto real. É importante ressaltar que o artefato do tipo instânciação precisa ser obrigatoriamente aplicado e analisado no ambiente real.
9. **Explicação das aprendizagens:** esta é a etapa em que o pesquisador explicita as aprendizagens obtidas durante o processo de pesquisa.
10. **Conclusões:** etapa realizada em conjunto com a anterior, em que o investigador declara os fatos de sucesso e/ou os pontos de insucesso.
11. **Generalização para uma classe de problemas:** permite que o conhecimento gerado em uma situação específica possa, posteriormente, ser aplicado a outras situações similares e que são enfrentadas por diversas organizações.
12. **Comunicação dos resultados:** pode ocorrer por meio da publicação em *journals*, revistas setoriais, seminários, congressos, entre outros, com o intuito de atingir o maior

número possível de interessados na temática e de modo a contribuir significativamente para o avanço do conhecimento geral.

Dentre as 12 etapas da DSR, esta pesquisa será conduzida apenas até a etapa anterior à avaliação, ou seja, até a sétima etapa de desenvolvimento do artefato. Essa delimitação se justifica pelo fato de que, conforme mencionado anteriormente, a autora integra a própria unidade de análise, o que poderia gerar influência no processo de avaliação do protótipo. Dessa forma, a exclusão dessa etapa busca preservar a imparcialidade e a validade dos resultados obtidos, havendo a oportunidade para trabalhos futuros realizar esta avaliação.

A etapa de identificação do problema foi concluída a partir do fato de que a unidade de análise utiliza parcialmente *dashboards* no processo de compras, os quais se concentram principalmente no nível operacional, limitando-se ao monitoramento de indicadores como *lead time* marítimo e aéreo, pedidos de compra nacionais e internacionais, bem como datas de embarque e chegada de processos com fatura. Isto evidenciou a necessidade de desenvolver instrumentos gerenciais capazes de atender às demandas informacionais de diferentes níveis hierárquicos de decisão.

Após a identificação do problema, procedeu-se à etapa de conscientização do problema, na qual buscou-se assegurar uma compreensão abrangente das suas causas e contexto organizacional. Considerando o fato de que os *dashboards* atualmente utilizados pelo processo de compras possuem caráter predominantemente operacional, isto se mostra um fator limitante diante das transformações estratégicas recentes, como a reestruturação do grupo econômico e a priorização de indicadores voltados à redução do inventário em dias, à contenção de custos e à preferência por embarques marítimos. Observou-se, ainda, que indicadores complementares são gerados manualmente em planilhas eletrônicas em Excel®, resultando em informações estáticas e sem atualização em tempo real, o que restringe a agilidade na tomada de decisão. Nesse sentido, reconheceu-se a necessidade de um artefato tecnológico capaz de integrar dados de múltiplas fontes, consolidar indicadores estratégicos, táticos e operacionais e proporcionar visualizações dinâmicas que apoiem diferentes níveis de decisão.

A etapa subsequente, a revisão sistemática de literatura, foi estruturada em três temas principais: medição de desempenho, cadeia de suprimentos e a função de compras e medição de desempenho de compras. Inicialmente, foram abordados os conceitos e estruturas de sistemas de medição de desempenho, destacando-se a importância dos indicadores e dos *dashboards* como instrumentos de suporte à gestão e à comunicação de resultados organizacionais. Em seguida, concentrou-se na cadeia de suprimentos e na função de compras,

enfatizando seu papel estratégico e sua influência direta na eficiência operacional e na geração de valor. Por fim, o tema de medição de desempenho em compras foi abordado, reunindo contribuições teóricas sobre métricas aplicáveis aos processos de compras. Este terceiro tema também tratou dos tomadores de decisão em compras e suas necessidades, evidenciando a relevância de compreender os diferentes perfis e níveis hierárquicos de decisão para o desenho de indicadores e *dashboards* adequados a cada público.

Na etapa de identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas verificou-se que os *dashboards* configurados de acordo com o perfil dos tomadores de decisão por níveis hierárquicos se apresentam como artefatos relevantes para a classe de problemas associada à gestão da informação e apoio à decisão no processo de compras. Entende-se por nível hierárquico os níveis operacional, tático e estratégico. A literatura evidencia que tais instrumentos possibilitam a integração e a visualização de dados de forma segmentada por níveis hierárquicos, aumentando a capacidade analítica e a eficiência das decisões gerenciais. Assim, a identificação desse tipo de artefato como referência contribuiu para o delineamento do escopo da pesquisa e para a definição das funcionalidades e objetivos do protótipo a ser desenvolvido, assegurando que o estudo se apoie em boas práticas e proporcione uma contribuição efetiva para essa classe de problemas. Os resultados das quatro primeiras etapas da DSR são apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – Resultado das quatro primeiras etapas da DSR.

Etapa	Descrição resumida da etapa	Resultado
Identificação do problema	Seleção do objetivo de estudo que deve ser justificado.	Objetivo de desenvolvimento de protótipo de <i>dashboard</i> capaz de atender às demandas informacionais de diferentes níveis hierárquicos de decisão.
Conscientização do problema	Compreensão das facetas, causas e contexto do problema, além de considerar as funcionalidades do artefato, a performance esperada, bem como seus requisitos de funcionamento.	<i>Dashboards</i> atualmente utilizados pelo processo de compras possuem caráter predominantemente operacional, sendo fator limitante diante das transformações estratégicas recentes na unidade de análise. Indicadores complementares são gerados manualmente em planilhas eletrônicas em Excel®, resultando em informações estáticas e sem atualização em tempo real, o que restringe a agilidade na tomada de decisão.
Revisão sistemática de literatura	Etapa que permite ao pesquisador o uso de um conhecimento existente e consultar outros estudos com foco no mesmo problema ou em problemas similares ao dele.	Foi estruturada em três temas principais: medição de desempenho, cadeia de suprimentos e a função de compras e medição de desempenho de compras. Principais resultados foram a identificação de 68 indicadores no processo de compras, bem como conceitos relacionados a <i>dashboards</i> e perfis tomadores de decisão.
Identificação dos artefatos e configuração das classes de problemas	Identificação de artefatos e classes de problemas relacionados ao que a pesquisa se propõe a resolver.	Protótipo de <i>dashboards</i> configurados de acordo com o perfil dos tomadores de decisão por níveis hierárquicos se apresentam como artefatos relevantes para a classe de problemas associada à gestão da informação e apoio à decisão no processo de compras. Entende-se por nível hierárquico os níveis operacional, tático e estratégico.

Fonte: Dados da pesquisa, organizados pela autora.

As etapas de proposição de artefatos para resolver o problema específico e projeto do artefato selecionado são apresentadas no tópico a seguir e a etapa de desenvolvimento do artefato é abordada no tópico de apresentação e discussão de resultados.

3.3 DESENVOLVIMENTO DO ARTEFATO

A etapa de proposição de artefatos para resolução do problema específico consistiu em delinear uma solução que atendesse à realidade e às necessidades identificadas na unidade de análise. O artefato proposto corresponde a um protótipo de *dashboard* para medição de desempenho do processo de compras, segmentado por tomador de decisão, considerando os níveis operacional, tático e estratégico.

O processo de compras da unidade de análise desta pesquisa é dividido em compras nacionais e internacionais. As compras nacionais englobam a aquisição de diretos e indiretos no mercado nacional, ambos com a obrigatoriedade de três orçamentos, sempre que possível, exceto em casos de fornecimento exclusivo pelos motivos de *private brand* (desenvolvimento

de produto sob marca própria) ou competitividade em preço e qualidade acima dos níveis dos demais fornecedores. As compras internacionais não exigem orçamentos com os fornecedores diretos pelo fato de que são importações de fornecedores afiliados ao mesmo grupo econômico ou que são homologados, porém exigem para os prestadores de serviço de agenciamento de carga, ou seja, coordenam o trânsito da carga do país estrangeiro até o Brasil.

Independentemente de o processo ser nacional ou não, em ambos os casos é utilizado o Módulo de Compras do sistema de *Enterprise Resource Planning* (ERP) da empresa para emissão de Pedidos de Compra. Especificamente para o processo de compras internacionais, adicionalmente é utilizado o Módulo de *Easy Import* que possui funcionalidade nativa para o desembaraço aduaneiro, processo necessário com a Receita Federal Brasileira para nacionalização dos itens importados com o devido recolhimento de impostos. Quando esta pesquisa está sendo realizada, a etapa de orçamento para compras nacionais é realizada totalmente com uso de planilhas eletrônicas em Excel® e a de seleção de fornecedor e/ou prestador de serviço por e-mail, porém está em andamento a operacionalização destas etapas por meio do Módulo de Compras.

O departamento de compras está estruturado com um gerente de compras, um analista de compras nacionais, um assistente de compras internacionais e um auxiliar de compras. Em função do envolvimento entre processos, os indicadores de compras influenciam, são influenciados e acompanhados pelo gerente de controladoria, gerentes e supervisores de vendas, supervisor de atendimento a clientes e de planejamento e controle da produção, além do diretor geral e matriz na Alemanha.

O gerente de controladoria necessita de informações providas pelo processo de compras para preenchimento de reportes mensais à matriz na Alemanha. Tais informações são os custos de importar, custo de produtos, número de embarques em trânsito, entre outros. A Alta Direção é envolvida somente quando há divergências em resultados em comparação com o orçamento para o ano vigente.

Os gerentes e supervisores de vendas possuem contato direto com clientes, sendo responsáveis pela negociação de prazos de entrega. São informados diretamente pelo departamento de Atendimento a Clientes, que possui um supervisor, sobre atualizações desses prazos de entrega quando uma importação sofre atrasos por falta de espaço em navios, por exemplo. O supervisor de planejamento e controle da produção é o responsável pelo planejamento de ordens de produção nos setores de usinagem, montagem e embalagem da unidade de análise. Quando há atrasos nas importações, tal planejamento é impactado

diretamente caso matérias-primas ou componentes estejam sendo aguardados para o andamento da produção do produto.

Os indicadores utilizados no processo de compras são *lead time* marítimo, *lead time* aéreo, custos de importação marítima, custos de importação aéreo, pedidos de compra nacionais entregues no prazo, índice de qualificação de fornecedores e evolução de preço de commodities (latão e cobre). Os indicadores de *lead time* marítimo e aéreo medem o tempo decorrido entre a emissão da fatura comercial (*Invoice*) até o recebimento da carga na empresa. Os indicadores de custos de importação marítimo aéreo calculam o percentual entre o total de despesas de importação, que inclui, por exemplo, custo de frete, pagamento de impostos e serviços profissionais de despachantes aduaneiros, e o valor da *Invoice*. Em relação a pedidos de compra nacionais entregues no prazo, o resultado é calculado medindo o tempo decorrido entre a emissão do pedido de compra ao fornecedor e o recebimento do pedido na empresa. O índice de qualificação de fornecedores é a média aritmética da avaliação qualitativa de critérios como qualidade e entrega, e a evolução de preço de commodities é monitorada por meio de sites oficiais do London Metal Exchange (LME), principal centro de negociação e formação de preços de metais industriais em nível global.

A plataforma utilizada mundialmente pela empresa é o Office 365 com acessos gerados pelo Departamento de TI da matriz alemã e que restringe o acesso dos colaboradores ao ambiente da empresa. Um dos recursos desta plataforma é o Power BI, que permite transformar dados em informações visualmente atraentes e interativas por meio de *dashboards*, utilizados pela área de compras. Dos indicadores mencionados anteriormente, somente o *lead time* marítimo e *lead time* aéreo são demonstrados em *dashboard* do Power BI. Esta ferramenta é utilizada majoritariamente a nível operacional, ou seja, auxiliares e assistentes, monitorando os pedidos de compra nacionais e internacionais em relação às datas de entrega confirmadas pelos fornecedores, ou seja, acompanhamento se os pedidos de compra serão recebidos ou não dentro das datas de entrega estabelecidas em acordo com o fornecedor. Especificamente para os pedidos de compra internacionais (*Purchase Orders*) há também o monitoramento de datas de embarque e chegada de processos com fatura (*Invoice*). Os *dashboards* possuem filtros por fornecedor, modal, número do pedido de compra e código do item (matéria-prima, componente ou produto).

Há uma aba intitulada de gerencial para compras internacionais que demonstra indicadores como número de *Purchase Orders* em aberto e *lead time* por fornecedor e por modal. Apesar de ser intitulada como gerencial, não é compartilhada com demais gerentes envolvidos no processo de compras e não houve definição de critérios para seleção dos

indicadores apresentados. Os demais são calculados com o uso de planilhas eletrônicas Excel®, dependendo do preenchimento de dados pelos colaboradores do departamento e são atualizados uma vez ao mês. Ou seja, se durante o mês for necessária a utilização de dados para tomada de decisão, caberá ao decisor aguardar o preenchimento ou utilizar dados do mês anterior.

Os *dashboards* foram desenvolvidos internamente e são atualizados automaticamente em quatro horários pré-definidos e diariamente, em que a consulta de dados é realizada via *Structured Query Language* (SQL) diretamente ao sistema ERP. Diante desse cenário, o artefato proposto busca ampliar a capacidade analítica e gerencial do processo de compras por meio de um *dashboard* que apresente indicadores alinhados aos diferentes níveis hierárquicos e proporcione visualizações dinâmicas para apoio à tomada de decisão. Atendendo à etapa de projeto do artefato selecionado, este possuirá três abas para contemplar os níveis estratégico, tático e operacional, com indicadores selecionados por meio da avaliação apresentada no tópico a seguir e integrado ao sistema ERP da empresa.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta a etapa de desenvolvimento do artefato, seguindo o método de DSR explorado na seção anterior. Para que o desenvolvimento do protótipo de *dashboard* por tomador de decisão seja abordado, esta seção contempla a avaliação dos indicadores por tomador de decisão e o mapeamento de dados no sistema ERP da unidade de análise.

4.1 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES POR TOMADOR DE DECISÃO

Considerando o Quadro 4 demonstrado na segunda seção desta dissertação, 68 KPIs foram identificados por meio da revisão de literatura realizada no desenvolvimento desta pesquisa cujas etapas estão demonstradas no Apêndice A. Seguindo as doze características para indicadores de desempenho (ECKERSON, 2010), os KPIs devem focar os usuários em algumas tarefas de alto valor, e não dispersar sua atenção e energia.

Com base nesta característica, entende-se que gerar *dashboards* que contemplem 68 indicadores não atenderia ao requisito de que “menos é mais”. Além disso, o momento de cada organização requer métricas que estejam alinhadas com este contexto e que gerem informações que direcionam ações com foco nos objetivos a serem atingidos naquele cenário.

Desta maneira, foram utilizados os critérios de avaliação em que as perguntas a seguir foram selecionadas com “x” no Quadro 7 de modo a direcionar a escolha das métricas a serem utilizadas no desenvolvimento do artefato (KERZNER, 2023). A escolha do referido autor justifica-se pelo fato de que sua abordagem contempla a aplicação desses critérios estruturados para a seleção de indicadores para *dashboards*, alinhando-se aos objetivos desta pesquisa.

- **Preditivo:** O KPI é capaz de prever o futuro desta tendência?
- **Mensurável:** O KPI pode ser expresso quantitativamente?
- **Acionável:** O KPI desencadeia alterações que podem ser necessárias para ações corretivas?
- **Relevante:** O KPI está diretamente relacionado ao sucesso ou fracasso do projeto/processo?
- **Automatizado:** Os relatórios minimizam a chance de erro humano?

Quadro 7 – Avaliação e seleção das medidas de desempenho do processo de compras.

Dimensão	Indicadores de compras	Preditivo	Mensurável	Acionável	Relevante	Automatizado	
Entrega	Trade-off entre estoque de segurança e falta de estoque	X	X	X	X	X	
	Entrega no prazo		X	X	X	X	
	Capacidade de resposta a entregas urgentes	X	X	X	X		
	Frequência de entrega		X	X		X	
	Lead time de entrega	X	X	X	X	X	
	OTIF (on-time-in-full) no atendimento de pedidos		X	X	X	X	
Relacionamento com fornecedores	Relacionamentos colaborativos de longo prazo	X			X	X	
	Rotatividade do fornecedor	X	X	X	X		
	Desempenho do fornecedor		X	X	X		
	Capacidade do fornecedor de responder a problemas de qualidade e técnicos	X		X	X		
	Custos e benefícios do desenvolvimento do fornecedor	X	X	X	X		
	Proporção de fornecedores com certificação de qualidade em relação ao total de fornecedores	X	X	X	X		
	Ranking de fornecedores por nota total		X	X	X		
	Ranking de fornecedores por pontualidade		X	X	X		
	Ranking de fornecedores por qualidade		X	X	X		
	Ranking de fornecedores por responsabilidade socioambiental		X	X	X		
	Número de entregas com falha		X	X	X		
	Proporção de número de peças compradas pelo número de códigos cadastrados		X			X	
	Avaliação geral do fornecedor			X	X	X	
	Número de fornecedores ativos			X		X	
Desempenho do fornecedor em termos de entrega, qualidade, custo e flexibilidade			X	X	X		
Satisfação do fornecedor	X		X	X	X		
Processo de compras	Atividades sem valor agregado		X	X	X		
	Tempo de processamento da compra	X	X	X	X		
	Tempo do ciclo do pedido de compra	X	X	X	X		
	Precisão das técnicas de previsão	X	X	X	X		
	Tempo total do ciclo da cadeia de suprimentos	X	X	X	X		
	Porcentagem de transações de compra por meio de intercâmbio eletrônico de dados (EDI) ou sistemas baseados na web		X	X	X	X	
	% de falta de materiais para produção	X	X	X	X	X	
	Emissões de CO2 por item comprado		X	X	X		
	Número de processos ERP		X			X	
	Tempo de processamento de pedidos individuais	X	X	X	X	X	
	Backlog de requisições abertas	X	X	X	X	X	
	Tempo médio de processamento para requisições de compra	X	X	X	X		
Qualidade	Desempenho da entrega		X	X	X	X	
	Flexibilidade dos sistemas de serviço para atender às necessidades específicas do cliente	X		X	X		
	Nível de entregas sem defeitos do fornecedor		X	X	X		
	Qualidade da documentação de entrega		X	X	X		
	Qualidade dos produtos entregues		X	X	X		
Porcentagem de recebimentos livres de inspeção e defeitos materiais	X	X	X	X			
Confiabilidade	Confiabilidade da entrega do fornecedor após a confirmação do pedido, mas antes da entrega	X	X	X	X	X	
	Confiabilidade da entrega do fornecedor na entrega versus data de entrega confirmada	X	X	X	X	X	
	Confiabilidade da entrega do fornecedor na entrega versus data de entrega desejada	X	X	X	X	X	
Financeiro	Custos de gerenciamento de estoque		X	X	X		
	Custos de telefone/papel		X	X			
	Custos devido a compras desnecessárias	X	X	X	X		
	Custos extras devido ao gerenciamento de não conformidades	X	X	X	X		
	Estoques obsoletos	X	X	X	X		
	Variação de preço e economia	X	X	X	X		
	Custo de manutenção de estoque		X	X	X		
	Custo por hora de operação		X	X	X		
	Preço real em comparação com o plano	X	X	X	X		
	Custo evitado	X	X	X	X		
	Custo de pedido		X	X	X		
	Proporção entre o frete pago e valor transportado	X	X	X	X	X	
	Indicadores de estoque e giro	X	X	X	X	X	
	Valor comprado por classe de itens		X			X	
	Proporção entre o valor comprado e o valor orçado	X	X	X	X		
	Proporção de custos de materiais em relação aos custos totais (P&L)	X	X	X	X		
	Proporção do custo dos produtos vendidos e faturamento	X	X	X	X	X	
	Custos de transação		X	X	X		
	Custos médios em caso de falha (logística)		X	X	X		
	Custos totais de compra		X	X	X	X	
	Proporção de moeda estrangeira	X	X	X	X	X	
	Redução de custos	X	X	X	X		
	Riscos cambiais	X		X	X		
Custos da função de compra		X	X	X			
Nível de estoque	X	X	X	X			

Fonte: Elaborado pela autora.

Seguindo a taxonomia das propriedades dos indicadores apresentado no Quadro 1 (FRANCESCHINI *et al.*, 2019.) deste trabalho, indicadores devem ser fáceis de entender e usar e a coleta e elaboração de dados devem ser economicamente sustentáveis. Por este motivo, a avaliação quanto ao fato de serem automatizados foi realizada considerando se os dados para o cálculo de tais indicadores estão disponíveis ou não no sistema ERP da unidade de análise, e este critério possui maior peso na avaliação.

Quadro 8 – Indicadores com critérios de avaliação atendidos plenamente.

Dimensão	Indicadores de compras	Preditivo	Mensurável	Acionável	Relevante	Automatizado
Entrega	Trade-off entre estoque de segurança e falta de estoque	X	X	X	X	X
	Lead time de entrega	X	X	X	X	X
Processo de compras	% de falta de materiais para produção	X	X	X	X	X
	Tempo de processamento de pedidos individuais	X	X	X	X	X
	Backlog de requisições abertas	X	X	X	X	X
Confiabilidade	Confiabilidade da entrega do fornecedor após a confirmação do pedido, mas antes da entrega	X	X	X	X	X
	Confiabilidade da entrega do fornecedor na entrega versus data de entrega confirmada	X	X	X	X	X
	Confiabilidade da entrega do fornecedor na entrega versus data de entrega desejada	X	X	X	X	X
Financeiro	Proporção entre o frete pago e valor transportado	X	X	X	X	X
	Indicadores de estoque e giro	X	X	X	X	X
	Proporção do custo dos produtos vendidos e faturamento	X	X	X	X	X
	Proporção de moeda estrangeira	X	X	X	X	X

Fonte: Elaborado pela autora.

Como resultado da avaliação demonstrada no Quadro 7 e considerando apenas os indicadores em os cinco critérios foram marcados com “x”, temos 12 indicadores conforme Quadro 8. Observa-se que as dimensões de Relacionamento com Fornecedores e Qualidade não são contempladas tendo em vista que os indicadores relacionados não são automatizados, ou seja, não possuem dados lançados no sistema ERP da unidade de análise.

A avaliação dos 12 indicadores de desempenho relacionados ao processo de compras foi realizada considerando os níveis de tomada de decisão operacional, tático e estratégico. Os diferentes níveis de decisão organizacional demandam abordagens diferentes: enquanto medidas predominantemente financeiras são aplicáveis ao nível estratégico, por estarem associadas ao alinhamento das estratégias de compras aos objetivos corporativos de longo prazo, as medidas não financeiras se mostram mais adequadas ao nível operacional, em razão de sua ênfase na eficiência e no controle das atividades diárias (GUNASEKARAN *et al.*, 2007). O nível tático, por sua vez, caracteriza-se pela utilização combinada de métricas financeiras e não financeiras, atuando como um elo intermediário entre o planejamento estratégico e a execução operacional (GUNASEKARAN *et al.*, 2007).

Adicionalmente, o processo de compras pode ser compreendido como um fluxo contínuo que abrange desde a definição de especificações e seleção de fornecedores até o

monitoramento de pedidos e a avaliação do desempenho dos mesmos, combinando as dimensões tática e operacional da função de compras (VAN WEELE & ESSIG, 2017). Em consonância com esse referencial e com as diretrizes apresentadas no Quadro 5 (DOE, 2021), o Quadro 9 demonstra o resultado da análise dos indicadores que foram classificados de acordo com sua aderência a cada nível decisório, considerando não somente usuários do departamento de compras, mas de outros que possuam envolvimento direto ou indireto no processo, como mencionado no tópico 3.3 Desenvolvimento do Artefato desta pesquisa.

Assim, os indicadores estratégicos refletem aspectos de análise global de gastos e gestão de riscos; os táticos envolvem métricas voltadas à otimização e à previsão de desempenho; e os operacionais concentram-se no acompanhamento diário de atividades e no controle da conformidade, assegurando a efetividade e a integração dos processos de compras dentro da organização (DOE, 2021).

Quadro 9 – Classificação de indicadores selecionados em níveis decisórios.

Dimensão	Indicador	Classificação	Justificativa
Entrega	Trade-off entre estoque de segurança e falta de estoque	Estratégico	Envolve decisões de política de estoque e nível de serviço que afetam custos, competitividade e risco de ruptura.
Financeiro	Proporção do custo dos produtos vendidos e faturamento	Estratégico	Mede a eficiência financeira, sendo usada em decisões estratégicas.
Financeiro	Proporção de moeda estrangeira	Estratégico	Avalia o risco cambial e financeiro da empresa, orientando decisões.
Financeiro	Indicadores de estoque e giro	Estratégico	Suportam o planejamento de compras e controle do capital de giro, influenciando políticas de reposição.
Processo de compras	Backlog de requisições abertas	Tático	Permite gerenciar pendências e priorizar ações de melhoria no processo de compras.
Processo de compras	% de falta de materiais para produção	Tático	Identifica falhas de planejamento e abastecimento, orientando ajustes nas políticas de reposição.
Confiabilidade	Confiabilidade Data de entrega do fornecedor na entrega x data de entrega desejada	Tático	Analisa o alinhamento entre expectativas internas e entregas reais, usada para revisão de metas e negociações em futuras aquisições.
Financeiro	Proporção entre o frete pago e valor transportado	Tático	Mede a eficiência do custo logístico em relação ao valor movimentado.
Processo de compras	Tempo de processamento de pedidos individuais	Tático	Avalia a eficiência das atividades de compras em conjunto com fornecedores.
Entrega	Lead time de entrega	Operacional	Utilizado para ajustes imediatos em processos e desempenho de fornecedores.
Confiabilidade	Confiabilidade Data de entrega versus data de entrega confirmada	Operacional	Avalia o cumprimento de prazos no curto prazo.
Confiabilidade	Confiabilidade Data de entrega após a confirmação, mas antes da entrega	Operacional	Mede a consistência de prazos acordados e auxilia no monitoramento de datas de entrega.

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 9 demonstra uma estrutura de classificação dos indicadores de desempenho de compras segundo os níveis de tomada de decisão considerando as necessidades de informação nos níveis operacional, tático e operacional. A avaliação foi realizada pela autora dessa pesquisa considerando os resultados da revisão de literatura (GUNASEKARAN et al., 2007; VAN WEELE & ESSIG, 2017; DOE, 2021). Observa-se que os indicadores operacionais estão associados à eficiência dos processos e entrega, como *lead time* de entrega e

confiabilidade de datas de entrega informadas pelo fornecedor e datas de entrega efetivas, refletindo o foco na execução e no controle das rotinas diárias.

Já os indicadores táticos contemplam métricas que permitem análises comparativas e de desempenho intermediário, como confiabilidade de entrega e disponibilidade de material, para conceder suporte à tomada de decisão de modo que, com base nos resultados destes indicadores, ações possam ser executadas para recuperar o desempenho do processo em caso de desvios. Por outro lado, os indicadores classificados no nível estratégico enfatizam a visão de longo prazo e o alinhamento com os objetivos organizacionais, como avaliação de trade-offs entre estoque e proporções financeiras.

Em relação aos 12 indicadores selecionados por meio do Quadro 8, o indicador de proporção entre o frete pago e o valor transportado e o indicador de estoque e giro estão relacionados aos indicadores definidos pela matriz da unidade de análise como os prioritários para as demais subsidiárias. Referente aos 9 indicadores de compras mencionados no capítulo de Introdução e que são monitorados junto ao Sistema de Gestão da Qualidade da unidade de análise, os de *lead time* marítimo e *lead time* aéreo relacionam-se ao indicador de lead time de entrega selecionado por meio do Quadro 8 e o de pedidos de compra nacionais entregues no prazo relaciona-se ao indicador de confiabilidade – data de entrega versus data de entrega confirmada selecionado por meio do Quadro 8.

Considerando estes 12 indicadores, o tópico a seguir se destinará a abordar o mapeamento de dados no sistema ERP da unidade de análise para que a consulta via SQL no desenvolvimento do artefato seja viabilizada.

4.2 MAPEAMENTO DE DADOS NO SISTEMA ERP

O mapeamento de dados no sistema ERP da unidade de análise constitui uma etapa relevante para a automatização e geração de indicadores de desempenho. Conforme destacado na seção de revisão de literatura, *dashboards* eficazes devem integrar informações provenientes de múltiplas fontes em uma visualização unificada, garantindo consistência e agilidade na tomada de decisão (TURBAN et al., 2009; TURBAN et al., 2011; ZINGDE & SHROFF, 2020).

Nesse contexto, a automação do fluxo de dados entre o ERP e os *dashboards* é essencial para eliminar a dependência de lançamentos manuais em planilhas, reduzindo erros e retrabalhos e direcionando o tempo dos usuários para análise e tomada de decisões. Além disso, a integração automatizada promove maior rastreabilidade e atualizações em tempo real,

fortalecendo a confiabilidade das informações e possibilitando uma gestão de desempenho mais precisa e eficiente.

Conforme mencionado anteriormente, os processos de compras da unidade de análise utilizam dois Módulos do sistema ERP: o de Compras e o *Easy Import*. O processo de compras internacionais possui automação mais expressiva de dados em relação ao processo de compras nacionais que ainda possui lançamentos em planilhas eletrônicas em Excel® e controles via e-mail. Desta forma, o mapeamento de dados e desenvolvimento do protótipo focou, neste momento, em compras internacionais.

Neste contexto, no Módulo de Compras a única tabela mapeada foi a de cadastro de fornecedores. No Módulo de *Easy Import*, as tabelas mapeadas foram as de cadastro de *Purchase Order* e lançamento de Embarques, ou seja, *Purchase Orders* com *Invoice*. Considerando os indicadores selecionados no Quadro 9, o Módulo de Estoque/Custos também foi mapeado, bem como o de Faturamento, contemplando tabelas de cadastro de produtos, saldos e emissão de Notas Fiscais de Venda.

4.3 DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO

A efetividade de *dashboards* como instrumentos de apoio à decisão está diretamente relacionada à padronização dos indicadores que os compõem. Os KPIs devem ser fundamentados em definições, regras e cálculos uniformes, de modo a permitir sua integração e comparação em diferentes níveis organizacionais (ECKERSON, 2010). Tal padronização é essencial para assegurar a consistência das análises e a confiabilidade das informações, evitando interpretações erradas que possam comprometer as decisões dentro de uma organização.

Dessa forma, no contexto do desenvolvimento de um protótipo de *dashboard* por tomadores de decisão nos níveis operacional, tático e estratégico, torna-se fundamental a definição prévia das fórmulas que compõem cada indicador. Isto garante que os resultados apresentados representem fielmente o desempenho das atividades analisadas, além de possibilitar a integração dos dados provenientes de distintas tabelas dentro de um ERP e que os usuários entendam como são calculados. A clareza na estruturação dos indicadores contribui, portanto, para a consolidação do *dashboard* como ferramenta interna para decisão.

Com isto, foram definidas as fórmulas dos indicadores selecionados e demonstrados no Quadro 9 a partir do Quadro 4 com as referidas fontes de pesquisa e considerando o mapeamento de dados no ERP da unidade de análise, tópico abordado anteriormente. Iniciando

pelo *dashboard* estratégico, o indicador **trade-off** entre estoque de segurança e falta de estoque considera a tabela de saldos do Módulo de Estoque/Custos e possui a seguinte fórmula.

$$\text{Excesso de estoque} = \text{Saldo atual} - \text{Estoque de Segurança (ES)}$$

$$\text{Falta em relação ao ES} = \text{Estoque de Segurança} - \text{Saldo atual}$$

$$\text{Trade - off (\%)} = \frac{\text{Excesso de estoque}}{\text{Excesso de estoque} + \text{Falta em relação ao ES}} * 100$$

Quanto menor o Estoque de Segurança em relação ao saldo atual, maior o risco de falta de estoque. Ou seja, percentuais próximos a zero demonstram pouca segurança e alto risco, enquanto percentuais próximos a 100% demonstram alta segurança e baixo risco.

O segundo indicador estratégico, **proporção do custo dos produtos vendidos e faturamento**, busca avaliar a eficiência financeira da organização em relação às vendas, medindo a proporção do valor obtido no faturamento com o custo de compras de matérias-primas e componentes para o produto final. Desta maneira, as tabelas de emissão de Nota Fiscal de Venda do Módulo de Faturamento e a tabela de cadastro de produtos que contém o custo médio de cada item do Módulo de Estoque/Custos são as fontes de dados para cálculo deste indicador, cuja fórmula encontra-se abaixo.

$$\text{Total Custo Produto Vendido (CPV)} = \Sigma \text{ custo dos produtos vendidos}$$

$$\text{Total Faturamento} = \Sigma \text{ valor de venda}$$

$$\text{Proporção do custo dos produtos vendidos (\%)} = \frac{\text{Total CPV}}{\text{Total Faturamento}} * 100$$

O terceiro indicador estratégico se trata do de **proporção de moeda estrangeira** que mede o nível de exposição da empresa a operações realizadas por meio de importações. Esse indicador é relevante para compreender os riscos cambiais e os impactos financeiros de variações na taxa de câmbio sobre o lucros e perdas. Considerando que a unidade de análise é uma multinacional, este indicador é relevante para seu contexto. Os Módulos de Faturamento, tabela de emissão de Notas Fiscais de Venda, e Easy Import, tabela de lançamento de embarques, possuem os dados necessários para cálculo da fórmula abaixo.

$$\text{Proporção moeda estrangeira (\%)} = \frac{\Sigma \text{ importações em moeda estrangeira}}{\Sigma \text{ faturamento}} * 100$$

O quarto e último indicador considerado para o protótipo de *dashboard* estratégico é o de **giro de estoque**. Este indicador avalia a eficiência da gestão de materiais e a velocidade de reposição dos itens, contribuindo para o controle de custos e manutenção de níveis adequados de disponibilidade para produção e venda. Sua fórmula é apresentada a seguir e utiliza dados do Módulo de Estoque/Custos, campos de saldo atual e quantidade vendida de cada item cadastrado.

$$\text{Giro de Estoque} = \frac{\Sigma \text{ quantidade vendida}}{\Sigma \text{ saldo atual}}$$

Seguindo para o protótipo de *dashboard* tático, o indicador de **backlog de requisições** ou *Purchase Orders* (PO) em aberto mede o volume de POs que permanecem pendentes em um dado momento. Essa métrica permite identificar gargalos no suprimento de insumos de modo que decisões alternativas podem ser tomadas para garantir a disponibilidade de materiais. A tabela utilizada é a do Módulo de Easy Import, cadastro de Purchase Orders, em que há a contagem de POs em que a quantidade solicitada não é igual à quantidade embarcada.

O indicador de **percentual de falta de materiais para produção** quantifica a proporção de situações em que insumos para a produção não estão disponíveis no momento necessário, refletindo falhas no planejamento ou no reabastecimento por fornecedores. A tabela utilizada é a de saldos, do Módulo Estoque/Custos, e sua fórmula encontra-se abaixo.

$$\% \text{ de falta de materiais para produção} = \frac{\text{Quantidade faltante}}{\Sigma \text{ quantidade para Ordens de Produção}} * 100$$

O indicador de **confiabilidade em relação à data de entrega do fornecedor na entrega versus a data de entrega desejada** mede o grau de aderência entre a data de entrega efetiva e a data originalmente desejada pelo comprador, refletindo o alinhamento entre planejamento e execução do fornecedor. Isto pode ser utilizado para avaliações de desempenho e reuniões de alinhamento entre comprador e fornecedor. A tabela de *Purchase Order* do Módulo de *Easy Import* é utilizada e sua fórmula é demonstrada a seguir.

$$\text{Confiabilidade Entrega Desejada (\%)} = \frac{\text{No de entregas na data desejada}}{\text{No total de entregas}} * 100$$

Para a análise da relação entre o custo do frete e o valor das mercadorias transportadas, o indicador de **proporção entre o frete pago e o valor transportado** mede a eficiência logística e o custo relativo do transporte. Este valor de frete varia em relação ao modal escolhido nas importações, podendo ser aéreo ou marítimo. Tais dados para o cálculo da fórmula do indicador encontram-se na tabela de lançamento de embarques no Módulo de *Easy Import*.

$$\text{Proporção do frete pago e valor transportado (\%)} = \frac{\Sigma \text{ valor do frete}}{\Sigma \text{ valor mercadoria}} * 100$$

O último indicador para o protótipo de *dashboard* tático é o de **tempo de processamento de pedidos individuais**. A partir da medição do tempo necessário para processar cada pedido, desde o registro inicial até sua conclusão, é possível avaliar quantos dias uma *Purchase Order* permanece em aberto. A tabela de *Purchase Order* do Módulo de *Easy Import* é utilizada e sua fórmula é demonstrada a seguir.

$$\text{Tempo de processamento de pedidos} = \text{Data de embarque} - \text{Data de emissão da PO}$$

Para o protótipo de *dashboard* operacional, o indicador de **lead time de entrega** representa o tempo total entre a emissão da *Invoice* e o recebimento efetivo do produto pelo cliente/comprador. Esse indicador mede a agilidade e a eficiência do processo logístico porta a porta e utiliza dados da tabela de lançamento de embarques do Módulo de *Easy Import*.

$$\text{Lead time de entrega} = \text{Data de emissão da Invoice} - \text{Data de recebimento}$$

O indicador de **confiabilidade em relação à data de entrega versus a data de entrega confirmada** busca avaliar o grau de cumprimento das datas de entrega previamente confirmadas pelo fornecedor, refletindo previsibilidade e confiabilidade no fornecimento. Por vezes, as datas confirmadas são postergadas, o que impacta diretamente no suprimento de insumos dentro da cadeia. Dados da tabela de cadastro de *Purchase Order* do Módulo de *Easy Import* são utilizados para cálculo deste indicador cuja fórmula encontra-se abaixo.

$$\begin{aligned} &\text{Confiabilidade Entrega Confirmada (\%)} \\ &= \frac{\text{No de entregas na data confirmada}}{\text{No total de entregas}} * 100 \end{aligned}$$

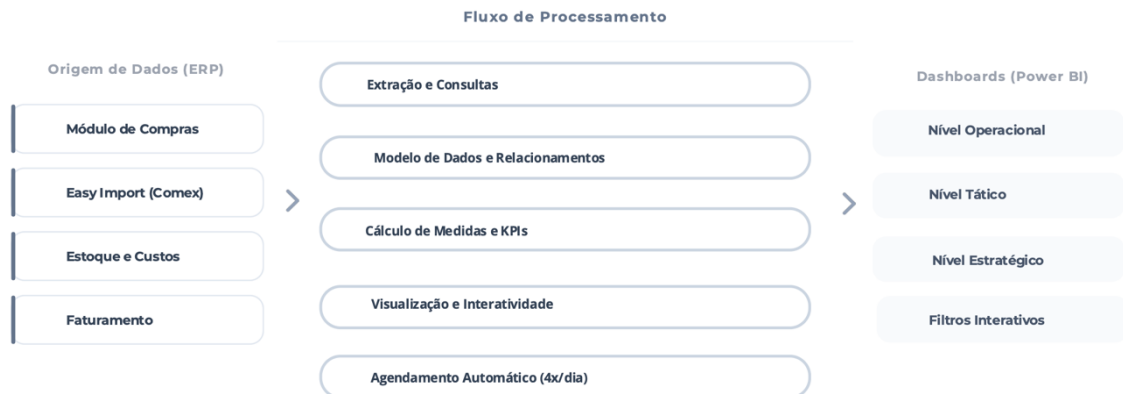
Por fim, o indicador de **confiabilidade em relação à data de entrega após a confirmação**, mas antes da entrega efetiva analisa a variação entre a data de entrega prevista após confirmação e a data efetiva de entrega, indicando antecipações ou atrasos. Os dados

encontram-se na mesma tabela e módulo citados no indicador anterior e sua fórmula está a seguir.

$$\begin{aligned} \text{No de entregas dentro da confirmação} &= \text{No de entregas cuja data de embarque} \\ &< = \text{data de confirmação} \\ \text{Confiabilidade Após Confirmação (\%)} &= \frac{\text{No de entregas dentro da confirmação}}{\text{No total de entregas}} * 100 \end{aligned}$$

Os indicadores apresentados no protótipo de *dashboard* que contenham informações de fornecedores utilizaram, adicionalmente, a tabela de cadastro de fornecedores do Módulo de Compras. Os protótipos de *dashboard* divididos por níveis operacional, tático e estratégico foram desenvolvidos por meio do Microsoft Power BI, utilizando consulta SQL dos dados no sistema ERP e linguagem DAX para as fórmulas apresentadas. A Figura 8 representa resumidamente o fluxo de processamento do protótipo de *dashboard*.

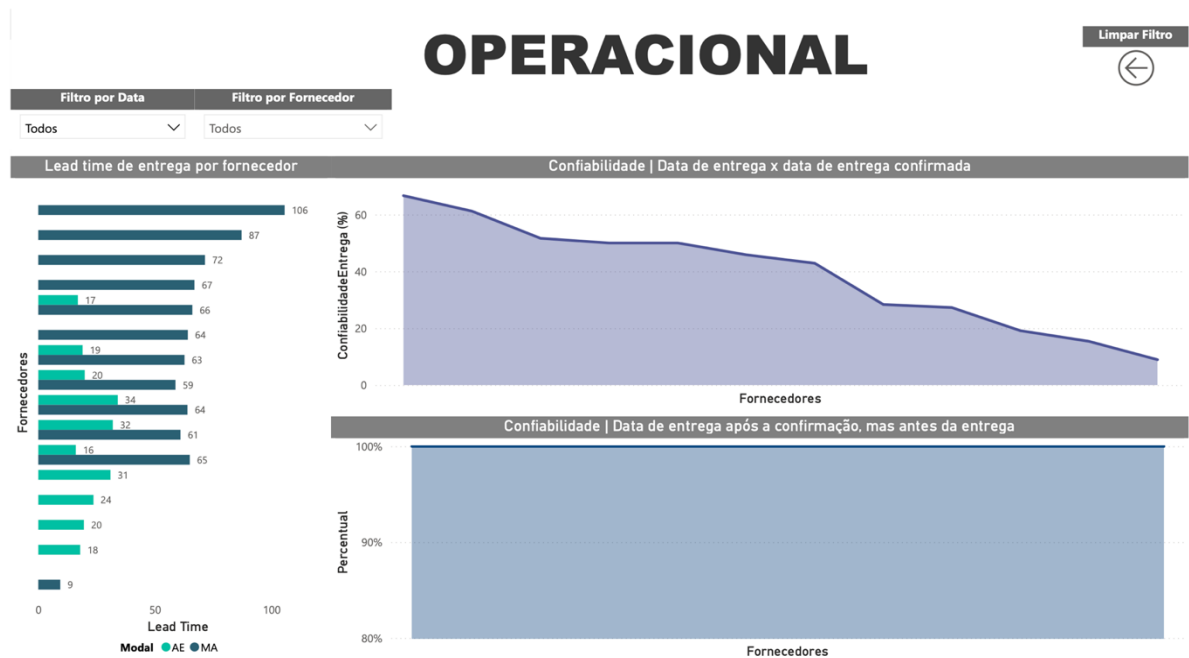
Figura 8– Fluxo de processamento do protótipo de *dashboard*.



Fonte: Elaborado pela autora.

As Figuras 9, 10 e 11 apresentam os protótipos de *dashboards*. Em função de confidencialidade de informações, os dados geradores dos indicadores representados nas Figuras abaixo estão alterados, seja com a combinação de dados de anos anteriores da unidade de análise com dados gerados aleatoriamente seja com dados completamente gerados aleatoriamente. Razões sociais de fornecedores estão ocultadas, bem como as classes de produtos estão nomeadas como A, B e C.

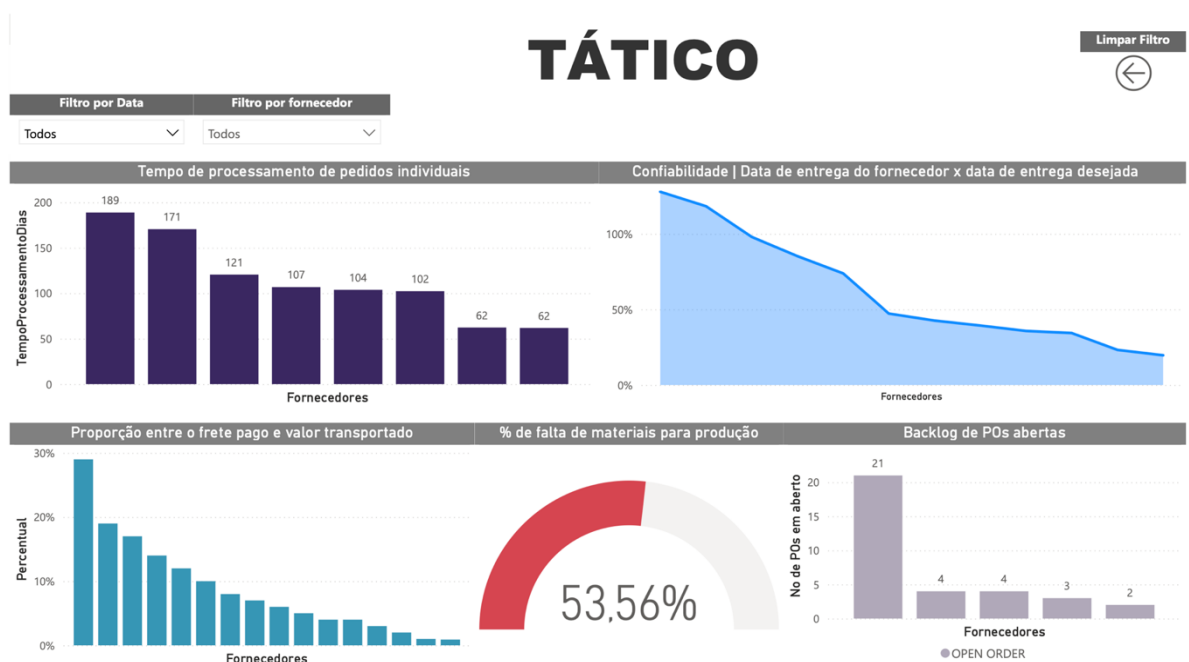
Figura 9– Dashboard operacional.



Fonte: Elaborado pela autora.

No nível operacional, há indicadores que identificam gargalos, como a confiabilidade de entrega por fornecedor e o lead time real. Esses resultados orientam os usuários para ações imediatas.

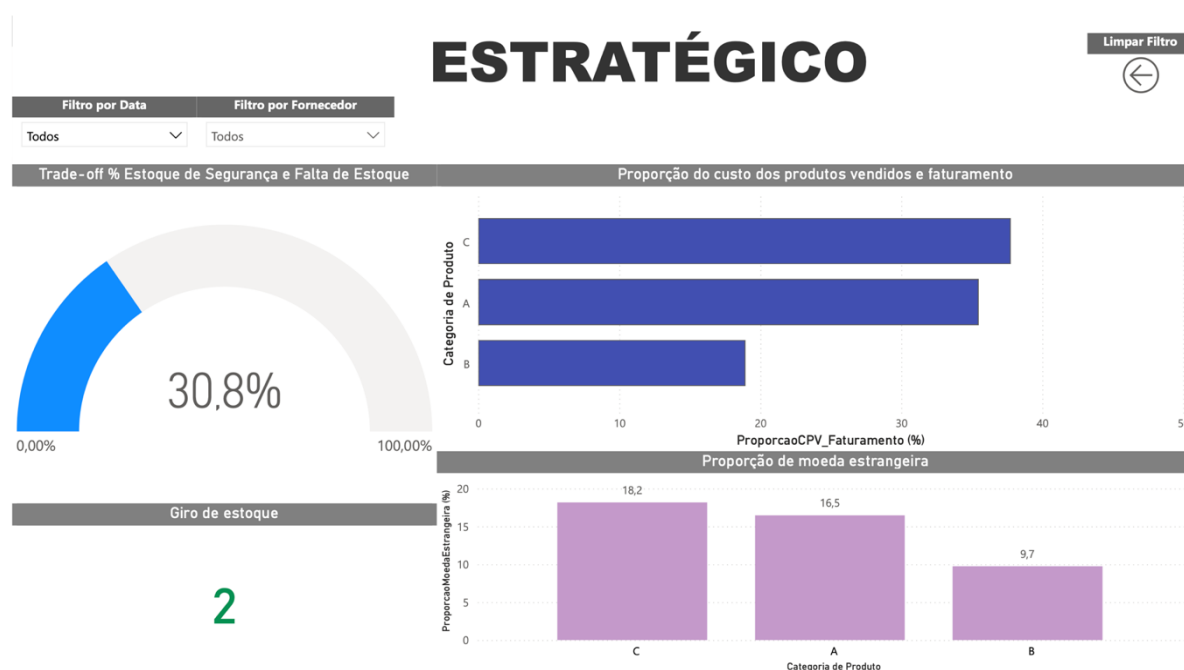
Figura 10– Dashboard tático.



Fonte: Elaborado pela autora.

No nível tático, há métricas que apoiam o planejamento e a priorização, como o backlog de pedidos em aberto e o percentual de falta de materiais. Com estes indicadores, os usuários analisam e tomam decisões em prol da eficiência e redução de custos, sem prejudicar as entregas.

Figura 11– Dashboard estratégico.



Fonte: Elaborado pela autora.

Já o nível estratégico traz uma visão mais ampla do negócio, mostrando indicadores como a proporção entre custo dos produtos vendidos e faturamento e o impacto da moeda estrangeira por categoria. Esses dados suportam decisões que afetam a organização a longo prazo.

Os protótipos de *dashboards* incorporam recursos funcionais e visuais, assegurando eficiência na interação com os dados e clareza na apresentação das informações (YIGITBASIOGLU & VELCU, 2012). As formas de navegação dos protótipos de *dashboards* das Figuras 9, 10 e 11 incluem filtros por data e fornecedor. Com o filtro por data, há a possibilidade de visualizar apenas resultados do mês e/ou ano vigente, anterior e assim sucessivamente. Com o filtro por fornecedor, há a possibilidade de visualizar apenas resultados de um fornecedor em específico. Ambos os filtros podem ser utilizados em conjunto.

A integração com o sistema ERP permite a atualização contínua dos dados provenientes de diferentes módulos organizacionais, garantindo que as informações disponibilizadas sejam consistentes, oportunas e relevantes para os tomadores de decisão (NURHASANAH *et al.*,

2023). Diferentes horários durante o dia podem ser definidos e configurados nos *dashboards* para atualização automática via SQL, evitando a necessidade do usuário atualizar manualmente as informações. Os protótipos de *dashboards* aumentam a visibilidade dos processos de compras para partes interessadas internas, independentemente de qual processo, reduzindo ruídos de comunicação, democratizando o acesso à informação e agilizando a tomada de decisão.

5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo desenvolver um protótipo de *dashboard* com indicadores de desempenho selecionados por meio da revisão de literatura no processo de compras para diferentes tomadores de decisão. Partindo do problema de pesquisa que buscou responder à questão de pesquisa “Quais são as características de um *dashboard* para suportar diferentes tomadores de decisão no processo de compras?”, esta dissertação objetivou desenvolver um protótipo de *dashboard* com indicadores de desempenho do processo de compras para diferentes tomadores de decisão. Para alcançar esse objetivo geral, foram definidos objetivos específicos que incluíram a identificação na literatura de indicadores de desempenho para o processo de compras, a identificação dos perfis dos tomadores de decisão da unidade de análise, considerando seu nível hierárquico, a avaliação da relevância dos indicadores identificados para o contexto da unidade de análise e seus tomadores de decisão e o levantamento das necessidades de informação pelos tomadores de decisão, entendendo as atribuições ao nível hierárquico da unidade de análise.

Observou-se que, embora a unidade de análise já utilizasse *dashboards* no Power BI, seu uso estava limitado ao monitoramento operacional de prazos de entrega, enquanto outros indicadores eram acompanhados manualmente por planilhas eletrônicas em Excel®. A aplicação dos princípios do *Design Science Research* (DSR) possibilitou o desenvolvimento de um protótipo que amplia o uso dos dados e propõe uma visualização mais alinhada às necessidades informacionais de cada nível hierárquico.

Dentre as 12 etapas da DSR, esta pesquisa foi conduzida até a etapa anterior à avaliação, ou seja, até a sétima etapa de desenvolvimento do artefato. Essa delimitação se justifica pelo fato de que a autora integra a própria unidade de análise, o que poderia gerar influência direta no processo de avaliação do protótipo.

A revisão de literatura, uma das etapas do DSR, abrangeu três temas principais: medição de desempenho, cadeia de suprimentos e a função de compras, e a relação entre o desempenho de compras e o uso de *dashboards*. Os resultados da revisão de literatura, cujas etapas de buscas são apresentadas no Apêndice A, evidenciam que os sistemas de medição de desempenho são essenciais para traduzir a estratégia organizacional em ações operacionais, oferecendo métricas que quantificam eficiência e eficácia.

A análise dos indicadores-chave de desempenho (KPIs) demonstra sua relevância para a mensuração de resultados e apoio à tomada de decisão. Os KPIs devem ser definidos de forma alinhada aos objetivos estratégicos, sendo poucos em número, preditivos, mensuráveis e

acionáveis. A literatura revisada ressalta que a eficácia desses indicadores depende não apenas da seleção e definição de fórmulas, mas também do engajamento dos colaboradores, de modo que não sejam apenas mais uma ferramenta dentro da organização.

Neste contexto, os *dashboards* são consideradas ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas para a gestão baseada em dados, permitindo a integração e visualização de informações provenientes de diferentes fontes de forma simples, interativa e atualizadas em tempo real. Na literatura, são reconhecidos como instrumentos de apoio à decisão que transformam grandes volumes de dados em *insights*, resultando em ações para contenção ou melhoria de uma determinada situação. Assim, quando bem desenvolvidos e alinhados aos objetivos da organização e aos usuários que os utilizarão, os *dashboards* contribuem para a transparência da informação e aumentam a velocidade da tomada de decisão.

A revisão demonstra, também, que a função de compras, inserida na gestão da cadeia de suprimentos, exerce papel central na competitividade organizacional, influenciando diretamente em custos, prazos e qualidade. A literatura destaca a necessidade de estabelecer sistemas de medição específicos para o processo de compras, que permitam avaliar a eficiência deste processo e apresentem dados para tomada de decisões que reduzam o impacto na cadeia de suprimentos.

Os tomadores de decisão no processo de compras desempenham papéis distintos conforme o nível hierárquico em que atuam (operacional, tático ou estratégico). Além disso, foi identificado que há tomadores de decisão em demais processos da unidade de análise, como em controladoria e planejamento e controle da produção, atendendo ao objetivo específico de identificar os perfis dos tomadores de decisão da unidade de análise, considerando seu nível hierárquico. Consequentemente, estes tomadores de decisão apresentam diferentes necessidades de informação. Assim, compreender essas diferentes demandas informacionais é importante para o desenvolvimento de *dashboards* eficazes, pois permite que os indicadores e visualizações sejam elaborados de acordo com as funções decisórias de cada perfil, garantindo que a informação seja relevante, acessível e orientada à ação.

De modo a atender ao objetivo específico de levantar as necessidades de informação pelos tomadores de decisão, entendendo as atribuições ao nível hierárquico da unidade de análise, foram identificados que *dashboards* estratégicos possuem como objetivo principal fornecer insights de alto nível sobre o desempenho de compras, tendências de longo prazo e oportunidades de redução de custos (DOE, 2021).

Os *dashboards* táticos contêm análises aprofundadas, permitindo o desenvolvimento de estratégias de fornecimento, negociação de melhores contratos e redução de tempos do ciclo de

compras (DOE, 2021). Os *dashboards* operacionais de compras, por sua vez, concentram-se nas atividades diárias de compras e fornecem monitoramento em tempo real, permitindo que haja a detecção rápida de ineficiências, identificação de gargalos e aprimoramento da coordenação com fornecedores (DOE, 2021).

Ainda como resultado da revisão de literatura, 68 indicadores direcionados ao processo de compras foram identificados, atendendo ao objetivo específico de identificar na literatura indicadores de desempenho para o processo de compras. A partir disto, a avaliação dos indicadores de desempenho por tomador de decisão considerou que um *dashboard* eficaz deve conter um número reduzido de métricas, priorizando aquelas que sejam preditivas, mensuráveis, acionáveis, relevantes e automatizadas. A aplicação desses critérios resultou na seleção de 12 indicadores plenamente atendidos, excluindo-se aqueles relacionados às dimensões de relacionamento com fornecedores e qualidade por dependerem de lançamentos manuais e atendendo ao objetivo específico de avaliar a relevância dos indicadores identificados para o contexto da unidade de análise e seus tomadores de decisão. Além disso, houve o foco nos dados de compras internacionais pelo fato de que estão disponíveis no sistema ERP da empresa em maior expressividade do que os de compras nacionais.

Esses 12 indicadores foram então classificados conforme os níveis de tomada de decisão, operacional, tático e estratégico, considerando a literatura apresentada na revisão de literatura. Em seguida, os dados foram mapeados no sistema ERP da unidade de análise de modo a possibilitar o desenvolvimento do protótipo de *dashboard* no Microsoft Power BI, utilizando consultas SQL ao sistema ERP e linguagem DAX para o cálculo dos indicadores. A fim de preservar a confidencialidade de informações sensíveis, os dados referentes aos indicadores estratégicos e ao indicador tático de proporção de moeda estrangeira foram substituídos por valores fictícios gerados em planilha eletrônica em Excel®.

Os protótipos desenvolvidos possuem como características a segmentação por tomadores de decisão, nos níveis operacional, tático e estratégico, a inclusão de dimensões de desempenho como confiabilidade, qualidade e custo nos indicadores selecionados e formas de navegação como filtros e gráficos. Tais protótipos resultam na promoção da transição cultural de um modelo de gestão manual para uma abordagem orientada a dados, contribuindo diretamente para o aumento da competitividade do processo de compras em um contexto de cadeias de suprimentos globais. Entre os principais impactos observados, destacam-se a eliminação de silos de informação, a democratização do acesso aos dados e o maior alinhamento entre os níveis operacional, tático e estratégico em diferentes processos da unidade de análise.

Tais avanços favoreceram uma gestão mais integrada, com melhoria na qualidade e na velocidade da tomada de decisão.

No que se refere às implicações gerenciais, o desenvolvimento dos protótipos de *dashboard* integrados ao sistema ERP, com atualização automática via SQL, proporcionou ganhos significativos de eficiência e transparência. A substituição de planilhas estáticas reduz o tempo despendido na consolidação manual de informações, permitindo que os profissionais direcionassem seus esforços para análises de maior valor agregado. A segmentação das visualizações por níveis decisórios mostrou-se relevante, uma vez que possibilitou o atendimento às diferentes necessidades informacionais dos usuários, contribuindo para decisões mais assertivas e alinhadas à estratégia organizacional.

Do ponto de vista teórico, a pesquisa contribui para a literatura ao demonstrar, em um contexto aplicado, como a utilização de indicadores de desempenho visualizados por meio de *dashboards* pode ser ferramenta de apoio à decisão, ampliando a discussão sobre o papel de artefatos tecnológicos no âmbito da *Design Science Research*. No caso da unidade de análise, por exemplo, o desenvolvimento do protótipo de *dashboard* automatizado e atualizado em tempo real evitou custos de consultoria relacionados à customização de telas do sistema ERP. A seleção e priorização de 12 indicadores para a construção dos protótipos de *dashboard* visaram evitar a sobrecarga informacional e facilitar a interpretação dos dados pelos usuários.

Assim, o estudo alcançou seus objetivos ao propor uma solução que contribui tanto para o aprimoramento do processo decisório da organização analisada quanto para o avanço do conhecimento sobre o uso de *dashboards* como instrumentos de apoio à decisão em compras. A pesquisa evidencia que a adoção de *dashboards* bem estruturados e alinhados às necessidades dos usuários permite transformar grandes volumes dados em *insights* acionáveis, fortalecendo a gestão da cadeia de suprimentos e promovendo decisões orientadas por dados.

O estudo apresenta limitações, como o potencial viés da pesquisadora por atuar internamente na organização, a execução parcial do ciclo da DSR e a dependência da qualidade dos dados disponíveis no ERP. Tais aspectos indicam oportunidades para aprofundamento em pesquisas futuras.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a elaboração de checklist de avaliação que garanta a imparcialidade e a validade dos resultados obtidos, dando continuidade do ciclo metodológico, com a realização das etapas de avaliação e generalização do artefato. Recomenda-se a ampliação dos dados no ERP, com vistas à eliminação completa de controles paralelos e manuais em planilhas e ao aumento da integridade das informações. Por fim, estudos

futuros podem explorar a replicação do modelo em outras unidades organizacionais, contribuindo para a validação externa e a generalização dos resultados obtidos.

6 REFERÊNCIAS

ABOLBASHARI, M. H.; ZAKERI, A.; CHANG, E. **Using system dynamics for predicting an organization's procurement performance.** *In: IFIP TC 12 INTERNATIONAL CONFERENCE, 10., 2018, Nanning, China. Proceedings 10.* Nanning: Springer International Publishing, 2018. p. 294-299.

AITHAL, P. S.; AITHAL, S. **Key performance indicators (KPI) for researchers at different levels & strategies to achieve it.** *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences (IJMTS), Índia, v. 8, n. 3, p. 294-325, 2023.*

AL-SULAITI, A. *et al.* **Using data analytics and visualization dashboard for engineering, procurement, and Construction Project's performance assessment.** *In: 8th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA), Hiroshima. Japão: IEEE, 2021. p. 207-211.*

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial.** 5. ed. São Paulo: Bookman editora, 2009.

BRUN, A.; CORTI, D.; COZZINI, S. **Value assessment of e-procurement projects: a modular methodology.** *Production Planning & Control, Londres, v. 15, n. 7, p. 742-760, 2004.*

BRYMAN A. **Research methods and organization studies.** 1. ed. Londres: Unwin Hyman, 1989.

CANIATO, F.; LUZZINI, D.; RONCHI, S. **Purchasing performance management systems: an empirical investigation.** *Production Planning & Control, Londres, v. 25, n. 7, p. 616-635, 2014.*

CAUCHICK-MIGUEL, P. *et al.* (org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.** 3. ed. Rio de Janeiro: Gen Ltc, 2018.

CHARKHA, P. G.; JAJU, S. B. **Identification of performance measures for textile supply chain: Case of small & medium size enterprise.** *International Journal of Supply Chain Management, Reino Unido, v. 4, n. 3, p. 50-58, 2015.*

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Supply chain management. Strategy, planning & operation.** 3. ed. Nova Jersey: Pearson Education, Inc, 2007.

CHOWDHURY, P. *et al.* **COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review.** *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Holanda, v. 148, p. 102271, 2021.*

CHRISTOPHER, M. **Logistics and supply chain management.** 6. ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2023.

CONTINI, G.; PERUZZINI, M. **Sustainability and industry 4.0: Definition of a set of key performance indicators for manufacturing companies.** *Sustainability, Basileia, v. 14, n. 17, p. 11004, 2022.*

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 5. ed. Los Angeles: Sage publications, 2017.

DELKE, V.; SCHIELE, H.; BUCHHOLZ, W. **Differentiating between direct and indirect procurement: roles, skills, and Industry 4.0**. International journal of procurement management, Suíça, v. 16, n. 1, p. 1-30, 2023.

DOE, John. **Enhancing Procurement Efficiency through Data-Driven Dashboards: Functionality, Insights, and Strategic Impact**. International Journal of Emerging Research in Engineering and Technology, v. 2, n. 3, p. 1-12, 2021.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JUNIOR, J. A. V. A. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2020.

EASTON, L.; MURPHY, D. J.; PEARSON, J. N. **Purchasing performance evaluation: with data envelopment analysis**. European Journal of Purchasing & Supply Management, Londres, v. 8, n. 3, p. 123-134, 2002.

ECKERSON, W. W. **Performance dashboards: measuring, monitoring, and managing your business**. John Wiley & Sons, 2010.

ELIAS, M. **Enhancing User Interaction with Business Intelligence Dashboards**. 2012. Tese (Doutorado em Filosofia) - MAS Laboratory, Ecole Centrale Paris, Paris, 2012.

FERREIRA, A.; OTLEY, D. **The design and use of performance management systems: An extended framework for analysis**. Management accounting research, v. 20, n. 4, p. 263-282, 2009.

FEW, S. **Dashboard Confusion**. Estados Unidos: Perceptual Edge, 2004.

FEW, S. **Dashboard Design for Real-Time Situation Awareness**. Estados Unidos: Inova Solutions, 2007.

FORSLUND, H.; MATTSSON, S. **In search of supplier flexibility performance measurement**. International Journal of Productivity and Performance Management, Reino Unido, v. 72, n. 3, p. 772-788, 2023.

FRANCESCHINI, Fiorenzo et al. **Designing performance measurement systems**. Management for professionals. Suíça: Springer Nature, 2019.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. **Performance measures and metrics in a supply chain environment**. International journal of operations & production Management, Reino Unido, v. 21, n. 1/2, p. 71-87, 2001.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; MCGAUGHEY, R. E. **A framework for supply chain performance measurement**. International journal of production economics, Holanda, v. 87, n. 3, p. 333-347, 2004.

GUNASEKARAN, A., WILLIAMS, H. J. & MCGAUGHEY, R. E. **Performance measurement and costing system in new enterprise.** Technovation, Vol. 25, No. 5, p. 523–533, 2005.

GUNASEKARAN, A.; KOBU, B. **Performance measures and metrics in logistics and supply chain management:** a review of recent literature (1995–2004) for research and applications. International journal of production research, Londres, v. 45, n. 12, p. 2819-2840, 2007.

GUPTA, M.; NARAIN, R. **Investigation into barriers to adoption of e-procurement and measures of performance.** International Journal of Procurement Management, Suíça, v. 5, n. 5, p. 567-607, 2012.

HIENEN, L. R. C. **Building an Effective Warehouse Dashboard: Improving Operational Insight Through KPIs.** Trabalho de Conclusão de Curso. University of Twente. 2024.

JOHNSON, P. F.; LEENDERS, M. R.; FLYNN, A. E. **Purchasing and supply management.** 16. ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, 2011.

KAMBARTSUMJAN, A. Designing, implementing, and evaluating a real-time performance dashboard. **Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial).** University of Twente, Enschede, Holanda, 2021.

KAPLAN, R. S. *et al.* **The balanced scorecard: measures that drive performance.** Boston: Harvard Business Review, 2005.

KERZNER, H. **Project management metrics, KPIs, and dashboards: a guide to measuring and monitoring project performance.** John Wiley & Sons, 2023.

KHAN, S. A. R.; YU, Z. **Strategic supply chain management.** 1. ed. Cham: Springer, 2019.

KOZIOŁ-NADOLNA, Katarzyna; BEYER, Karolina. Determinants of the decision-making process in organizations. **Procedia Computer Science**, v. 192, p. 2375-2384, 2021.

KUSRINI, E. *et al.* **Strategic Selection of Key Performance Indicators in Procurement Processes.** In: ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETISIS), Manama. Barém: IEEE, 2024. p. 1-5.

LACERDA, D. P. *et al.* **Design Science Research:** método de pesquisa para a engenharia de produção. Gestão & produção, São Carlos, v. 20, p. 741-761, 2013.

LAIOS, L. G.; MOSCHURIS, S. J. The influence of enterprise type on the purchasing decision process. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 3, p. 351-372, 2001.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. **Issues in supply chain management.** Industrial marketing management, Holanda, v. 29, n. 1, p. 65-83, 2000.

LAURY, H. A.; MATONDANG, N.; SEMBIRING, M. T. **Balanced scorecard in the integration of corporate strategic planning and performance:** a literature review. In: IOP

Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 801, 2nd Talenta Conference on Engineering, Science and Technology Medan. Indonésia: IOP Publishing, 2020. p. 012135.

LEENDERS, M. R.; FEARON, H. E. **Developing purchasing 's foundation**. Journal of Supply Chain Management, Nova Jersey, v. 44, n. 2, p. 17-27, 2008.

LOFVINGA, V. **The purposes of performance dashboard use**: A case of a procurement performance management SaaS provider. Dissertação (Mestrado em Ciência de Sistemas de Informação) – Departamento de Informação e Economia de Serviços, Aalto University School of Business, Espoo, Finland, 2013.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. **Design and natural science research in Information Technology**. Decision Support Systems, Holanda, v. 15, p. 251-266, 1995.

MARTINS, R. A. **Uso da informação sobre desempenho como direcionador de projeto de sistemas de medição de desempenho**. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção e VIII International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. 2002.

MARTINS, R. A. **Abordagens Quantitativa e Qualitativa**. In: CAUCHICK-MIGUEL, P. *et al.* (org.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Gen Ltc, 2018.

MONCZKA, R. M.; TRENT, R. J.; HANDFIELD, R. B. **Purchasing and supply chain management**. 4. ed. Mason: South Western Educational Publishing, 2002.

NAIKWADI, J. F.; SHENDE, A. Unlocking the power of business intelligence in procurement with Power BI. **International Journal of Research in Management**, v. 7, n. 1, p. 684-692, 2025.

NEELY, A. D. **Performance measurement system design—third phase**. Performance Measurement System Design Workbook, Cambridge, v. 1, 1994.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. **Performance measurement system design: A literature review and research agenda**. International journal of operations & production management, Reino Unido, v. 15, n. 4, p. 80-116, 1995.

NETO, A. S.; FILHO, M. G. **A evolução da gestão de compras em uma empresa do segmento de material escolar**: estudo de caso longitudinal. Production, São Carlos, v. 21, p. 76-93, 2011.

NUNES, F.; ALEXANDRE, E.; GASPAR, P. D. **Implementing Key Performance Indicators and Designing Dashboard Solutions in an Automotive Components Company**: A Case Study. Administrative Sciences, Basel, v. 14, n. 8, p. 175, 2024.

NURHASANAH, M. S. P.; RIDWAN, A. Y.; HEDIYANTO, U.Y. K. S. **Designing Dashboard for Procurement with Circular Economy Concept Based on Enterprise Resource Planning System in MSMEs**. In: 3rd International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS), Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Indonésia: IEEE, p. 169-174, 2023.

ÖZTÜRK, O.; KOCAMAN, R.; KANBACH, D. K. **How to design bibliometric research: an overview and a framework proposal.** Review of managerial science, Berlin, v. 18, n. 11, p. 3333-3361, 2024.

PARMENTER, D. **Key Performance Indicator Developing, Implementing, and Using Winning KPIs.** 2 ed. Hoboken: John Wiley & Sons Inc, 2020.

PATNAIK, D., SATPATHY, B. **Factors & attributes affecting industrial buying decisions in a manufacturing industry.** UGC Care Group 1 Journal, Vol. 52, No. 2(III), 2022.

PATRUCCO, A. S.; MARZI, G.; TRABUCCHI, D. **The role of absorptive capacity and big data analytics in strategic purchasing and supply chain management decisions.** Technovation, Holanda, v. 126, p. 102814, 2023.

PIRRONE, L.; MEYER, D. **Development of a Procurement-4.0-PMS using the Balanced Scorecard.** In: Adapting to the Future: How Digitalization Shapes Sustainable Logistics and Resilient Supply Chain Management, 2021, Hamburgo. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 31. Berlin: epubli GmbH, 2021. p. 691-721.

POHL, M.; FÖRSTL, K. **Achieving purchasing competence through purchasing performance measurement system design** — A multiple-case study analysis. Journal of Purchasing and Supply Management, Holanda, v. 17, n. 4, p. 231-245, 2011.

RAVALJI, V. Y.; MISHRA, R. **Optimizing Angular Dashboards for Real-Time Data Analysis.** International Journal of Multidisciplinary Innovation and Research Methodology, ISSN, Noida, p. 2960-2068, 2024.

SHARDA, R.; DELEN, D.; TURBAN, E. **Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio** - 4 ed. Bookman editora, 2019.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial.** 3 ed. Cambridge: MIT Press, 1996.

TURBAN, E., SHARDA, R., ARONSON, J. E., & KING, D. **Business intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio.** 1 ed. Bookman Editora, 2009.

TURBAN, E. **Decision support and business intelligence systems.** Pearson Education India, 2011.

VAN WEELE, A. W., ESSIG, M., **Strategische Beschaffung: Grundlagen, Planung und Umsetzung eines integrierten Supply Management.** Wiesbaden: Springer Gabler. 2017

YIGITBASIOGLU, O. M.; VELCU, O. **A review of dashboards in performance management: Implications for design and research.** International Journal of Accounting Information Systems, Holanda, Volume 13, Issue 1, p. 41-59, 2012.

ZINGDE, S.; SHROFF, N. **The role of dashboards in business decision making and performance management.** A Road Map to Future Business; Institute of Management, Nirma University: Ahmedabad, India, v. 227, 2020.

ZUPIC, I.; ČATER, T. **Bibliometric methods in management and organization.** Organizational research methods, Londres, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.

APÊNDICE A – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Para a coleta de dados e de forma a atingir os objetivos secundários, em especial o de identificar na literatura indicadores de desempenho específicos para o processo de compras, uma análise bibliométrica foi realizada. A análise bibliométrica é uma abordagem científica que introduz um processo de revisão sistemático, transparente e reproduzível, melhorando, assim, a qualidade das revisões, guiando o pesquisador para os trabalhos mais influentes, mapeando o campo de pesquisa sem viés subjetivo e aprofundando em campos amplos e ricos (Zupic & Cater, 2015; Öztürk *et al.*, 2024).

As bases de dados selecionadas foram Scopus e *Web of Science*. Amplamente citadas em estudos da área, a Scopus é reconhecida por possuir dados para todos os autores em referências citadas, tornando a análise de citação e cocitação baseada em autor mais precisa; a *Web of Science*, por sua vez, se adequa para as análises bibliométricas (Zupic & Cater, 2015).

Considerando a questão da pesquisa e objetivos principal e secundário, foram definidos como *constructos* “desempenho / performance” e “compras / suprimentos”. A partir destes, as palavras-chave abaixo foram indicadas.

- *Procurement performance;*
- *Purchasing performance;*
- *Key Performance Indicators;*
- *Performance evaluation;*
- *Purchasing and Supply Management (PSM); e*
- *Purchasing performance measurement systems.*

A *string* de busca foi elaborada com base nas palavras-chave acima: ("*performance measur**" OR *kpi** OR *metric** OR "*performance indicator**") AND (*purchas** OR *procur**). Ao aplicá-la inicialmente e em conjunto com os filtros descritos no Quadro 3 abaixo, notou-se resultados de trabalhos relacionados a clientes, consumo e/ou compras públicas. Além disso, observou-se a presença de trabalhos com as palavras-chave “performance evaluation”. Desta forma, a *string* de busca foi revisada como: ("*performance measur**" OR "*performance evalua**" OR *kpi** OR *metric** OR "*performance indicator**") AND (*purchas** OR *procur**) AND NOT (*customer** OR *consum** OR *public**).

Igualmente e em continuidade à análise bibliométrica, para limitar o escopo da pesquisa e quais artigos serão incluídos no conjunto de dados, foram aplicados filtros nos critérios descritos no Quadro 10.

Quadro 10 – Filtros aplicados nas bases de dados.

Critério	Scopus	Web of Science
Ano de publicação	A partir de 2000	A partir de 2000
Área de pesquisa	<i>Engineering, Business, Management and Accounting, Social Sciences, Decision Sciences, Economics, Econometrics and Finance</i>	<i>Engineering, Business Economics, Science Technology Other Topics, Health Care Sciences Services, Social Issues</i>

Fonte: Elaborado pela autora.

O download dos resultados foi realizado em formatos CSV, BibTex e Texto plano e para análise bibliométrica foi utilizado o pacote Bibliometrix executado no programa R Studio. Após o download, foi realizada a limpeza dos dados, removendo linhas cujos autores estavam em branco. A evolução do número de resultados está demonstrada nas Figuras 12 e 13.

Figura 12– Evolução de resultados: Scopus.

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 13– Evolução de resultados: Web of Science.

Fonte: Elaborado pela autora.

Como resultado, foram identificados 1.476 resultados na Scopus e 837 em Web of Science. O resumo da análise bibliométrica considerando o total de 2.313 resultados encontra-se demonstrado na Tabela 1 e foi coletado na aba “*Main Information*” da ferramenta de análise bibliométrica *Biblioshiny*.

Tabela 1 – Resumo da análise bibliométrica.

Item	Resultado
Total de artigos identificados	4.746
Total de artigos para análise	2.313
Artigos na base Scopus	1.476
Artigos na base <i>Web of Science</i>	837
Fontes (<i>Journals, Books</i> etc)	1.302
Período de análise	2000 - 2024
Média de citação por artigos	16,88
Quantidade de autores	5.998
Co-autores por artigo	3,19

Fonte: Elaborado pela autora.

Em seguida, foi realizada a triagem dos artigos por meio da leitura dos resumos. Ao final, 44 trabalhos foram selecionados para leitura integral.

APÊNDICE B – PRODUTO TECNOLÓGICO

Este apêndice apresenta a documentação técnica do produto tecnológico desenvolvido nesta pesquisa, consistindo em um protótipo de *dashboard* de indicadores de desempenho para o processo de compras segmentado nos níveis hierárquicos operacional, tático e estratégico. O objetivo deste apêndice é detalhar sua estrutura, funcionamento, principais funcionalidades, benefícios observados e possibilidades de replicação em outros contextos organizacionais.

B.1 Visão Geral do Produto Tecnológico

O produto tecnológico desenvolvido consiste em um protótipo de *dashboard* interativo voltado ao suporte à tomada de decisão no processo de compras, projetado para atender às necessidades informacionais de diferentes perfis de usuários independentemente se são partes interessadas do processo de compras ou não. O artefato possibilita a consolidação de dados provenientes do sistema ERP, promovendo uma visão unificada e contribuindo diretamente para a melhoria da análise gerencial, permitindo o monitoramento contínuo de indicadores-chave e a identificação ágil de desvios e oportunidades de melhoria.

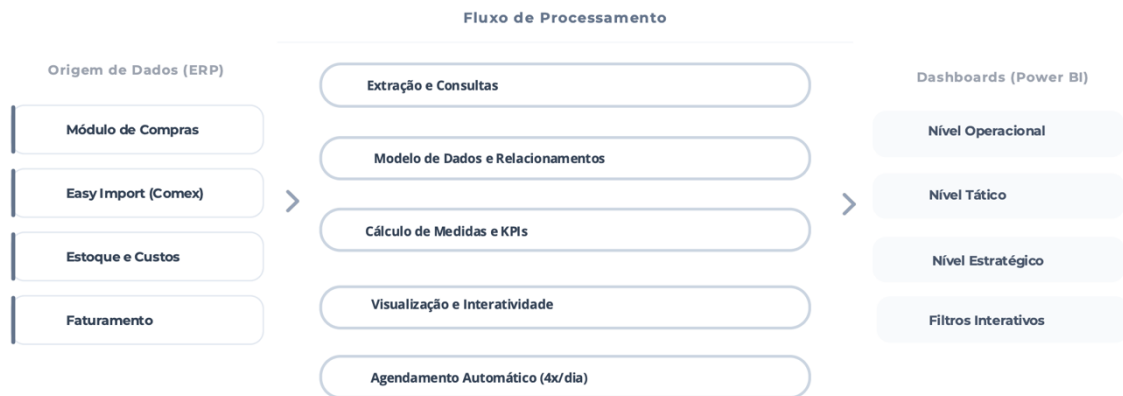
O público-alvo do produto inclui profissionais dos níveis operacional, tático e estratégico, sendo que cada nível possui necessidades informacionais específicas, contempladas por meio da segmentação das visualizações do dashboard. Estes profissionais encontram-se em posições desde auxiliares a gerentes e diretores, abrangendo não somente o processo de compras, mas também os processos de vendas, atendimento a clientes, controladoria e planejamento e controle da produção.

B.2 Arquitetura da Solução

A arquitetura do dashboard baseia-se na integração direta com o sistema ERP da organização, utilizando consultas em linguagem SQL para extração e tratamento dos dados. Os indicadores foram modelados com apoio da linguagem DAX, permitindo a construção de métricas dinâmicas e adaptáveis às necessidades dos usuários.

O fluxo de dados segue conforme Figura 14. A atualização das informações ocorre de forma automática, com frequência intradiária, garantindo maior confiabilidade e atualidade dos dados disponibilizados aos tomadores de decisão.

Figura 14– Fluxo de processamento do protótipo de *dashboard*.



Fonte: Elaborado pela autora.

Essa estrutura elimina a necessidade de consolidação manual de dados em planilhas, reduzindo erros operacionais e aumentando a eficiência do processo de geração de informações.

B.3 Estrutura dos Indicadores de Desempenho

A definição dos indicadores seguiu critérios estruturados baseados na literatura, considerando atributos como relevância, mensurabilidade, capacidade preditiva, acionabilidade e possibilidade de automação. Foram selecionados 12 indicadores para compor o protótipo de *dashboard*, os quais foram classificados conforme os níveis hierárquicos de decisão:

- **Operacional:** monitoramento de atividades e exceções em tempo real
- **Tático:** análise de desempenho e apoio à tomada de decisão gerencial
- **Estratégico:** avaliação do desempenho alinhado aos objetivos organizacionais

Essa seleção contribui para maior clareza na interpretação dos dados e alinhamento entre estratégia e operação, além de facilitar a utilização prática do dashboard pelos usuários. O Quadro 11 apresenta as fórmulas utilizadas para cálculo dos 12 indicadores selecionados.

Quadro 11 – Fórmulas de indicadores selecionados.

Nome do Indicador	Classificação	Fórmula
Trade-off entre estoque de segurança e falta de estoque (%)	Estratégico	Excesso de estoque = Saldo atual – Estoque de Segurança (ES) Falta em relação ao ES = ES – Saldo atual Trade-off (%) = (Excesso de estoque) / (Excesso de estoque + Falta em relação ao ES) × 100
Proporção do custo dos produtos vendidos (%)	Estratégico	Total CPV = Σ custo dos produtos vendidos Total Faturamento = Σ valor de venda Proporção (%) = (Total CPV) / (Total Faturamento) × 100
Proporção de moeda estrangeira (%)	Estratégico	Proporção (%) = (Σ importações em moeda estrangeira) / (Σ faturamento) × 100
Giro de estoque	Estratégico	Giro de Estoque = (Σ quantidade vendida) / (Σ saldo atual)
Backlog de Purchase Orders (POs) em aberto	Tático	Nº de POs em aberto = Contagem de POs em que quantidade solicitada \neq quantidade embarcada
Percentual de falta de materiais para produção (%)	Tático	Quantidade faltante = Quantidade para Ordens de Produção – Saldo atual % Falta = (Quantidade faltante) / (Σ quantidade para Ordens de Produção) × 100
Confiabilidade de entrega na data desejada (%)	Tático	Confiabilidade (%) = (Nº de entregas na data desejada) / (Nº total de entregas) × 100
Proporção entre frete pago e valor transportado (%)	Tático	Proporção (%) = (Σ valor do frete) / (Σ valor da mercadoria) × 100
Tempo de processamento de pedidos	Tático	Tempo = Data de embarque – Data de emissão da PO
Lead time de entrega	Operacional	Lead time = Data de recebimento – Data de emissão da Invoice
Confiabilidade de entrega na data confirmada (%)	Operacional	Confiabilidade (%) = (Nº de entregas na data confirmada) / (Nº total de entregas) × 100
Confiabilidade após confirmação (%)	Operacional	Nº de entregas dentro da confirmação = entregas com data de embarque \leq data confirmada Confiabilidade (%) = (Nº de entregas dentro da confirmação) / (Nº total de entregas) × 100

Fonte: Elaborado pela autora.

B.4 Estrutura e Funcionalidades do Dashboard

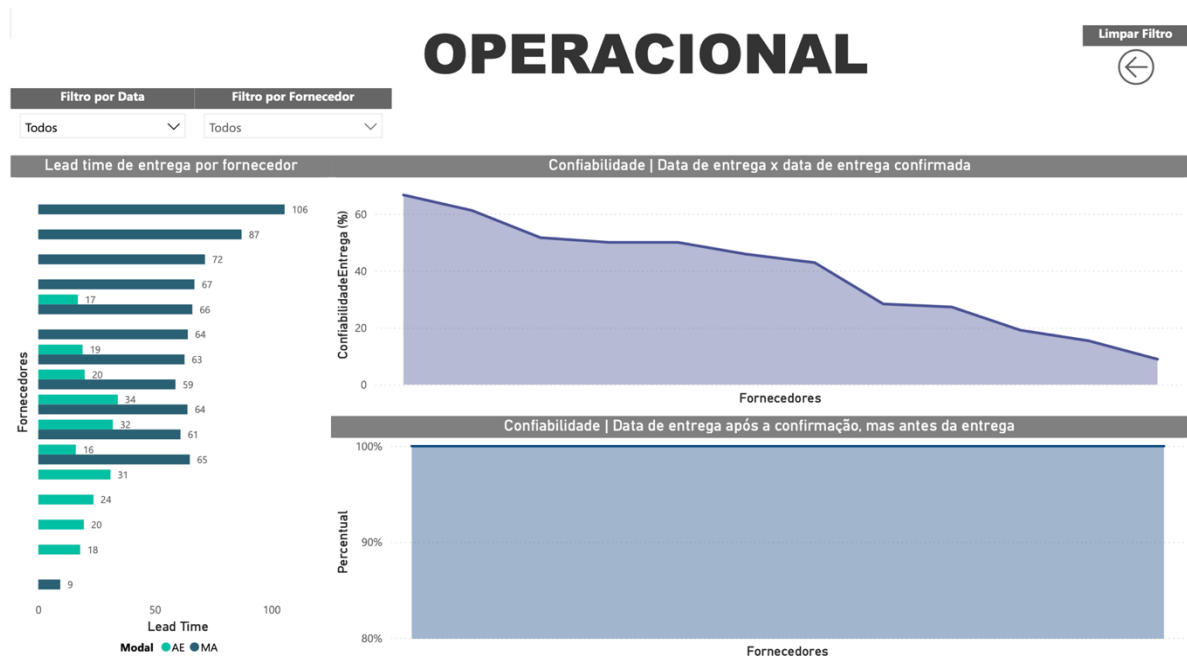
O protótipo de *dashboard* foi estruturado conforme os níveis hierárquicos operacional, tático e estratégico, permitindo que cada usuário acesse informações relevantes ao seu contexto de atuação. Entre as principais funcionalidades, destacam-se:

- Visualização integrada de indicadores em uma única interface
- Navegação interativa por meio de filtros e segmentações
- Possibilidade de análise detalhada dos dados
- Atualização automática das informações
- Comparação de desempenho ao longo do tempo

As Figuras 15, 16 e 17 apresentam os protótipos de *dashboards*. Em função de confidencialidade de informações, os dados geradores dos indicadores representados nas Figuras abaixo estão alterados, seja com a combinação de dados de anos anteriores da unidade

de análise com dados gerados aleatoriamente seja com dados completamente gerados aleatoriamente. Razões sociais de fornecedores estão ocultadas, bem como as classes de produtos estão nomeadas como A, B e C.

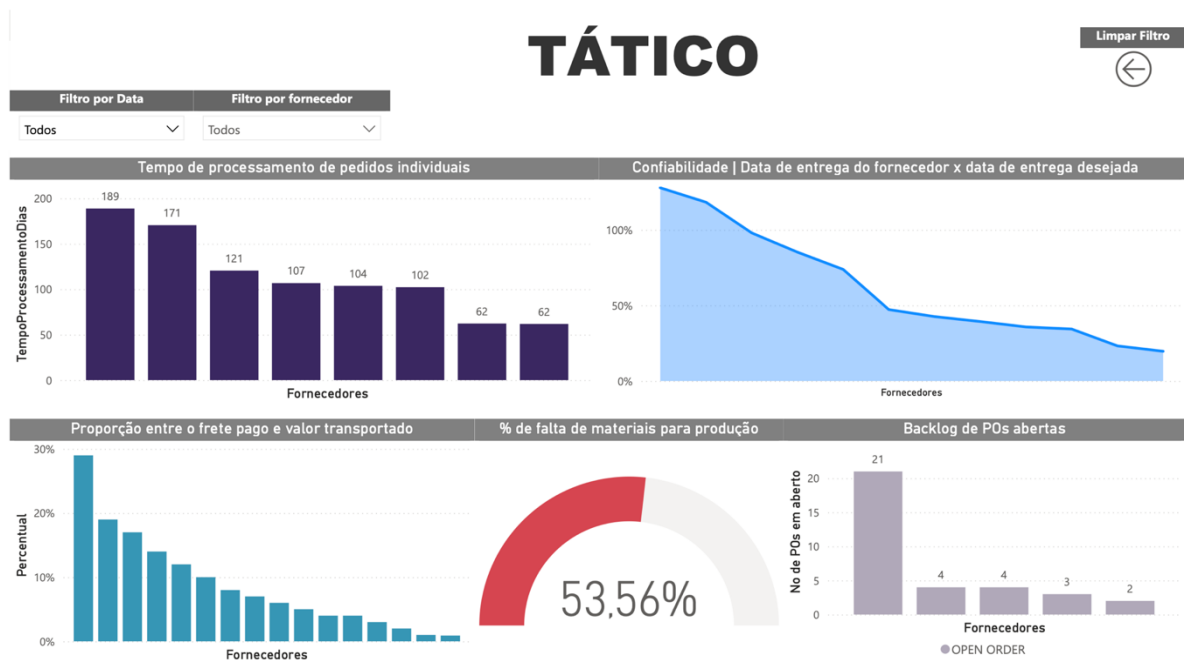
Figura 15– Dashboard operacional.



Fonte: Elaborado pela autora.

No nível operacional, há indicadores que identificam gargalos, como a confiabilidade de entrega por fornecedor e o *lead time* real. Esses resultados orientam os usuários para ações imediatas.

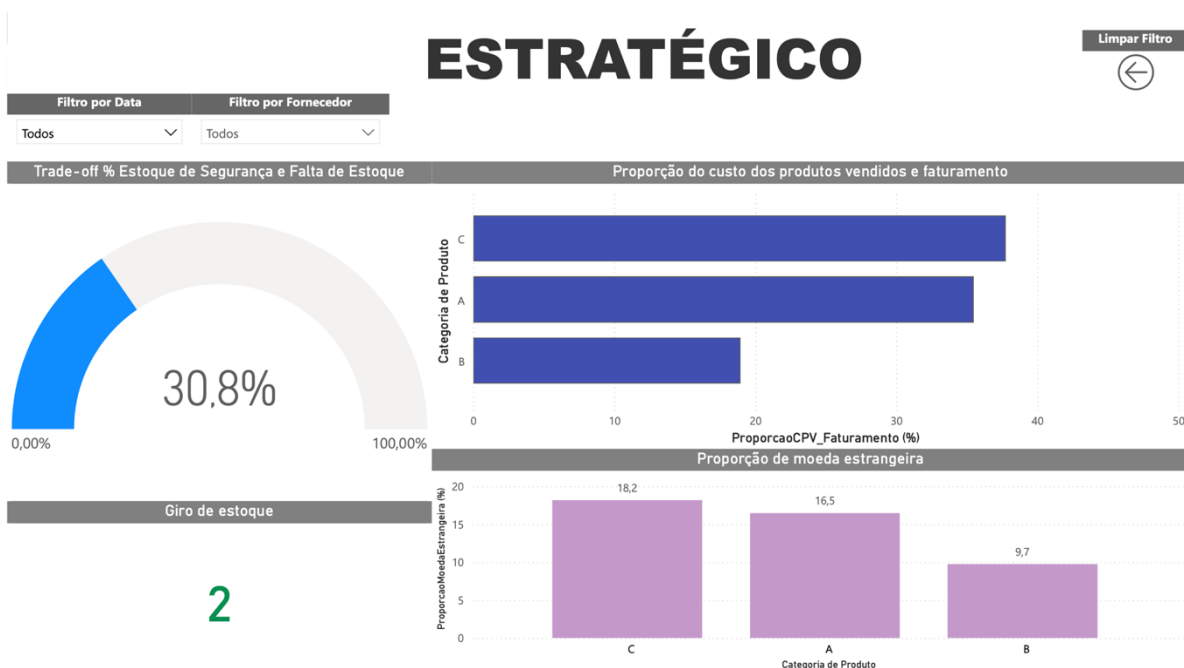
Figura 16– Dashboard tático.



Fonte: Elaborado pela autora.

No nível tático, há métricas que apoiam o planejamento e a priorização, como o backlog de pedidos em aberto e o percentual de falta de materiais. Com estes indicadores, os usuários analisam e tomam decisões em prol da eficiência e redução de custos, sem prejudicar as entregas.

Figura 17– Dashboard estratégico.



Fonte: Elaborado pela autora.

Já o nível estratégico traz uma visão mais ampla do negócio, mostrando indicadores como a proporção entre custo dos produtos vendidos e faturamento e o impacto da moeda estrangeira por categoria. Esses dados suportam decisões que afetam a organização a longo prazo.

As formas de navegação dos protótipos de *dashboards* das Figuras 15, 16 e 17 incluem filtros por data e fornecedor. Com o filtro por data, há a possibilidade de visualizar apenas resultados do mês e/ou ano vigente, anterior e assim sucessivamente. Com o filtro por fornecedor, há a possibilidade de visualizar apenas resultados de um fornecedor em específico. Ambos os filtros podem ser utilizados em conjunto. A estrutura foi projetada para facilitar a interpretação dos dados, priorizando a apresentação visual clara e objetiva, de modo a apoiar decisões rápidas e fundamentadas.

B.5 Benefícios e Impactos do Produto Tecnológico

Entre os principais benefícios observados do protótipo de *dashboard*, destacam-se a eliminação de silos de informação, a democratização do acesso aos dados, maior alinhamento entre níveis operacional, tático e estratégico, o aumento da transparência dos processos de compras, a redução do tempo despendido na elaboração manual de relatórios e o direcionamento da equipe para análises de maior valor agregado.

Adicionalmente, a integração com o ERP e a automação dos indicadores contribuíram para ganhos de eficiência e confiabilidade das informações, fortalecendo o processo decisório.

B.7 Possibilidades de Evolução e Replicação

Como continuidade do desenvolvimento do produto tecnológico, recomenda-se a ampliação de suas funcionalidades e escopo analítico. Entre as principais oportunidades de evolução, destacam-se:

- Inclusão de novos indicadores, especialmente relacionados à qualidade e relacionamento com fornecedores
- Ampliação da integração de dados no ERP, eliminando completamente controles paralelos
- Realização de testes com usuários e coleta estruturada de feedback
- Refinamento iterativo do *dashboard*

Adicionalmente, o modelo desenvolvido apresenta potencial de replicação em outras unidades organizacionais, contribuindo para a padronização da gestão de desempenho e para a disseminação de práticas orientadas a dados.