



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CAMPUS AGRESTE  
NÚCLEO DE TECNOLOGIA  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

BRENDA LUISA ALVES PINHEIRO DE MELO

**GESTÃO DE INDICADORES COM BUSINESS INTELLIGENCE NA LOGÍSTICA  
REVERSA DE UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS**

Caruaru  
2025

BRENDA LUISA ALVES PINHEIRO DE MELO

**GESTÃO DE INDICADORES COM BUSINESS INTELLIGENCE NA LOGÍSTICA  
REVERSA DE UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção.

**Área de concentração:** Gestão da Informação.

**Orientador (a):** Augusto José da Silva Rodrigues

Caruaru  
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Melo, Brenda Luisa Alves Pinheiro de.

Gestão de indicadores com business intelligence na logística reversa de uma indústria de autopeças / Brenda Luisa Alves Pinheiro de Melo. - Caruaru, 2025.  
p.46 : il.

Orientador(a): Augusto José da Silva Rodrigues

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Engenharia de Produção, 2025.  
Inclui referências.

1. Gestão de indicadores. 2. Logística reversa. 3. Business intelligence. I. Rodrigues, Augusto José da Silva. (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

BRENDA LUISA ALVES PINHEIRO DE MELO

**GESTÃO DE INDICADORES COM BUSINESS INTELLIGENCE NA LOGÍSTICA  
REVERSA DE UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Augusto José da Silva Rodrigues (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Ramon Swell Gomes Rodrigues Casado (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Amanda Carvalho Miranda (Examinadora Interna)  
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho à minha família, fonte inesgotável de amor, apoio e inspiração.  
Agradeço pela paciência, pelos incentivos e pelo suporte em todos os momentos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por iluminar meus caminhos e me fortalecer diante dos desafios enfrentados ao longo da vida.

Expresso minha mais sincera gratidão à minha mãe, Ivanilda Melo, cuja trajetória representa, para mim, o verdadeiro significado de garra e perseverança. Seu amor incondicional, apoio constante e orientação foram essenciais em todos os momentos. Ela ultrapassou seus próprios limites para que minha irmã e eu pudéssemos conquistar sonhos que ela mesma não teve a chance de realizar.

Estendo minha gratidão à minha família, especialmente ao meu pai, Heraldo Melo, à minha irmã, Patricia Melo, e à memória da minha avó Luiza, mulher de fé inabalável, que me deixou o nome como herança e que, infelizmente, não pôde testemunhar mais esta conquista. Palavras não seriam suficientes para expressar o quanto cada um de vocês representa em minha vida.

Sou também grata aos amigos que, com carinho e compreensão, foram minha rede de apoio nos momentos mais difíceis. Àqueles que me encorajaram e estiveram ao meu lado quando pensei em desistir, minha eterna gratidão.

Agradeço à comunidade acadêmica e ao Centro Acadêmico do Agreste, espaço que me proporcionou vivências transformadoras por meio da pesquisa e extensão, numa instituição pública, gratuita e de qualidade, viabilizada pela interiorização do ensino superior.

Registro ainda meu agradecimento ao professor Augusto Rodrigues, orientador deste trabalho, por sua generosidade, paciência e disponibilidade ao aceitar o convite de me acompanhar nesta reta final. Sua orientação foi indispensável para a concretização desta etapa.

Por fim, sou grata a todos que, de alguma forma, acreditaram em mim ao longo desta trajetória. Cada gesto, palavra ou incentivo contribuiu para a construção de quem sou.

Muito obrigada!

## RESUMO

A crescente demanda por eficiência nos processos de logística reversa tem levado empresas a buscarem soluções tecnológicas que otimizem a gestão de informações e aprimorem a tomada de decisão. Nesse contexto, este trabalho foi realizado como estudo de caso e aborda a aplicação de ferramentas de *Business Intelligence* (BI) no setor de logística reversa de uma empresa de autopeças situada no agreste pernambucano, com ênfase na formulação de indicadores estratégicos e na integração de tecnologias de automação e visualização de dados. A metodologia envolveu o desenvolvimento de *dashboards* interativos utilizando as plataformas *Power BI* e *Power Apps*, da *Microsoft*, para monitoramento dos principais indicadores-chave de desempenho (*KPIs*) relacionados ao tempo de atendimento e ao custo das operações. O processo contemplou o mapeamento dos fluxos de dados, coleta de dados primários e secundários, a construção de painéis gerenciais e a análise comparativa dos resultados obtidos antes e após a implementação das soluções propostas. Como resultado, observou-se uma elevação de aproximadamente 20% indicador de eficiência da coleta, refletindo maior agilidade no atendimento das solicitações, e uma redução de cerca de 66,6% no indicador de custo logístico, evidenciando a efetividade das ferramentas de BI na otimização dos processos. Além dos ganhos quantitativos, a empresa passou a dispor de uma visão mais integrada e em tempo real de suas operações, consolidando uma gestão orientada por dados e promovendo avanços significativos na transformação digital do setor.

**Palavras-chave:** *Business Intelligence* (BI); ferramentas de visualização de dados; Gestão de indicadores de desempenho; Logística Reversa.

## ABSTRACT

The growing demand for efficiency in reverse logistics processes has led companies to seek technological solutions that enhance information management and improve decision-making. In this context, this work was carried out as a case study and addresses the application of Business Intelligence (BI) tools in the reverse logistics sector of an auto parts company located in the agreste region of Pernambuco, with emphasis on the formulation of strategic indicators and the integration of automation and data visualization technologies. The methodology involved the development of interactive dashboards using Microsoft's Power BI and Power Apps platforms to monitor the main key performance indicators (KPIs) related to service time and operational costs. The process encompassed the mapping of data flows, the collection of primary and secondary data, the construction of management dashboards, and the comparative analysis of results obtained before and after the implementation of the proposed solutions. As a result, there was an increase of approximately 20% in the collection efficiency indicator, reflecting greater agility in handling requests, and a reduction of about 66.6% in the logistics cost indicator, highlighting the effectiveness of BI tools in streamlining processes. In addition to quantitative gains, the company began to benefit from a more integrated and real-time view of its operations, consolidating data-driven management and promoting significant advances in the sector's digital transformation.

**Keywords:** Business Intelligence (BI); Data visualization tools; Performance indicator management, Reverse Logistics.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Ecosistema <i>Power BI</i>	17
Figura 2 –	Integração <i>Microsoft Power</i>	19
Figura 3 –	Fluxo de automação da coleta de dados e envio de notificações	32
Figura 4 –	Funcionalidades do aplicativo	33
Figura 5 –	Tela de gestão das coletas	33
Figura 6 –	Tela de detalhamento e atualização das coletas	34
Figura 7 –	Tela de atualização de status com mecanismos de controle	35
Figura 8 –	Importação dos dados a partir do <i>SharePoint</i> no <i>Power BI</i>	35
Figura 9 –	Visualização dos dados importados no <i>Power BI</i>	36
Figura 10 –	Etapas aplicadas no <i>Query Editor</i>	37
Figura 11 –	Consolidação de dados por meio de relacionamentos no <i>Power BI</i>	37
Figura 12 –	<i>Dashboard</i> geral de coletas	38
Figura 13 –	<i>Dashboard</i> custo logístico	39
Figura 14 –	Fluxo de notificações automáticas via e-mail	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI *Business Intelligence*

DM *Data Mining*

DSS *Sistemas de Apoio à Decisão*

DW *Data Warehouse*

EIS *Executive Information System*

ETL *Extract Transform Load*

KPI *Key Performance Indicator*

OLAP *On-Line Analytical Processing*

PBI *Power BI*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1	QUESTÃO DA PESQUISA.....	13
1.1.1	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>13</b>
1.1.2	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>13</b>
1.2	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....	14
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
2.1	BUSINESS INTELLIGENCE.....	15
2.1.1	<b>Sistema de Business Intelligence.....</b>	<b>16</b>
2.1.2	<b>Plataforma Microsoft Power.....</b>	<b>17</b>
2.2	LOGÍSTICA REVERSA.....	20
2.2.1	<b>Tipos de logística reversa.....</b>	<b>21</b>
2.2.2	<b>Logística reversa pós consumo.....</b>	<b>22</b>
2.2.3	<b>Relação entre logística reversa e BI.....</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	25
3.2	BRAINSTORMING.....	26
3.3	DESCRIÇÃO DA FERRAMENTA.....	27
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>30</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E DO SETOR INDUSTRIAL.....	30
4.2	DESCRIÇÃO DO SETOR EM ANÁLISE.....	30
4.3	O PROBLEMA.....	31
4.4	COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	32
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
	REFERÊNCIAS.....	44

## 1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da transformação digital e a crescente complexidade das operações empresariais, a gestão eficiente de dados tornou-se um diferencial competitivo essencial para as organizações (Davenport, 2006). No contexto da cadeia logística, a logística reversa é responsável pelo fluxo de retorno de produtos ao ponto de origem sendo destacado como um setor crítico, muitas vezes negligenciado, mas com grande potencial para a otimização de custos, redução de impactos ambientais e melhoria dos níveis de serviço (Leite, 2009).

Gerenciar eficientemente esse processo exige visibilidade, controle e capacidade de resposta rápida, o que torna fundamental o uso de tecnologias que facilitem a análise e o acompanhamento de indicadores em tempo real. Nesse cenário, o *Business Intelligence* (BI) surge como uma solução estratégica, permitindo transformar dados operacionais em informações relevantes para o processo decisório (Turban et al., 2011).

A utilização de ferramentas de *Business Intelligence* (BI) tem se tornado cada vez mais importante para a gestão eficiente da cadeia logística, especialmente no que diz respeito à análise de dados em tempo real, à tomada de decisões estratégicas e à identificação de gargalos no fluxo logístico. Entre as ferramentas, o *Power BI*, destaca-se por sua capacidade de integrar diferentes fontes de dados brutos e transformar informações complexas em visualizações interativas e de fácil compreensão. Segundo Turban et al. (2018), soluções de BI como o PBI contribuem significativamente para a criação de *dashboards* que permitem aos gestores monitorar indicadores-chave de desempenho (*KPIs*) com maior precisão e agilidade.

Essa visibilidade é fundamental para reduzir ineficiências, melhorar os níveis de serviço e otimizar recursos ao longo da cadeia de suprimentos. De acordo com Rezende (2020), o uso de ferramentas analíticas favorece uma cultura de decisões orientadas por dados, permitindo a antecipação de problemas e o aprimoramento contínuo dos processos logísticos.

No contexto da logística reversa, muitas organizações enfrentam dificuldades na gestão eficiente do fluxo de transporte dos materiais para reaproveitamento, especialmente devido à falta de visibilidade em tempo real das operações para tomadas de decisão. Segundo Ballou (2006), a logística reversa requer um sistema de informações robusto que permita o rastreamento de materiais e produtos ao longo

de sua trajetória de retorno, o que é viabilizado por soluções analíticas como o *Power BI*. Nesse cenário, o uso de ferramentas de *Business Intelligence*, como o *Power BI*, pertencente a *Microsoft Power Platform*, foi escolhido por questões de segurança da informação da empresa e surge como um recurso estratégico para organizações que buscam excelência nesses processos, proporcionando uma visualização clara e integrada dos dados relacionados aos fluxos reversos.

A utilização de ferramentas como *Power BI* e *Power Apps*, pertencentes à *Microsoft Power Platform*, possibilita a automatização de fluxos de trabalho, o desenvolvimento de aplicações sob medida e a visualização dinâmica de dados, promovendo uma gestão mais ágil, inteligente e eficiente (*Microsoft, 2022*). Com painéis interativos e atualizações automatizadas, o *Power BI* permite que gestores acompanhem o desempenho dos processos logísticos de forma contínua, identifiquem gargalos e implementem ações corretivas com maior assertividade, contribuindo para uma gestão mais transparente, sustentável e baseada em dados concretos a fim de viabilizar o monitoramento em tempo real de indicadores-chave como tempo médio de atendimento, custo por operação, taxa de retorno e eficiência de coleta, apoiando gestores na identificação de gargalos, falhas recorrentes e oportunidades de melhoria contínua.

Esse suporte analítico contribui para a construção de uma gestão mais transparente, sustentável e alinhada à lógica da melhoria contínua, conforme destaca Stattner e Hagmayer (2017), ao evidenciar que ferramentas de *Business Intelligence* transformam dados brutos em informação acessível e acionável, favorecendo a tomada de decisão em ambientes complexos. A abordagem baseada em dados contribui diretamente para a redução de custos logísticos, o aumento da eficiência operacional e o aprimoramento da experiência do cliente final (Chaudhuri, Dayal & Narasayya, 2011). Ao aplicar soluções de BI a um setor crítico como a logística reversa, é possível não apenas modernizar o processo, mas também alinhar suas práticas aos objetivos estratégicos da organização em um mercado cada vez mais competitivo.

Nesse cenário, uma vez que a logística reversa impõe desafios operacionais, econômicos e ambientais cada vez mais complexos às organizações, torna-se fundamental buscar soluções que ampliem a visibilidade e o controle sobre os fluxos reversos. A utilização de ferramentas de *Business Intelligence* se destaca como uma alternativa estratégica para transformar dados dispersos em informações úteis à

tomada de decisão, contribuindo para uma logística reversa mais eficiente, econômica e sustentável. Essa abordagem será aprofundada ao longo deste trabalho, por meio de uma aplicação prática.

O estudo apresenta relevância acadêmica e prática ao demonstrar a aplicação de ferramentas de *Business Intelligence* na logística reversa, evidenciando como a análise e visualização de dados fortalecem a gestão baseada em indicadores. A pesquisa foi conduzida em uma empresa de autopeças situada no agreste pernambucano, que enfrentava problemas como falta de confiabilidade das informações, atrasos na tomada de decisão e elevados custos logísticos não planejados. Com a implementação das soluções, observou-se redução de custos, maior eficiência operacional e suporte mais robusto à transformação digital, configurando-se como exemplo aplicável a outras organizações que buscam alinhar sustentabilidade, gestão estratégica e inovação tecnológica.

## 1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A problemática central deste estudo consiste em investigar: Como ferramentas de *Business Intelligence* podem contribuir para a melhoria da gestão da logística reversa em uma indústria de autopeças? A investigação considera a aplicação de indicadores estratégicos para redução de custos logísticos, aumento da eficiência operacional e agilidade na tomada de decisão.

### 1.1.1 Objetivo geral

Implementar uma rotina de gestão de dados baseada na integração de ferramentas de *Business Intelligence*, visando aprimorar a gestão logística reversa, acelerar a tomada de decisão e reduzir custos operacionais.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos, tem-se:

- a) Apresentar os conceitos e fundamentos do *Business Intelligence* e sua importância para a gestão orientada por dados;
- b) Avaliar as funcionalidades das ferramentas de *Business Intelligence* no processo

- de coleta, automação e visualização de dados;
- c) Desenvolver *dashboards*, com foco na melhoria dos processos e na qualidade das informações;
  - d) Propor melhorias nos processos de atendimento com base nos dados analisados por meio das ferramentas de BI, visando maior eficiência operacional e redução de custos nas operações de logística reversa;
  - e) Mensuração e análise dos resultados obtidos.

## 1.2 ESTRUTUAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em cinco seções. A primeira apresenta a introdução, com o problema, os objetivos e a justificativa. A segunda reúne o referencial teórico sobre logística reversa, economia circular e *Business Intelligence*. A terceira descreve a metodologia adotada no estudo de caso. A quarta expõe os resultados obtidos e a análise dos indicadores-chave de desempenho (*KPIs*). Por fim, a quinta seção apresenta as considerações finais, destacando contribuições, limitações e sugestões para pesquisas futuras.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir, são apresentados os fundamentos teóricos que embasam este trabalho, com foco nos conceitos de logística reversa, e ferramentas de *Business Intelligence*, abordando suas aplicações práticas no contexto empresarial.

### 2.1 BUSINESS INTELLIGENCE

O *Business Intelligence* (BI) é um conjunto de metodologias, processos e tecnologias que permitem transformar dados brutos em informações significativas, com o objetivo de apoiar a tomada de decisão estratégica nas organizações (Turban; Sharda; Delen, 2011). De acordo com Chaudhuri, Dayal e Narasayya (2011), o BI envolve processos como extração, tratamento, análise e visualização de dados, promovendo insights que otimizam a performance empresarial.

A origem do BI pode ser rastreada ao século XIX, com o termo sendo usado pela primeira vez por Richard Millar Devens em 1865. Contudo, o conceito moderno de BI surgiu na década de 1950, com o desenvolvimento de sistemas de suporte à decisão (DSS). Na década de 1990, o termo passou a representar ferramentas e sistemas que ajudam empresas a entender seu ambiente e tomar decisões com base em dados (Inmon, 1996; Kimball, 1998).

No ambiente corporativo contemporâneo, onde há um grande volume e diversidade de dados sendo gerados continuamente, o BI torna-se uma ferramenta essencial para a gestão orientada por dados (Davenport, 2006). A aplicação de BI permite que gestores visualizem indicadores-chave de desempenho (*KPIs*), identifiquem gargalos operacionais e planejem ações com base em informações atualizadas em tempo real.

BI refere-se à coleta, integração e análise de dados para apoiar decisões corporativas. Modelos teóricos clássicos como o *Data Warehouse Success and Strategic Oriented Business Intelligence*, de Alhyasat & Al-Dalahmeh (2013), oferecem uma estrutura relevante para compreender os fatores determinantes do sucesso em iniciativas baseadas em *Business Intelligence* (BI). O modelo evidencia três dimensões críticas: a qualidade do sistema, a qualidade da informação e o impacto na decisão organizacional. A qualidade do sistema relaciona-se à confiabilidade, flexibilidade e facilidade de uso das ferramentas de análise, como o *Power BI*, que



permite o cruzamento de grandes volumes de dados com agilidade e precisão. A qualidade da informação refere-se à atualidade, exatidão e relevância dos dados disponibilizados aos gestores, o que se revela essencial no contexto logístico, em que atrasos e inconsistências comprometem a eficiência operacional. Já o impacto na decisão organizacional envolve a capacidade da ferramenta de BI de apoiar decisões mais estratégicas e assertivas, promovendo uma atuação baseada em evidências.

Quando integradas, as dimensões acima fortalecem a governança dos dados e impulsionam a maturidade analítica das empresas, especialmente em áreas como logística reversa, onde a visibilidade dos fluxos e a análise dos indicadores são determinantes para reduzir falhas e aumentar a capacidade de resposta. O BI não é apenas uma tecnologia, mas um processo contínuo de coleta, armazenamento, análise e apresentação de dados para gerar conhecimento e insight organizacional (Gartner, 2021).

### 2.1.1 Sistemas de Business Intelligence

Segundo Negash (2004) e Turban, Sharda e Delen (2011), os sistemas de BI podem ser classificados em:

- **Sistemas de Apoio à Decisão (DSS):** auxiliam gestores na análise de problemas sem estrutura fixa, fornecendo simulações e análises interativas;
- **Sistemas de Informação Executiva (EIS):** voltados para a alta gestão, apresentam informações resumidas e indicadores estratégicos em painéis intuitivos;
- **DW (Data Warehouses):** repositórios centralizados que armazenam grandes volumes de dados históricos integrados para análise multidimensional;
- **DM (Data Mining):** técnicas que extraem padrões e tendências ocultas nos dados para previsão e tomada de decisões proativas;
- **Sistemas OLAP (Online Analytical Processing):** permitem consultas rápidas e complexas sobre dados multidimensionais, facilitando análises dinâmicas.

Cada sistema desempenha papel complementar dentro de uma arquitetura BI, contribuindo para a visão integrada do negócio (Turban; Sharda; Delen, 2011). Com o avanço da tecnologia, especialmente após os anos 2000, BI evoluiu para incluir ferramentas de *data warehousing*, *data mining*, OLAP e *dashboards* interativos.

A arquitetura típica de um sistema de BI envolve várias camadas:

- **Fontes de dados:** bancos de dados operacionais, planilhas, dados de redes sociais, entre outros;
- **ETL (*Extract, Transform, Load*):** processo de extração, transformação e carregamento de dados;
- **DW (*Data Warehouse*):** repositório centralizado de dados estruturados;
- **Ferramentas de análise:** OLAP, mineração de dados (*data mining*), estatísticas;
- **Apresentação de dados:** *dashboards*, relatórios, painéis e visualizações.

Segundo Laudon e Laudon (2015), a arquitetura do BI deve garantir integridade, consistência e acessibilidade dos dados, promovendo insights confiáveis e em tempo hábil.

O *Business Intelligence* deixou de ser uma vantagem competitiva opcional e passou a ser um requisito estratégico para organizações modernas. Com a explosão do volume de dados e a crescente complexidade do mercado, o uso eficiente de BI pode representar a diferença entre o sucesso e o fracasso organizacional.

### 2.1.2 Plataforma Microsoft Power

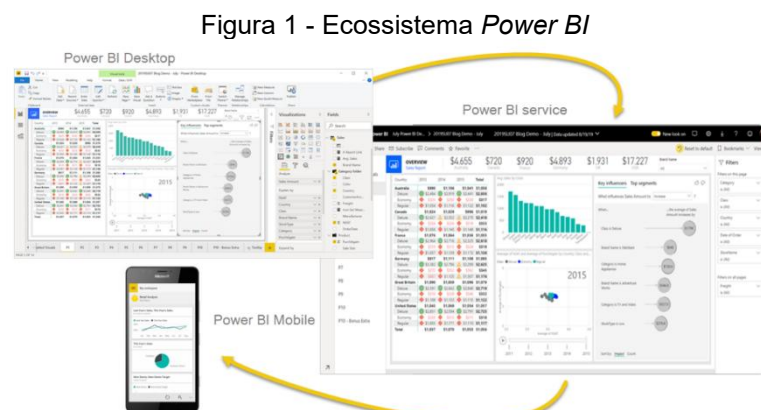
Diversas plataformas de *Business Intelligence* se destacam no mercado atual por suas funcionalidades voltadas à análise e visualização de dados. O *Power BI*, da *Microsoft*, atua como ferramenta de visualização interativa, permitindo a criação de *dashboards* e relatórios customizados, com integração a múltiplas fontes e suporte a análises avançadas (*Microsoft*, 2022a). O *Tableau* destaca-se pela facilidade na construção de visualizações dinâmicas e intuitivas, sendo amplamente utilizado em análises exploratórias e na apresentação clara das informações (Stattner e Hagmayer, 2017). Já o *Qlik Sense* adota uma abordagem baseada em tecnologia associativa, capaz de revelar conexões não evidentes entre os dados e fornece recursos de análise *self-service*, o que amplia a autonomia dos usuários (Jackson, 2015).

Além dessas ferramentas voltadas à análise, a *Microsoft* disponibiliza soluções complementares no desenvolvimento e na automação de processos. O *Power Apps* possibilita a criação de aplicativos personalizados para coleta e manipulação de dados, sem a necessidade de programação avançada (*Microsoft*, 2022b). Já o *Power*

*Automate* permite automatizar fluxos de trabalho entre sistemas distintos, contribuindo para a redução de tarefas manuais e para o aumento da agilidade na execução de atividades rotineiras (Microsoft, 2022c). Essas soluções formam um ecossistema integrado, que fortalece a gestão orientada por dados e promovem maior eficiência na cadeia de valor da informação desde o registro até a análise e decisão.

Em 2014, a *Microsoft* lançou o *Power BI Desktop* como parte do pacote *Office 365*, com foco em soluções de Inteligência Empresarial para o ambiente corporativo. Conforme divulgado pela própria empresa em 2024, o *Power BI Desktop* é composto por um conjunto integrado de serviços, aplicativos e conectores que trabalham em sinergia para transformar fontes de dados isoladas em informações estruturadas.

Essas ferramentas oferecem uma experiência interativa e envolvente, facilitando a análise de dados. O *Power BI Desktop* se destaca por sua flexibilidade, permitindo a conexão com uma ampla variedade de fontes, desde planilhas simples do Excel até grandes volumes de dados armazenados em *data warehouses*, seja em servidores locais híbridos ou na nuvem. Na Figura 1 é possível visualizar o ecossistema *Power BI*, onde essa adaptabilidade assegura que qualquer usuário possa visualizar, manipular e compartilhar dados com facilidade.



Fonte: *Microsoft* (2023)

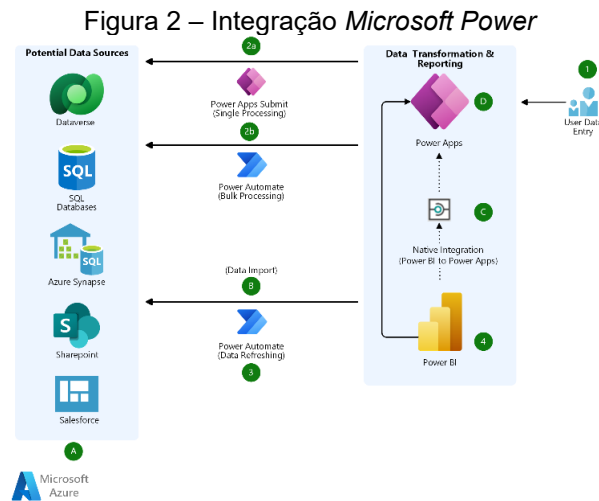
A integração entre *Power BI*, *Power Apps* e *Power Automate* representa uma das principais inovações no contexto da plataforma *Microsoft Power Platform*, permitindo uma abordagem unificada de análise, automação e ação baseada em dados em tempo real. Segundo a própria *Microsoft* (2023), essa integração visa transformar dados em decisões e ações imediatas, criando um ecossistema orientado à produtividade e à inteligência de negócios.

O *Power BI* atua como ferramenta de visualização e análise de dados, permitindo aos usuários explorarem *dashboards* e relatórios interativos. No entanto, ele tradicionalmente funciona de forma que permite apenas a visualização dos dados, ou seja, os dados não podem ser alterados diretamente. A integração com *Power Apps* e *Power Automate* amplia esse escopo, permitindo interatividade bidirecional e automação baseada em eventos de análise.

O *Power Apps* pode ser incorporado diretamente aos relatórios do *Power BI* como um recurso interativo, permitindo que os usuários insiram ou editem dados dentro do próprio *dashboard*. Essa funcionalidade, conhecida como *write-back* ou retroalimentação, é particularmente relevante em contextos como controle de inventário, atualização de *status* e *feedback* operacional. De acordo com White, Nandigam e Kumar (2022), essa integração rompe a barreira entre visualização e ação, ao permitir que decisões baseadas em dados sejam executadas sem a necessidade de sair do ambiente analítico, promovendo maior fluidez e agilidade nos processos corporativos.

Com *Power Automate*, é possível criar fluxos automáticos de trabalho baseados em gatilhos definidos no PBI ou *Power Apps*. Por exemplo, ao registrar uma atualização em um formulário (via *Power Apps*), um fluxo pode enviar um e-mail, atualizar um banco de dados, ou mesmo acionar um *refresh* do *dataset* no *Power BI*. Isso implementa um modelo de BI dinâmico e responsivo, alinhado aos princípios da transformação digital e da tomada de decisão em tempo real. Nesse contexto, Al-Mishari e Al-Ghamdi (2023) destacam que a integração entre *Power BI*, *Power Automate* e *Power Apps* contribui significativamente para o fortalecimento dos pilares do *Business Intelligence* moderno, ao promover maior autonomia aos usuários e consolidar a governança baseada em eventos.

A combinação dessas três ferramentas cria um fluxo de trabalho completo: análise, ação e automação, centralizado em um ecossistema com governança, segurança e escalabilidade. Essa integração que pode ser observada na Figura 2 reforça o conceito de BI operacional, em que os *insights* são imediatamente transformados em decisões e medidas concretas.



## 2.2 LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa é definida como o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e informações relacionadas, do ponto de consumo ao ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou descarte adequado (Bowersox et al., 2013).

A logística sempre esteve voltada para a movimentação de produtos do produtor para o consumidor. No entanto, com a crescente preocupação ambiental, regulamentos mais rigorosos e pressão de consumidores conscientes, a logística reversa passou a ganhar importância, especialmente a partir da década de 1990.

A partir dos anos 2000, com o fortalecimento dos princípios da sustentabilidade e da responsabilidade pós-consumo, tornou-se essencial para empresas de diversos setores implementarem políticas e sistemas de logística reversa, como uma resposta às diretrizes da economia circular. De acordo com Leite (2003), esse tipo de logística compreende o planejamento, a operação e o controle dos fluxos e das informações relacionadas ao retorno de bens pós-venda e pós-consumo ao ciclo produtivo.

A principal legislação que trata da logística reversa no Brasil é a Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS):

- Estabelece a responsabilidade mútua por todo o ciclo de vida dos produtos, entre todos os envolvidos a cadeia sendo importadores, fabricantes, revendedores, consumidores e poder público;

- Produtos com logística reversa obrigatória: eletroeletrônicos, baterias, pneus, embalagens, agrotóxicos, medicamentos, entre outros.

A logística reversa é um dos pilares da sustentabilidade empresarial, pois promove a integração entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Segundo Dias (2011), a logística reversa desempenha um papel fundamental na implantação de sistemas produtivos mais limpos e compatíveis com os princípios do desenvolvimento sustentável.

Empresas que adotam a logística reversa contribuem diretamente para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis.

A adesão à logística reversa apresenta inúmeros benefícios para a empresa, nos aspectos ambientais, econômicos e legais. Passando desde a redução dos resíduos sólidos, reaproveitamento dos materiais e consequente menor extração de recursos naturais o que proporciona redução de custos, além da melhora da imagem da empresa frente a sociedade estimulando a responsabilidade corporativa.

### 2.2.1 Tipos de logística reversa

- **Logística Reversa de Produtos Pós-Consumo:** Esse tipo envolve o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor final, buscando reciclagem, reutilização ou descarte ambientalmente correto. Segundo Lacerda (2004), essa modalidade é crucial para a sustentabilidade, pois reduz o impacto ambiental e promove a economia circular.  
Exemplo: coleta de embalagens, eletrônicos, pneus, e resíduos sólidos urbanos.
- **Logística Reversa de Produtos Pós-Venda:** Refere-se ao retorno de produtos com defeito, devoluções comerciais ou em garantia. Conforme Lambert et al. (1998), esse processo é fundamental para garantir a satisfação do cliente e minimizar perdas financeiras através do reparo, recondicionamento ou descarte controlado. Muito comum em setores como eletroeletrônicos, automotivo e varejo.
- **Logística Reversa de Materiais de Embalagem:** Envolve a recuperação e reutilização de materiais utilizados para embalar produtos, contribuindo para a

redução de custos e preservação ambiental (Martins, 2012). Tais como caixas, plásticos, paletes e fitas, para reduzir custos e impacto ambiental.

- **Logística Reversa de Sucata e Resíduos Industriais:** Abrange a coleta e retorno de resíduos gerados durante a fabricação, que podem ser reciclados ou descartados adequadamente, alinhando-se às normas ambientais vigentes (Bowersox et al., 2013).
- **Logística Reversa de Produtos Obsoletos:** Refere-se à gestão do retorno e descarte de produtos fora de uso ou tecnologicamente ultrapassados. Conforme Stock (1998), esse tipo de logística reversa é vital para evitar o acúmulo de materiais sem valor comercial, possibilitando o reaproveitamento de componentes ou a correta destinação ambiental. São exemplos, aparelhos eletrônicos, peças automotivas, ou materiais de informática.

### 2.2.2 Logística reversa pós consumo

A logística reversa pós-consumo representa uma abordagem estratégica para o reaproveitamento de materiais descartados após o uso pelo consumidor final. Empresas de diversos setores, ao enfrentarem o aumento de resíduos sólidos e a pressão por práticas ambientalmente responsáveis, passaram a adotar sistemas que permitem o retorno dos produtos ao ciclo produtivo. Essa prática vai além do simples cumprimento de normas ambientais, pois estabelece um elo entre consumo, sustentabilidade e responsabilidade corporativa. Segundo Leite (2003), a logística reversa pós-consumo assume papel relevante ao viabilizar a coleta, triagem e reinserção de itens descartados, promovendo a redução do impacto ambiental e a recuperação de valor econômico.

A aplicação prática desse conceito se traduz em ações concretas dentro das organizações. Indústrias do setor eletroeletrônico, por exemplo, têm criado centros de recebimento de equipamentos obsoletos ou danificados, permitindo a separação de componentes úteis e sua reintegração ao processo de produção. Empresas de acumuladores de baterias também adotam esse tipo de logística com base em exigências legais e em compromissos ambientais. Nestes casos, as baterias usadas retornam à fábrica por meio de pontos de coleta distribuídos em concessionárias, revendedores e oficinas credenciadas. Após o recebimento, os resíduos passam por processos de desmonte, segregação e reaproveitamento de materiais como chumbo,

plástico e ácido sulfúrico. Esse reaproveitamento reduz a necessidade de matérias-primas novas, diminui custos e fortalece a responsabilidade ambiental da marca. De acordo com Lacerda (2004), o reaproveitamento dos resíduos, quando bem estruturado, gera retornos financeiros, amplia a eficiência do sistema logístico e reforça o posicionamento sustentável da empresa no mercado. A reintrodução dos materiais ao processo industrial exige controle rigoroso e tecnologias capazes de assegurar qualidade e rastreabilidade, elementos viabilizados por sistemas de gestão integrados e orientados por dados.

A economia circular, nesse contexto, oferece suporte conceitual à logística reversa. Ao substituir a lógica tradicional de produção e descarte por um modelo de reaproveitamento contínuo, a empresa transforma resíduos em recursos. A implementação dessa abordagem depende da capacidade de mapear os fluxos de retorno, identificar pontos de coleta e estabelecer rotinas para o reprocessamento dos materiais. Conforme Dias (2011), a economia circular desafia as organizações a redesenharem seus produtos e processos para garantir que os materiais descartados possam retornar ao ciclo produtivo com valor agregado. Empresas que adotam esse modelo demonstram maior comprometimento com a sustentabilidade e, ao mesmo tempo, desenvolvem vantagem competitiva por meio da redução do desperdício e da criação de novos canais de valor.

A legislação brasileira também contribui para a difusão da logística reversa nas organizações. A Lei nº 12.305/2010 estabelece a responsabilidade compartilhada entre todos os atores da cadeia de consumo, o que obriga as empresas a estruturar sistemas próprios de coleta e destinação adequada dos resíduos. Essa exigência tem impulsionado a formalização de parcerias com cooperativas de reciclagem, o desenvolvimento de aplicativos de agendamento de coleta e a adoção de tecnologias para rastreamento de embalagens e produtos. Além do cumprimento legal, essas ações reforçam a imagem institucional da empresa e estabelecem relações de confiança com o consumidor, que passa a reconhecer o compromisso da organização com práticas sustentáveis.

### **2.2.3 Relação entre logística reversa e BI**

A logística reversa e a economia circular compartilham fundamentos que se complementam, sobretudo em setores industriais que operam com produtos



classificados como perigosos ou de alto impacto ambiental. No caso dos acumuladores de baterias, essas duas abordagens estabelecem conexões diretas entre responsabilidade ambiental, reaproveitamento de materiais e desempenho operacional. A logística reversa viabiliza o retorno das baterias inservíveis ao fabricante, enquanto a economia circular propõe a reincorporação dos resíduos ao ciclo produtivo, com reaproveitamento de matérias-primas como chumbo e polipropileno. Essa prática atende a requisitos legais, mas também revela um potencial estratégico. Segundo Leite (2003), a logística reversa funciona como o canal físico que permite à economia circular se materializar, ao garantir que os resíduos não se convertam em passivos, mas em insumos reaproveitáveis com valor econômico.

A operacionalização dessas práticas depende de sistemas de controle e análise que garantam rastreabilidade e visibilidade sobre os fluxos reversos. Nesse sentido, ferramentas de *Business Intelligence* apresentam uma contribuição relevante. Soluções como o PBI permitem o acompanhamento detalhado de indicadores associados à logística reversa, como volume de baterias coletadas, tempo médio de retorno, taxa de custo logístico e eficiência no cumprimento dos prazos de coleta. Rezende (2020) afirma que o uso de sistemas analíticos amplia a capacidade de análise dos gestores e fortalece o alinhamento entre metas sustentáveis e desempenho organizacional. No setor de acumuladores, essas ferramentas contribuem para validar as rotinas operacionais, assegurar a conformidade legal e fornecer suporte técnico à estratégia ambiental da empresa.

Ao associar ferramentas analíticas à estrutura de logística reversa dentro de um modelo circular, as empresas do setor ganham maior controle sobre os recursos que transitam entre o ponto de descarte e a linha de reaproveitamento. Essa integração permite consolidar dados dispersos em plataformas de análise, criando painéis visuais que oferecem suporte direto à tomada de decisão. Turban, Sharda e Delen (2011) destacam que a inteligência analítica, quando aplicada a processos logísticos complexos, reduz a exposição a falhas e amplia a capacidade de resposta frente a variáveis ambientais e operacionais. No contexto da indústria de baterias, a união entre economia circular, logística reversa e *Business Intelligence* estabelece uma abordagem sustentável, mensurável e tecnicamente embasada para o reaproveitamento eficiente de recursos.

### 3 METODOLOGIA

Esta seção descreve os procedimentos adotados na condução da pesquisa, detalhando o tipo de estudo, a abordagem utilizada, as ferramentas tecnológicas aplicadas e os critérios definidos para análise dos dados.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa caracteriza-se, quanto à sua natureza, como uma pesquisa aplicada, pois tem como finalidade gerar conhecimentos voltados à aplicação prática, com o objetivo de solucionar problemas específicos de gestão de dados e indicadores no setor de logística reversa de uma empresa do setor automotivo. Segundo Gil (2010), a pesquisa aplicada busca gerar conhecimentos para aplicação imediata, dirigidos à solução de problemas concretos. A proposta é desenvolver e aplicar soluções tecnológicas, por meio da integração entre as ferramentas *Microsoft Power BI* e *Microsoft Power Apps*, promovendo a melhoria da gestão e da tomada de decisões no ambiente organizacional.

No que se refere à abordagem do problema, a pesquisa possui caráter predominantemente quantitativo, uma vez que envolve a coleta, o tratamento e a análise de dados numéricos referentes a indicadores operacionais, como tempo de atendimento e custo logístico. De acordo com Marconi e Lakatos (2003), a abordagem quantitativa baseia-se na quantificação dos dados, permitindo a utilização de recursos estatísticos para sua análise. A análise é conduzida com base em informações estruturadas, que são integradas e visualizadas por meio de *dashboards*, favorecendo a interpretação objetiva dos resultados.

Quanto aos objetivos, a pesquisa possui características exploratórias e descritivas. É exploratória por investigar a aplicabilidade e os benefícios do uso de ferramentas de *Business Intelligence* (BI) em um contexto específico de logística reversa, conforme definição de Vergara (2009), que afirma que a pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. É também descritiva, pois busca descrever as características de um fenômeno ou a relação entre variáveis, apresentando informações detalhadas e estruturadas sobre o processo analisado.

Em relação aos procedimentos técnicos, o trabalho se configura como um

estudo de caso, realizado em uma empresa de autopeças situada no agreste pernambucano. Yin (2015) aponta que o estudo de caso é uma investigação empírica que examina um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, sendo apropriado quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Esse método permite uma análise aprofundada de uma situação real e específica, com foco na compreensão dos desafios enfrentados pelo setor de operações logísticas e na proposição de soluções baseadas em tecnologias de BI. A coleta de dados foi feita a partir de registros internos de mapeamento de custos da empresa no período de 12 meses para fins comparativos, processados e integrados com o uso da plataforma *Microsoft Power Platform*, resultando na criação de ferramentas que melhoram a gestão dos processos analisados.

### 3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A identificação do problema ocorreu a partir de um levantamento interno realizado anualmente no setor em análise, no qual se utiliza uma matriz de custos departamental para identificar os principais pontos críticos que demandam aprofundamento. A partir dessa análise, constatou-se uma oportunidade de melhoria na gestão dos processos relacionados à logística reversa, especialmente no que se refere à fluidez das informações e à confiabilidade dos dados utilizados nas decisões operacionais.

Com base nesse diagnóstico, optou-se pela aplicação da técnica de *brainstorming* como ferramenta de apoio à construção coletiva de possíveis soluções para o problema identificado. O *brainstorming*, ou tempestade de ideias, é uma técnica amplamente utilizada na gestão de projetos e resolução de problemas, por permitir a geração espontânea e colaborativa de ideias em um ambiente livre de julgamentos (Osborn, 1953). Segundo Gil (2010), essa técnica é eficaz para estimular a criatividade dos participantes e explorar múltiplas possibilidades antes da definição de ações concretas.

Inicialmente, o *brainstorming* foi conduzido com uma equipe formada por sete colaboradores por formarem o setor responsável pelo acompanhamento da atividade: seis analistas diretamente responsáveis pelas operações logísticas com os distribuidores e uma supervisora de atendimento ao cliente. Os encontros ocorreram com frequência semanal, durante um período de dois meses, com o objetivo de

explorar, de forma ampla, soluções que pudessem melhorar a comunicação entre a fábrica e os distribuidores, bem como facilitar a visualização e a atualização das informações envolvidas nos processos de logística reversa.

Para aplicação da metodologia foram utilizadas algumas perguntas norteadoras como: “Quais são as principais dificuldades do processo?”, “Quais etapas cruciais para que o fluxo ocorra de forma mais ágil?”, “Quais são os principais indicadores necessários para a gestão das informações?”.

Em uma etapa posterior, integrou-se ao grupo a transportadora responsável pelas coletas, com o propósito de compreender o fluxo real das solicitações de atendimento feitas pelos clientes à transportadora. Esse envolvimento foi essencial para o redesenho do fluxo de informações e serviços, com foco na automatização das etapas e na redução da intervenção manual, promovendo, assim, maior confiabilidade nos dados processados e otimizando o tempo de resposta ao cliente.

De acordo com Oliveira (2011), o *brainstorming* é especialmente útil quando se deseja promover o envolvimento dos participantes na identificação de causas e propostas de solução, além de favorecer o alinhamento entre diferentes setores da organização, contribuindo para uma visão sistêmica do problema.

### 3.3 DESCRIÇÃO DA FERRAMENTA

A integração tecnológica construída no presente estudo tem como objetivo principal promover maior agilidade, rastreabilidade e confiabilidade na gestão das solicitações de coleta vinculadas à logística reversa da organização. A solução desenvolvida é fundamentada na interoperabilidade entre ferramentas da plataforma *Microsoft Power Platform — Power Automate, Power Apps e Power BI* — em conjunto com o *Microsoft Forms* e uma Lista do *SharePoint*, utilizada como repositório central de dados.

O fluxo tem início a partir do *Microsoft Forms*, utilizado como canal de entrada para as solicitações dos clientes devido a questões de segurança da informação interna da organização. Por meio do formulário, o solicitante preenche informações essenciais como: nome da empresa cliente, local da coleta, dados de contato do responsável (nome, telefone e e-mail), tipo de coleta, tipo de veículo desejado, além de um campo aberto para informações adicionais que o cliente julgue relevantes.

A cada nova submissão, um fluxo automatizado é imediatamente acionado via

*Power Automate*, realizando simultaneamente duas ações principais: (1) a inserção dos dados preenchidos em uma Lista do *SharePoint*, que funciona como banco de dados estruturado e seguro, atendendo aos requisitos internos de segurança da informação, uma vez que a empresa não permite compartilhamento entre domínios externos; e (2) o envio automático de e-mails de confirmação, sendo um direcionado ao cliente, confirmando o recebimento da solicitação, e outro para os times internos responsáveis pelo atendimento e acompanhamento da coleta, notificando o início do processo.

Uma vez armazenadas, as informações tornam-se disponíveis em tempo real no aplicativo desenvolvido no *Power Apps*. Este aplicativo foi projetado com foco na gestão à vista, por meio de uma interface intuitiva e interativa voltada aos prestadores de serviço internos e externos. Os usuários têm acesso rápido aos dados submetidos, ao prazo máximo para atendimento, calculado automaticamente com base em regras predefinidas (três dias úteis, desconsiderando domingos e feriados), e aos campos necessários para atualização de status do fluxo.

O processo de atendimento está dividido em etapas estruturadas no aplicativo:

- Agendamento da coleta, com inserção dos dados do motorista, previsão de atendimento e tipo de veículo;
- Conclusão total, tendo o registro de usuário, data e hora;
- Conclusão parcial da coleta, permitindo a separação em múltiplos atendimentos em casos de volume excedente ao previsto;
- Cancelamento da solicitação, com exigência de justificativa obrigatória.

Cada alteração de status dispara automaticamente notificações por e-mail para todas as partes envolvidas, aumentando a transparência e a visibilidade do processo. Além disso, foram incorporados travas e mecanismos de controle com o intuito de preservar a integridade e a rastreabilidade dos dados. Dentre essas medidas destacam-se:

- Registro automático do usuário e horário de cada atualização de status;
- Restrições que impedem a conclusão da coleta sem a finalização da etapa de agendamento com no mínimo 24 horas de antecedência;
- Campos obrigatórios para justificativa de cancelamentos;
- Geração automática de uma nova solicitação em caso de conclusão parcial, com cálculo do saldo remanescente mantido pelo sistema.

Essas validações visam garantir a confiabilidade do processo e mitigar o risco de manipulação indevida ou lançamento de dados inconsistentes, intencionais ou não, por parte dos usuários.

Complementando a parte operacional e de controle, o aplicativo também conta com uma aba de visualização analítica, conectada diretamente a um *dashboard* no *Power BI*, o qual apresenta *KPIs* (indicadores-chave de desempenho) definidos previamente na fase de *brainstorming* da pesquisa. Entre os principais indicadores monitorados, destacam-se:

- Total de solicitações atendidas;
- Percentual de atendimento dentro do prazo;
- Tempo médio de atendimento;
- Localidades com maiores tempos de resposta;
- Custo total das coletas realizadas;
- Regiões com maior impacto financeiro;
- Principais causas dos elevados custos logísticos.

Essa integração entre coleta, automação, interação e análise proporciona uma solução de *Business Intelligence* aplicada à logística reversa, proporcionando uma gestão orientada por dados e centrada na tomada de decisões informadas, em tempo real.

## 4 RESULTADOS DE DISCUSSÕES

A implementação das ferramentas de *Business Intelligence* no setor responsável pela logística reversa dos acumuladores de baterias permitiu avanços significativos em relação à visibilidade dos dados, à qualidade das informações geradas e ao controle das operações. Com a automatização da coleta, estruturação e visualização dos dados, tornou-se possível monitorar em tempo real as solicitações de coleta, os volumes retornados, os prazos de atendimento e os principais indicadores de desempenho.

Nesta seção, são descritos a empresa, o departamento responsável pela aplicação, e a problemática identificada. Em seguida, são detalhadas as etapas da implementação do *Business Intelligence* (BI), assim como a apresentação e a análise dos resultados obtidos.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E DO SETOR INDUSTRIAL

O estudo foi conduzido em uma indústria de autopeças localizada no interior do estado de Pernambuco. A empresa é líder na América do Sul no segmento de acumuladores, com mais de 60 anos de fundação, possui mais de 5 mil funcionários distribuídos em 10 plantas, e atende diversos mercados, como náutico, logístico, telecomunicações, sistemas nobreak e energia alternativa, sendo o principal o setor automotivo.

### 4.2 DESCRIÇÃO DO SETOR EM ANÁLISE

O setor de operações logísticas possui a atribuição de gerenciar todas as movimentações de entrada e saída de insumos, produtos em processo e produtos acabados. Essa responsabilidade abrange tanto os fluxos internos, entre unidades produtivas do sítio industrial, quanto os fluxos externos, que incluem atividades de importação, exportação e distribuição voltadas ao atendimento dos clientes. No contexto desta pesquisa, a aplicação da metodologia foi direcionada a um setor específico vinculado às áreas de vendas e serviço ao cliente, cuja função principal consiste em garantir a entrega dos produtos dentro dos prazos estabelecidos, bem como coordenar a coleta de resíduos gerados no pós-consumo.

O setor foi escolhido pela sua relevância na empresa e disponibilidade de acesso à equipe, atua com foco na manutenção da qualidade do atendimento e na busca pela redução dos custos logísticos, representando um modelo de referência no relacionamento com os clientes.

A estrutura do atendimento encontra-se segmentada em núcleos. Entre eles, destaca-se o núcleo de referência, que concentra as ações voltadas à gestão logística e à distribuição dos produtos acabados. Suas atividades incluem o controle de estoques, a coordenação das entregas e o suporte à rede de distribuição. Nessas redes localizam-se os pontos estratégicos de coleta dos resíduos pós-consumo, que retornam à unidade fabril para reaproveitamento no ciclo produtivo. Essa etapa é a principal forma de captação do insumo com maior volume utilizado na fabricação dos produtos, o que demonstra a relevância do processo reverso no modelo de produção da empresa.

Essa realidade evidencia a necessidade de estabelecer um sistema logístico eficiente, capaz de assegurar agilidade, confiabilidade e suporte à tomada de decisão baseada em dados atualizados. A capacidade de manter o fluxo de retorno com baixo custo, sem comprometer a qualidade do atendimento ou a previsibilidade das entregas, contribui diretamente para a competitividade do produto. Dessa forma, a integração entre logística direta e logística reversa não apenas sustenta o modelo operacional da empresa, como também reforça seu compromisso com a sustentabilidade e com a gestão eficiente dos recursos.

#### 4.3 O PROBLEMA

O diagnóstico realizado no setor resultou de (1) levantamento anual com matriz de custos; (2) sessões de brainstorming com 7 participantes; (3) análise de registros do sistema X entre 04/2024 e 04/2025. Foi possível identificar uma série de limitações que comprometem a eficiência das atividades e a assertividade nas decisões operacionais. O diagnóstico

Entre os principais pontos críticos, destacam-se a existência de processos manuais excessivamente demorados, a ocorrência recorrente de retrabalho e a ausência de automação, o que resulta em baixa produtividade e consumo desnecessário de recursos. Essa estrutura operacional, além de gerar atrasos, compromete a fluidez das informações e aumenta a suscetibilidade a falhas humanas.



Outro problema identificado refere-se à confiabilidade dos dados. A inexistência de controles adequados e a predominância de registros manuais favorecem a manipulação intencional ou acidental das informações, reduzindo a precisão e a integridade dos registros utilizados para embasar decisões estratégicas. Somado a isso, a empresa enfrenta desafios na gestão e visualização de dados.

A ausência de ferramentas específicas para esse fim dificulta o acompanhamento de indicadores-chave de desempenho (*KPIs*), como cumprimento de prazos, índice de satisfação dos clientes, controle de custos e eficiência das operações. A consequência direta é a limitação da capacidade analítica do setor, dificultando a identificação de oportunidades de melhoria e o entendimento real do desempenho das atividades.

Essas fragilidades operacionais refletem diretamente no processo decisório. A demora no acesso a informações consolidadas, aliada à falta de uma visão ampla e estruturada das operações, impacta negativamente a agilidade e a qualidade das decisões. Essa limitação pode resultar em perda de oportunidades, agravamento de problemas operacionais e elevação de custos não planejados. Em síntese, a ausência de ferramentas de *Business Intelligence* representa um entrave significativo para o alcance de metas e o aprimoramento da gestão.

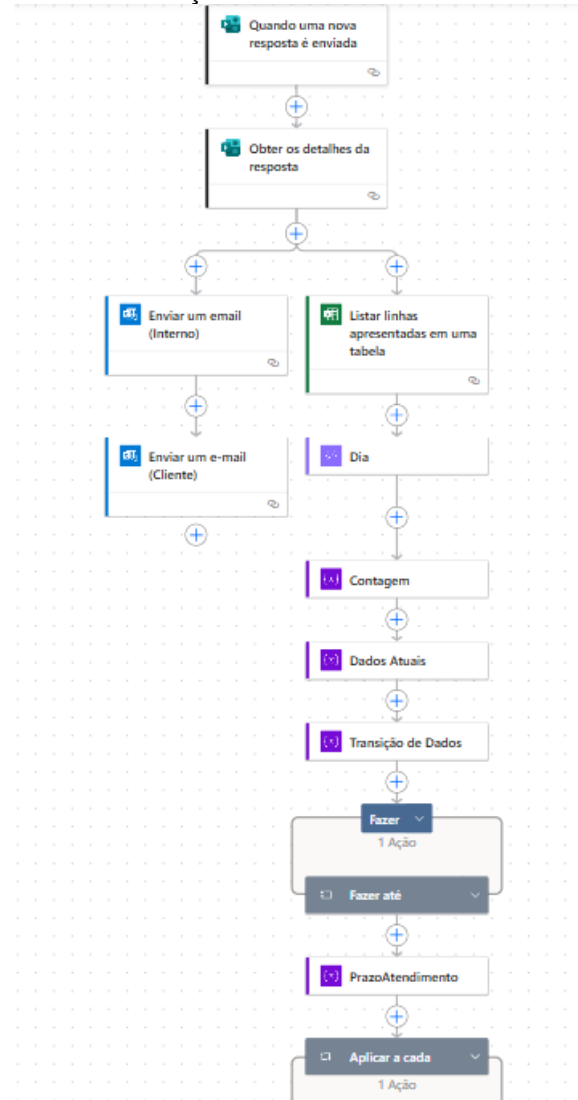
A adoção de uma solução analítica baseada em *Business Intelligence* contribui para superar essas barreiras ao proporcionar maior visibilidade, rastreabilidade e controle sobre os processos logísticos. Com o suporte de dados estruturados e atualizados em tempo real, os gestores passam a contar com subsídios mais confiáveis para decisões estratégicas, o que favorece a agilidade, a capacidade de resposta e a inovação no enfrentamento das demandas de um mercado em constante transformação.

#### 4.4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

As informações coletadas por meio das solicitações registradas pelos usuários, utilizando um formulário criado na plataforma *Microsoft Forms*, são automaticamente armazenadas de forma estruturada em uma lista do *SharePoint*, o que assegura maior controle e segurança sobre os dados recebidos. Esse processo de captura é viabilizado por um fluxo automatizado desenvolvido pela autora na ferramenta *Microsoft Power Automate*, que é acionado a cada nova submissão. Esse fluxo

alimenta o banco de dados em tempo real e executa, de forma automática, o envio de notificações por e-mail aos setores responsáveis. A Figura 3 apresenta a estrutura do fluxo de automação, evidenciando a captura dos dados inseridos pelos usuários e o disparo das comunicações eletrônicas de forma integrada e dinâmica.

Figura 3 – Fluxo de automação da coleta de dados e envio de notificações



Fonte: Autora (2025)

O banco de dados estruturado no *SharePoint* é integrado à plataforma *Microsoft Power Apps*, com a finalidade de converter os dados coletados em informações acessíveis por meio de recursos de gestão à vista. Essa integração permite, além da visualização, a interação direta do usuário com os registros ativos, bem como a consulta de históricos, o que contribui para maior agilidade na gestão das solicitações. A Figura 4 apresenta as funcionalidades disponíveis na tela inicial do

aplicativo, destacando os principais comandos e estruturas que compõem a interface desenvolvida.

Figura 4 – Funcionalidades do aplicativo



Fonte: Autora (2025)

O aplicativo conta com diferentes interfaces que possibilitam a gestão visual das solicitações em aberto, funcionando de maneira semelhante a um *Kanban*, no qual é possível acompanhar o status de cada solicitação, interagir com os registros e monitorar os indicadores-chave de desempenho em tempo real. A Figura 5 apresenta uma das telas principais do aplicativo, destacando sua funcionalidade como ferramenta de apoio à tomada de decisão no contexto da logística reversa.

Figura 5 – Tela de gestão das coletas

GESTÃO DE COLETAS																																																																
 COLETAS SOLICITADAS HOJE	 COLETAS PENDENTES	 COLETAS EM ATRASO																																																														
<b>TOTAL DE SOLICITAÇÕES: 4</b>	<b>TOTAL DE SOLICITAÇÕES: 6</b>	<b>TOTAL DE SOLICITAÇÕES: 0</b>																																																														
<table border="1"> <tr> <td>Local: VITORIA</td> <td>Agendamento:</td> </tr> <tr> <td>Veículo: BITruck - 19 Ton</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo Pendente: 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Local: LAGES</td> <td>Agendamento:</td> </tr> <tr> <td>Veículo: Carreta - 32 Ton</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo Pendente: 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Local: RIO DE JANEIRO</td> <td>Agendamento:</td> </tr> <tr> <td>Veículo: BITrem - 25 Ton</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo Pendente: 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Local: UBERLÂNDIA</td> <td>Agendamento:</td> </tr> <tr> <td>Veículo: Carreta - 32 Ton</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo Pendente: 0</td> <td></td> </tr> </table>	Local: VITORIA	Agendamento:	Veículo: BITruck - 19 Ton		Tempo Pendente: 0		Local: LAGES	Agendamento:	Veículo: Carreta - 32 Ton		Tempo Pendente: 0		Local: RIO DE JANEIRO	Agendamento:	Veículo: BITrem - 25 Ton		Tempo Pendente: 0		Local: UBERLÂNDIA	Agendamento:	Veículo: Carreta - 32 Ton		Tempo Pendente: 0		<table border="1"> <tr> <td>Local: ABACAJU</td> <td>Agendamento: 16/06/2025</td> </tr> <tr> <td>Veículo: BITruck - 19 Ton</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo Pendente: 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Local: RECIFE</td> <td>Agendamento:</td> </tr> <tr> <td>Veículo: Carreta - 32 Ton</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo Pendente: 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Local: CHAPICO</td> <td>Agendamento: 27/06/2025</td> </tr> <tr> <td>Veículo: Carreta - 32 Ton</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo Pendente: 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Local: RIBEIRÃO PRETO</td> <td>Agendamento:</td> </tr> <tr> <td>Veículo: Carreta - 32 Ton</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo Pendente: 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Local: PORTO ALEGRE</td> <td>Agendamento:</td> </tr> <tr> <td>Veículo: BITruck - 19 Ton</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo Pendente: 0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Local: PORTO ALEGRE</td> <td>Agendamento:</td> </tr> <tr> <td>Veículo: BITruck - 19 Ton</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo Pendente: 0</td> <td></td> </tr> </table>	Local: ABACAJU	Agendamento: 16/06/2025	Veículo: BITruck - 19 Ton		Tempo Pendente: 0		Local: RECIFE	Agendamento:	Veículo: Carreta - 32 Ton		Tempo Pendente: 0		Local: CHAPICO	Agendamento: 27/06/2025	Veículo: Carreta - 32 Ton		Tempo Pendente: 0		Local: RIBEIRÃO PRETO	Agendamento:	Veículo: Carreta - 32 Ton		Tempo Pendente: 0		Local: PORTO ALEGRE	Agendamento:	Veículo: BITruck - 19 Ton		Tempo Pendente: 0		Local: PORTO ALEGRE	Agendamento:	Veículo: BITruck - 19 Ton		Tempo Pendente: 0		<table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		
Local: VITORIA	Agendamento:																																																															
Veículo: BITruck - 19 Ton																																																																
Tempo Pendente: 0																																																																
Local: LAGES	Agendamento:																																																															
Veículo: Carreta - 32 Ton																																																																
Tempo Pendente: 0																																																																
Local: RIO DE JANEIRO	Agendamento:																																																															
Veículo: BITrem - 25 Ton																																																																
Tempo Pendente: 0																																																																
Local: UBERLÂNDIA	Agendamento:																																																															
Veículo: Carreta - 32 Ton																																																																
Tempo Pendente: 0																																																																
Local: ABACAJU	Agendamento: 16/06/2025																																																															
Veículo: BITruck - 19 Ton																																																																
Tempo Pendente: 0																																																																
Local: RECIFE	Agendamento:																																																															
Veículo: Carreta - 32 Ton																																																																
Tempo Pendente: 0																																																																
Local: CHAPICO	Agendamento: 27/06/2025																																																															
Veículo: Carreta - 32 Ton																																																																
Tempo Pendente: 0																																																																
Local: RIBEIRÃO PRETO	Agendamento:																																																															
Veículo: Carreta - 32 Ton																																																																
Tempo Pendente: 0																																																																
Local: PORTO ALEGRE	Agendamento:																																																															
Veículo: BITruck - 19 Ton																																																																
Tempo Pendente: 0																																																																
Local: PORTO ALEGRE	Agendamento:																																																															
Veículo: BITruck - 19 Ton																																																																
Tempo Pendente: 0																																																																
Próxima Atualização: 00:54																																																																

Fonte: Autora (2025)

O aplicativo conta ainda com uma tela dedicada ao detalhamento das coletas realizadas. Nesse ambiente, o usuário pode acessar informações específicas de cada solicitação, de forma visual e organizada, o que permite uma análise rápida e precisa do andamento das atividades. Além da consulta aos dados, a interface possibilita a atualização das informações diretamente pelo sistema, promovendo maior controle sobre o fluxo das coletas. A Figura 6 exibe essa funcionalidade, evidenciando a praticidade e a eficiência proporcionadas na gestão individual das solicitações, onde é possível também visualizar o contador de atualização programada da tela de visualização.

Figura 6 – Tela de detalhamento e atualização das coletas



Fonte: Autora (2025)

A próxima tela do aplicativo aprofunda o detalhamento de cada solicitação e representa o ambiente no qual são efetuadas as atualizações de status ao longo do fluxo operacional. É nessa interface que se concentram os principais mecanismos de controle implementados para garantir a integridade dos dados e a conformidade do processo. Alguns desses mecanismos foram descritos na Seção 3.3, como, por exemplo, a trava que impede a conclusão parcial ou total da coleta antes do registro prévio do agendamento. A Figura 7 ilustra essa etapa do fluxo, evidenciando as funcionalidades voltadas ao controle das ações executadas pelos usuários.

Figura 7 – Tela de atualização de status com mecanismos de controle

**INFORMAÇÕES DE COLETA**

Cliente: [REDACTED]

Transportadora: [REDACTED]

Status: Pendente

Data da Solicitação: 20/06/2025

Solicitante: [REDACTED]

Email: [REDACTED]

Contato: [REDACTED]

Veículo Solicitado: Carreta - 32 Ton

Endereço: [REDACTED]

Observações: Pode ser carreta de 32, 30 ou 28 toneladas.

Tipo de Coleta: Extra

Peso Garantia:

Cidade: RECIFE - PE

Atendente: [REDACTED]

Prazo Atendimento: 25/06/2025 07:16

Previsão Atendimento: Sem Previsão

Data Coleta: Não Realizada

Realizada por:

Informações Adicionais:

Agendar Coleta

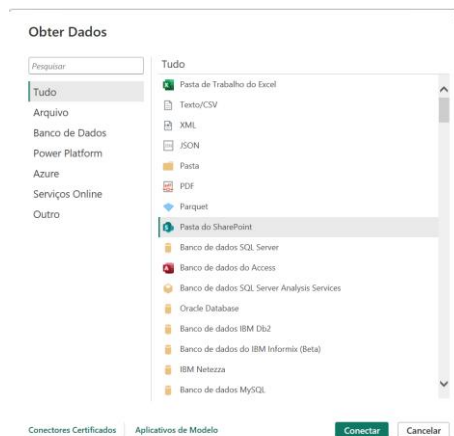
Concluir Coleta Total

Concluir Coleta Parcial

Cancelar Coleta

Fonte: Autora (2025)

Com base na lista de dados armazenada no *SharePoint*, procedeu-se à extração e importação das informações para o ambiente do *Power BI*. Para essa integração, utilizou-se a funcionalidade "Obter Dados", nativa do *software*, que permite a conexão com múltiplas fontes, incluindo arquivos em formato Excel e diversos repositórios de dados corporativos. Esse recurso garante flexibilidade e agilidade no carregamento das informações que alimentarão os painéis de visualização e análise. A Figura 8 apresenta o processo de importação da base de dados no *Power BI*, evidenciando a integração entre as plataformas utilizadas.

Figura 8 – Importação dos dados a partir do *SharePoint* no *Power BI*

Fonte: Autora (2025)

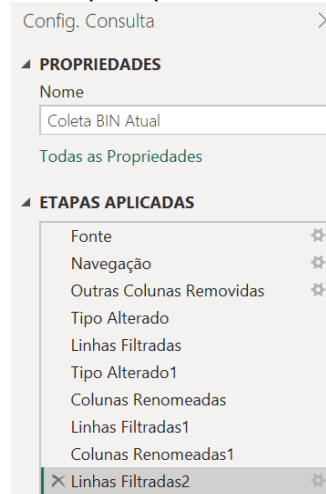
Após o carregamento das informações na plataforma *Power BI*, os dados passam a estar integralmente disponíveis para aplicação das tratativas necessárias à construção dos relatórios e indicadores. Essa etapa é fundamental para garantir a qualidade, a padronização e a coerência dos registros que serão analisados. A Figura 9 apresenta a visualização completa da base de dados dentro do ambiente do *Power BI*, antes da aplicação das transformações e filtros que estruturam os painéis analíticos.

Figura 9 – Visualização dos dados importados no *Power BI*

ID	Data	Solicitante	Cliente	VeiculoSolicitado	PrazoAtendimento	E-mail	Telefone	Status	Transporta
2386	27/01/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	30/01/2025 03:00:00	€		Concluído	
2468	17/02/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	20/02/2025 15:50:00	€		Concluído	
2490	21/02/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	26/02/2025 20:05:00	€		Concluído	
2526	06/03/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	11/03/2025 11:30:00	€		Concluído	
2565	18/03/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	21/03/2025 13:36:00	€		Concluído	
2582	21/03/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	26/03/2025 15:40:00	€		Concluído	
2583	21/03/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	26/03/2025 15:41:00	€		Concluído	
2584	21/03/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	26/03/2025 15:41:00	€		Concluído	
2630	31/03/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	03/04/2025 13:20:00	€		Concluído	
2633	01/04/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	04/04/2025 16:18:00	€		Concluído	
2643	02/04/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	07/04/2025 13:50:00	€		Concluído	
2665	10/04/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	15/04/2025 14:13:00	€		Concluído	
2671	11/04/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	16/04/2025 18:10:00	€		Concluído	
2679	15/04/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	18/04/2025 13:48:00	€		Concluído	
2682	15/04/2025	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	18/04/2025 19:37:00	€		Concluído	
929	19/05/2023	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	24/05/2023 03:00:00	€		Concluído	
974	01/06/2023	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	06/06/2023 03:00:00	€		Concluído	
975	01/06/2023	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	06/06/2023 03:00:00	€		Concluído	
1010	12/06/2023	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	15/06/2023 03:00:00	€		Concluído	
1011	12/06/2023	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	15/06/2023 03:00:00	€		Concluído	
1019	15/06/2023	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	20/06/2023 03:00:00	€		Concluído	
1020	15/06/2023	SAO PAULO		LTDA Carreta - 32 Ton	20/06/2023 03:00:00	€		Concluído	

Fonte: Autora (2025)

Na segunda fase do processo ETL, a transformação dos dados ocorreu no *Power Query Editor*, onde os dados foram editados e formatados adequadamente para viabilizar a análise. A edição inclui a remoção de erros e dados inconsistentes, retirada de informações duplicadas, definição dos tipos de dados, filtro dos dados, seleção de colunas relevantes e estabelecimento de relacionamentos entre as tabelas. O *Power Query Editor* documenta todas as modificações realizadas a cada passo, como demonstrado na Figura 10:

Figura 10 – Etapas aplicadas no *Query Editor*

Fonte: Autora (2025)

A plataforma *Power BI* permite a construção de relacionamentos entre tabelas que compartilham campos em comum, viabilizando a integração de diferentes conjuntos de dados em estruturas analíticas unificadas. Essa funcionalidade possibilita a criação de uma visualização multidimensional, em que diferentes perspectivas podem ser combinadas em um único painel interativo. Ao estabelecer os relacionamentos entre as tabelas, constrói-se uma estrutura de análise compatível com o modelo OLAP, o que permite explorar os dados de forma dinâmica, por meio de filtros, segmentações e interações diretas com os elementos visuais. A Figura 11 ilustra essa consolidação das informações em um único *dashboard*, evidenciando o potencial analítico da ferramenta na representação integrada dos indicadores.

Figura 11 – Consolidação de dados por meio de relacionamentos no *Power BI*

Fonte: Autora (2025)

Optou-se pela construção de um *dashboard* interativo como interface destinada ao usuário final. Esse formato permite a representação gráfica dos dados de forma intuitiva e clara, facilitando a leitura das informações e contribuindo para a gestão eficiente dos processos. A visualização estruturada dos indicadores oferece suporte à tomada de decisão, permitindo que os usuários compreendam rapidamente os principais aspectos do desempenho operacional.

A elaboração do *dashboard* ocorreu após a análise dos dados coletados com o objetivo de alinhar as demandas do negócio com os recursos oferecidos pelas ferramentas de *Business Intelligence*, além de aplicar boas práticas de gestão e análise de dados. A estruturação foi realizada por uma profissional com domínio técnico sobre a plataforma, conhecimento dos fluxos internos e entendimento das necessidades dos usuários, o que assegurou a consistência entre os dados apresentados e os objetivos da área. O resultado desse trabalho é representado por meio da visualização de dados, conforme demonstrado na Figura 12 a seguir.

Figura 12 – *Dashboard* geral de coletas



Fonte: Autora (2025)

As Figuras 12 e 13 reúnem informações relevantes que abrangem desde uma visão geral até níveis mais específicos de análise. Tais representações visuais permitem o acompanhamento das principais métricas de desempenho (*KPIs*) relacionadas ao atendimento logístico, com possibilidade de segmentação por data, região, cliente e tipo de veículo.

Além disso, os gráficos fornecem uma análise dos custos logísticos, organizados por mês, motivo e região, possibilitando também a comparação com



dados históricos do ano anterior. Essas informações são fundamentais para monitoramento dos *KPIs* principais utilizados, como o tempo médio de atendimento e cumprimento do prazo estabelecido, bem como a identificação de padrões, tanto na concentração de coletas e custos por região como também a recorrência de determinados motivos que impactam os custos operacionais.

Na Figura 12 é possível observar o aumento do percentual de atendimento dentro do prazo em cerca de 20% se comparado com os meses anteriores, além disso no mês de abril também foi evidenciada uma redução no tempo médio de atendimento em 2 dias, a partir da observação de uma oportunidade de atuação mais afundo no Estado que concentrava a maior parte dos atendimentos fora do prazo.

Na Figura 13 é demonstrado o *dashboard* utilizado diariamente para análise dos custos logísticos mês a mês a níveis de distribuidores, regiões e motivos do custo gerado. A partir de uma análise do primeiro semestre, foi possível verificar que 40% dos custos totais estavam concentrados em uma região específica e, após as atuações possibilitadas pela análise das informações disponíveis nas ferramentas desenvolvidas passou a ter representatividade de apenas 11%, além disso, a partir das informações geradas é possível constatar uma redução de 66,6% dos custos totais quando comparado ao mesmo período do ano anterior.

Figura 13 – *Dashboard* custo logístico

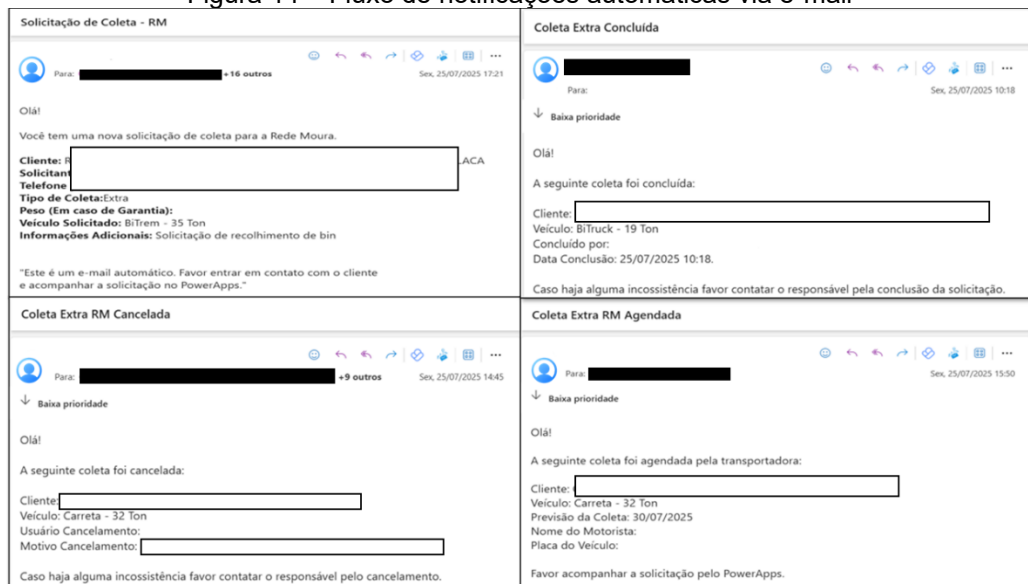


Fonte: Autora (2025)

A partir dessa integração, os dados atualizados são enviados automaticamente por e-mail a cada nova atualização, garantindo o alinhamento das equipes com as

informações mais recentes. Esse processo contribui diretamente para a manutenção da satisfação do cliente, uma vez que as informações são disponibilizadas em tempo real, promovendo maior agilidade e precisão na tomada de decisão. A Figura 14 demonstra alguns exemplos dos e-mails automáticos incluídos no fluxo.

Figura 14 – Fluxo de notificações automáticas via e-mail



Fonte: Autora (2025)

De posse dessas informações, os gestores têm a possibilidade de embasar decisões de forma mais estratégica e promover ações voltadas à eficiência de processos, ao aumento da rentabilidade e à melhoria do desempenho organizacional como um todo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como propósito demonstrar como as soluções de *Business Intelligence* podem contribuir de maneira efetiva para a gestão de dados e para a construção de indicadores estratégicos voltados à logística reversa. A aplicação integrada das ferramentas da *Microsoft Power Platform* evidenciou que é possível transformar processos operacionais, antes fragmentados e baseados em controles manuais, em uma estrutura analítica capaz de fornecer suporte contínuo à tomada de decisão. Ao longo do estudo, verificou-se que o objetivo proposto foi plenamente alcançado, com impactos observáveis em diversos aspectos da operação.

Entre os principais resultados, destaca-se a consolidação das informações em um ambiente único e interativo, o que possibilitou maior confiabilidade dos dados, minimizando falhas de preenchimento e retrabalho. A criação de painéis automatizados no *Power BI* permitiu o acompanhamento em tempo real de indicadores logísticos, especialmente os relacionados ao fluxo de retorno de resíduos. Essa visualização contínua facilitou a identificação de gargalos e contribuiu para a tomada de decisões mais rápidas e fundamentadas.

Além disso, a comunicação entre setores foi aprimorada por meio de notificações automáticas e compartilhamento de dados, o que favoreceu o alinhamento das equipes e o cumprimento de prazos. Como reflexo desse processo, observou-se um aumento de aproximadamente 20% na performance geral do atendimento e uma redução média de dois dias no tempo necessário para a conclusão das coletas.

Outro aspecto relevante foi a padronização dos processos operacionais, viabilizada pelo uso de aplicativos desenvolvidos no *Power Apps*, que possibilitaram maior controle sobre as etapas da coleta e aplicação de restrições operacionais, como o bloqueio da conclusão sem agendamento registrado. Tais medidas fortaleceram o controle interno e garantiram maior aderência às diretrizes da organização.

Como consequência, a empresa obteve ganhos expressivos na rastreabilidade, na consistência das informações registradas e na mitigação de falhas. Um dos marcos mais significativos foi a redução de 66,6% nos custos logísticos não planejados, evidenciando a efetividade da solução implantada. A identificação da região Centro-Oeste como principal geradora desses custos exemplifica como a análise orientada por dados possibilita intervenções mais assertivas.

Os resultados demonstram que o uso de ferramentas de *Business Intelligence* exerce um papel estratégico na promoção da eficiência operacional e na redução de custos. A estrutura analítica implantada permite não apenas uma visão retrospectiva dos indicadores de desempenho, mas também oferece subsídios para uma atuação preditiva. A capacidade de monitorar variáveis críticas em tempo real favorece decisões preventivas, antecipando problemas antes que se materializem e contribuindo para uma gestão mais proativa e responsiva às exigências da logística reversa.

Ainda que o sistema desenvolvido apresente limitações, como a dependência da qualidade das informações inseridas e o fato de sua aplicação estar concentrada em setores específicos, os resultados obtidos evidenciam seu potencial de expansão. A arquitetura de dados construída serve como base para o amadurecimento do modelo analítico da empresa, sobretudo com vistas à adoção de mecanismos preditivos e à automatização de decisões operacionais, com base em padrões históricos e projeções de desempenho.

A integração entre *Power BI*, *Power Apps* e *Power Automate* revela que a organização já possui a infraestrutura necessária para evoluir nesse sentido, consolidando o *Business Intelligence* como um pilar para inovação e competitividade.

Como proposta de continuidade, recomenda-se a ampliação do escopo da ferramenta para outros setores, a inclusão de novos indicadores e a incorporação de métricas ambientais. Essa evolução contribuirá para aproximar ainda mais o sistema dos princípios da economia circular, promovendo práticas sustentáveis e favorecendo o reaproveitamento de resíduos dentro do processo produtivo.

A combinação entre análise preditiva, decisões orientadas por dados e responsabilidade socioambiental reforça a importância do *Business Intelligence* como ferramenta essencial na construção de uma gestão logística mais inteligente, integrada e alinhada às demandas contemporâneas.

## REFERÊNCIAS

- ALHYASAT, E. B.; AL-DALAHMEH, M. A. *Data warehouse success and strategic oriented business intelligence: a theoretical framework*. 2013.
- AL-MISHARI, M.; AL-GHAMDI, A. *Real-time decision automation with Microsoft Power Platform: a case study*. *International Journal of Digital Transformation*, v. 6, n. 2, p. 78–91, 2023.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Supply chain logistics management**. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2013.
- CHAUDHURI, S.; DAYAL, U.; NARASAYYA, V. *An overview of business intelligence technology*. *Communications of the ACM*, v. 54, n. 8, p. 88–98, 2011.
- DAVENPORT, T. H. *Competing on analytics*. *Harvard Business Review*, v. 84, n. 1, p. 98–107, 2006.
- DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- GARTNER. *Magic quadrant for analytics and business intelligence platforms*. 2021.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- INMON, W. H. *Building the data warehouse*. 3. ed. New York: Wiley, 1996.
- JACKSON, C. **Learning Qlik® Sense: the official guide**. 1. ed. Birmingham: Packt Publishing, 2015.
- KIMBALL, R. **The data warehouse toolkit: practical techniques for building dimensional data warehouses**. 2. ed. New York: Wiley, 1998.
- LACERDA, D. P. **Logística reversa: sustentabilidade e gestão integrada da cadeia de suprimentos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; ELLRAM, L. M. **Fundamentals of logistics management**. 1. ed. New York: McGraw-Hill, 1998.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais**. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2015.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, P. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MICROSOFT. *Documentação Microsoft Power Platform*. 2022. Disponível em: <https://learn.microsoft.com>. Acesso em: 25 jun. 2025

MICROSOFT. *Power BI documentation*. 2022a. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

MICROSOFT. *Power Apps documentation*. 2022b. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-apps/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

MICROSOFT. *Power Automate documentation*. 2022c. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-automate/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

MICROSOFT CORPORATION. *Overview of the Microsoft Power Platform*. Redmond: Microsoft, 2023. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-platform/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

NEGASH, S. Business intelligence. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 13, n. 1, p. 177–195, 2004.

OLIVEIRA, D. P. R. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. 29. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

OSBORN, A. F. **Applied imagination: principles and procedures of creative problem-solving**. New York: Charles Scribner's Sons, 1953.

REZENDE, D. A. **Business Intelligence: modelagem e tecnologia com foco em gestão de negócios**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. Reno: University of Nevada, 1998.

RUSSO, M.; FERRARI, A. **The definitive guide to DAX: business intelligence for Microsoft Power BI, SQL Server Analysis Services, and Excel**. 2. ed. Redmond: Microsoft Press, 2021.

STATTNER, E.; HAGMAYER, Y. *Data storytelling using Tableau: effective communication through data*. **Journal of Business Analytics**, v. 4, n. 2, p. 77–89, 2017.

STOCK, J. R. **Reverse logistics**. Pittsburgh: Council of Logistics Management, 1998.

THIERRY, M.; SALOMON, M.; VAN NUNEN, J.; VAN WASSENHOVE, L. Strategic issues in product recovery management. **California Management Review**, v. 37, n. 2, p. 114–135, 1995.

TURBAN, E.; SHARDA, R.; DELEN, D. **Decision support and business intelligence systems**. 9. ed. New Jersey: Pearson Education, 2011.

TURBAN, E.; SHARDA, R.; DELEN, D. **Business intelligence: a managerial perspective on analytics**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WHITE, S.; NANDIGAM, S.; KUMAR, V. Enhancing data-driven decision-making through integrated Power Platform solutions. **Journal of Business Analytics**, v. 9, n. 1, p. 45–61, 2022.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.