

A GESTÃO DE FRETE POR MEIO DE *BUSINESS INTELLIGENCE*

Guilherme Ferreira da Silva (POLI USP PRO)

João Paulo Monteleone (POLI USP PRO)

Reinaldo Pacheco da Costa (POLI USP PRO)



Este artigo descreve a aplicação do software Microsoft Power BI Desktop para otimizar a gestão da tabela de fretes em uma multinacional do ramo alimentício. Utilizando a abordagem de pesquisa-ação, o estudo integrou pesquisa e prática para resolver problemas específicos. Identificaram-se etapas para alcançar o objetivo do projeto, incluindo coleta e armazenamento de dados operacionais, tratamento de informações estratégicas e apresentação visual de dados para tomada de decisões. Resultados preliminares destacam a proposição de indicadores-chave de desempenho (KPIs) fundamentais, além do desenvolvimento de programas em Python para análise de tarifas de fretes, resultando em redução significativa no número de cadastros. Essas abordagens contribuem para uma gestão eficiente e embasada em informações precisas, facilitando a tomada de decisões estratégicas e o alcance dos objetivos comerciais da empresa.

Palavras-chave: Business Intelligence; Big Data; Indicadores de Desempenho; Tomada de Decisões; Gestão de Fretes.

1. Introdução

A crescente demanda indiscriminada por tomadas de decisões impulsionou a adoção de tecnologias avançadas, como o *Business Intelligence (BI)*, para lidar com os desafios complexos enfrentados pelas organizações em constante mudança. A evolução tecnológica, que hoje vê a ascensão da Indústria 4.0 e a emergência da Indústria 5.0, tem transformado a forma como os negócios operam, exigindo a integração de dados em tempo real para uma tomada de decisão eficaz (Nahavandi, 2019).

Nesse contexto, o termo "*Big Data*" ganhou destaque, representando a capacidade de lidar com grandes volumes de dados de diversas fontes e formatos, proporcionando *insights* valiosos para as organizações (Davenport, 2014). O avanço das ferramentas de processamento de dados, destacado por Goldman et al. (2012), tem impulsionado a eficiência na análise e no tratamento dessas informações, enfatizando a importância da velocidade e variedade dos dados (McAfee & Brynjolfsson, 2012).

No âmbito empresarial, o *BI* surge como uma solução essencial para enfrentar os desafios impostos pelo *Big Data*. Definido por Turban, Sharda e Delen (2010) como um conjunto abrangente de tecnologias e metodologias, o *BI* capacita as organizações a coletar, armazenar e analisar dados operacionais de forma eficiente, proporcionando *insights* valiosos para a tomada de decisão (Santos & Ramos, 2009).

Este artigo investiga a aplicação do *BI* - com uso do *software Microsoft Power BI Desktop* -, na otimização da gestão de tabela de fretes em uma multinacional do ramo alimentício. O estudo visa fornecer uma análise abrangente sobre o uso dessas ferramentas na melhoria dos processos de contratação de parceiros e consulta de rotas e fretes, contribuindo para a eficiência operacional e competitividade da organização.

2. Métodos

Este capítulo apresenta as etapas realizadas para o desenvolvimento do estudo: composição dos dados no processo de gestão, o método utilizado para coleta, armazenamento e manipulação dos dados, assim como os meios utilizados para tomada de decisão.

Para alcançar esse objetivo, foi utilizada a abordagem de pesquisa-ação, que se baseia em um tipo de pesquisa participante engajada. Ao contrário da pesquisa tradicional, que é considerada independente, não reativa e objetiva, a pesquisa-ação busca integrar pesquisa e ação/prática (Reason & Bradbury, 2008).

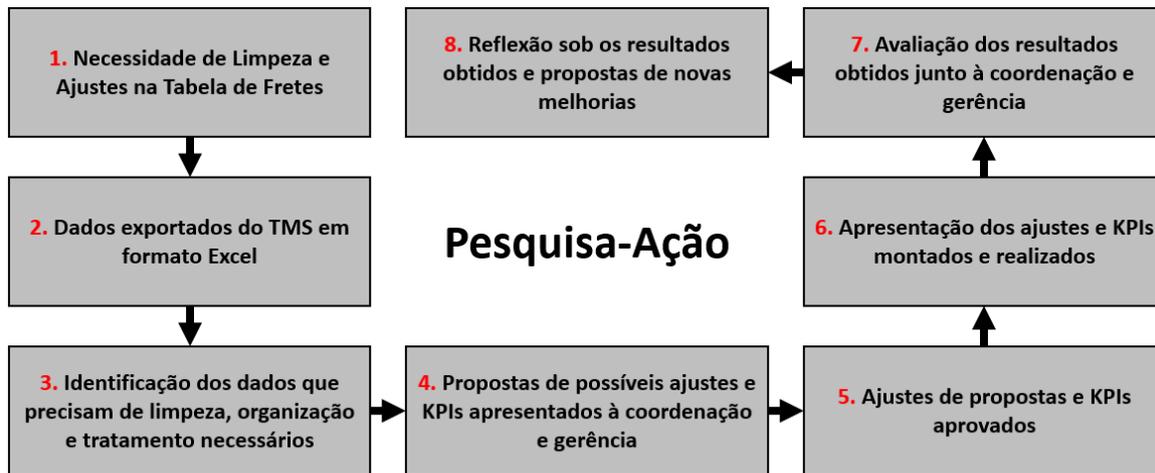
A pesquisa-ação é uma abordagem situacional, visando diagnosticar problemas específicos em contextos específicos com o objetivo de alcançar resultados práticos. Portanto, seu foco não é obter resultados de relevância global, mas há situações em que é possível alegar alguma possibilidade de generalização, especialmente quando estudos em diferentes contextos levam a resultados semelhantes, o que aumenta a capacidade de generalização em relação a um único estudo (Coghlan & Brannick, 2014).

Além disso, a pesquisa-ação é caracterizada como um processo cíclico, no qual as fases finais são utilizadas para aprimorar os resultados das fases anteriores. Essa abordagem se torna fundamental diante das mudanças constantes e da geração acelerada de dados (Stringer, 2014). Esse ciclo ocorre em um movimento circular, conforme proposto por Koerich *et alli* (2009), iniciando com a identificação do problema e avançando para o levantamento dos dados necessários, análise e significação dos dados, identificação das necessidades de mudança, proposição de possíveis soluções e ação para transformar a problemática inicial. O método de pesquisa desenvolvido por Koerich *et alli* (2009) serviu como modelo para esta pesquisa, discriminando etapas, conforme apresentado a seguir:

- Identificação do Problema e Contexto: Inicialmente, o problema foi definido e delimitado através de uma análise detalhada da situação em questão;
- Coleta de Dados: Foram coletados dados relevantes, tanto quantitativos quanto qualitativos, para subsidiar as etapas subsequentes do ciclo de pesquisa;
- Análise de Dados: Os dados foram analisados para identificar padrões, tendências e relações significativas em relação ao problema investigado;
- Interpretação dos Dados: Com base na análise, foram identificadas as principais necessidades de mudança ou intervenção;
- Proposição de Soluções: Foram desenvolvidas estratégias e soluções fundamentadas nos dados e na análise realizada;
- Implementação e Avaliação: As soluções propostas foram colocadas em prática, monitoradas e avaliadas continuamente;
- Avaliação dos Resultados: Os resultados obtidos foram avaliados em relação aos objetivos estabelecidos, permitindo ajustes e refinamentos, conforme necessário;
- Reflexão Crítica e Aprendizado: Por fim, uma reflexão crítica sobre todo o processo foi conduzida para identificar lições aprendidas e áreas de melhoria;

Este fluxo pode ser visto na figura abaixo.

Figura 1 – Proposta de Pesquisa-Ação



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

A figura acima representa os passos adotados na pesquisa, os quais foram guiados pelo método de pesquisa proposto por Koerich *et alli* (2009) e adaptados para as necessidades específicas deste estudo. Os passos apresentados no diagrama refletem a aplicação prática dessa abordagem, adaptada para as especificidades do projeto em questão.

3. Descrição do problema investigado

A pesquisa foi conduzida em uma multinacional do setor alimentício, cujo nome e dados sensíveis foram omitidos por questões de confidencialidade. O estudo se concentrou no processo de homologação de parceiros logísticos para o transporte nacional de produtos acabados, coordenado pela área de compras *logística*.

A captura de informações foi realizada por meio de diversas fontes fornecidas pela área de compras *logística*, responsável pelo contato e homologação de parceiros. O processo de homologação, conhecido como *BID (Bidding Process)*, ocorre anualmente em todas as unidades fabris da empresa. Seu objetivo é melhorar os valores orçados, o nível de serviço e a disponibilidade de veículos para o pronto atendimento dos carregamentos, que são programados para D+2, ou seja, dois dias após o pedido ser registrado.

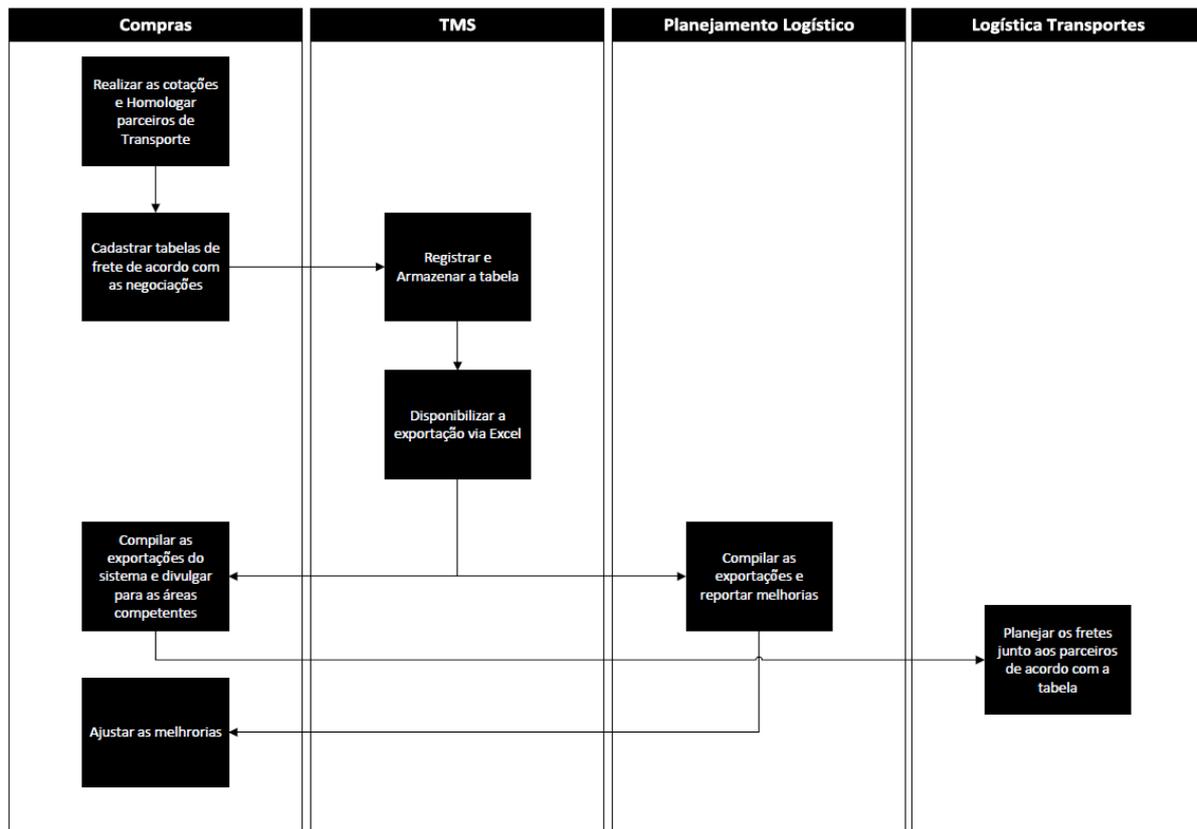
Após a homologação, as tarifas dos parceiros são cadastradas em um Sistema de Gerenciamento de Transportes (*TMS*), garantindo o registro e armazenamento dos dados. Estes são posteriormente exportados ou visualizados no sistema, sendo utilizados por diferentes áreas da empresa:

- O departamento de Compras compila os dados para divulgação interna e análises.

- O Planejamento Logístico utiliza as informações para relatar melhorias e lacunas no processo.

Simultaneamente, a equipe responsável pelo acompanhamento dos transportes utiliza os dados para selecionar as transportadoras disponíveis para a rota, garantindo que os custos estejam dentro do esperado conforme o Plano Anual. Este processo pode ser visto na figura abaixo:

Figura 2 – Mapa-Fluxograma de informações



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Além disso, no contexto específico dos clientes da empresa, é crucial compreender as particularidades de cada grupo, como os *Key Accounts*, Distribuidores e Transferências:

- Os *Key Accounts*, como hipermercados e grandes redes varejistas, exigem parceiros de transporte altamente confiáveis e pontuais devido à necessidade de entrega pontual;
- Os Distribuidores necessitam de flexibilidade nos horários de entrega, desde que dentro do mesmo dia previamente acordado;
- As Transferências entre fábricas do mesmo grupo empresarial requerem pontualidade rigorosa para garantir a sincronia das operações.

Essa compreensão das necessidades específicas de cada tipo de cliente é fundamental para o sucesso das operações logísticas da empresa, exigindo uma gestão cuidadosa e eficiente por parte da área de Transportes.

4. Aplicação da ferramenta de *Business Intelligence*

A aplicação das ferramentas de análise dos dados foi realizada por meio do *software Power BI Desktop*, que foi responsável por receber e armazenar os dados coletados no *TMS* via *Microsoft Excel*, no módulo conjunto de dados. As informações foram resumidas no módulo de relatórios e permitiram a visualização dos resultados no módulo de *dashboards*. Além disso, para o banco de dados, foi utilizado o armazenamento em nuvem, no *OneDrive*, ferramenta que também faz parte do Pacote *Office 365*.

5. Resultados

Este estudo propõe indicadores-chave de desempenho (*KPIs*) cruciais para a análise e monitoramento da empresa objeto de estudo, conforme apresentado na Tabela 1. Os *KPIs* selecionados visam refletir o progresso das áreas de Compras, Logística e Transportes, com o intuito de subsidiar decisões estratégicas e promover a melhoria contínua dos processos.

Tabela 1 – Indicadores Propostos

Serviço	KPI ou Programação	Descrição	Objetivo
Input das tabelas de frete	Frete Analyzer	Programação responsável por apresentar a quantidade de tarifas cadastradas de forma incorreta, como valores, descrição ou <i>missing values</i> .	Redução em 50% da quantidade de linhas da tabela de fretes cadastrada.
Valores por rota	<i>Lane Config</i> – Configuração de Rota	Indicador responsável por apresentar o atual cenário de cada rota cadastrada, mostrando cada transportador com seus valores em vigor, média total e AP para o ano corrente destinado ao pagamento para determinada rota.	Identificar quais rotas precisam de redução no valor do frete em comparação ao que foi programado no AP do ano.
Valor real por km	CQR - Custo por Quilômetro Rodado	Indicador responsável por apresentar o custo por quilometro rodado, baseando-se na quilometragem total rodada por todas as rotas, versus o valor de frete gasto em determinado período.	Identificar quais rotas precisam de redução no valor do frete em comparação ao que foi programado no AP do ano.
Valor real por palete	CPR - Custo por Palete Rodado	Indicador responsável por apresentar o custo por palete rodado, indicando quanto é o valor por palete para cada rota.	Identificar quais rotas precisam de redução no valor do frete em comparação ao que foi programado no AP do ano.
Valor ideal para a rota	CRI – Custo de Rota Ideal	Indicador responsável por apresentar o custo ideal para determinada rota, baseando-se em histórico de viagens versus o valor de fretes cadastrados.	Identificar quais rotas precisam de redução no valor do frete em comparação ao que foi programado no AP do ano.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A utilização de *KPIs* apropriados é fundamental para avaliar o sucesso dos objetivos comerciais, e para acompanhar o desempenho das equipes, garantindo a coerência com a visão organizacional. Essas métricas permitem a identificação de oportunidades, detecção de

tendências relevantes e apontam possíveis áreas de aprimoramento, facilitando uma resposta proativa às mudanças de mercado e a manutenção da competitividade.

Foi realizado uma análise detalhada de cada *KPI* selecionado, apresentando sua importância estratégica, os métodos de coleta e análise de dados, bem como sua relação com os objetivos e metas estabelecidos pela empresa.

Cumprir destacar que, além da obtenção de indicadores quantitativos, foi atribuído ênfase à qualidade dos dados utilizados, visando assegurar sua confiabilidade e relevância na geração de *insights* acionáveis. Ademais, é reiterado o compromisso de respeitar a privacidade e confidencialidade das informações, garantindo que os dados coletados e analisados estavam em conformidade com as normas e regulamentações vigentes.

De igual modo, foi apresentado os principais indicadores e programações para esse feito, o primeiro deles, a programação em *Python* utilizando as bibliotecas *Selenium*, *Pandas* e *Numpy* no chamado: "*Frete Analyzer*", que se subdividem em quatro programações:

- TK Automática: código responsável por baixar todos os arquivos em formato de *Excel* com as tarifas cadastradas no sistema.
- Lista Rotas Ativas: código responsável por gerar um arquivo em formato de *Excel* mostrando todas as rotas as quais já foram feitos algum transporte.
- Consolidar: código responsável por consolidar todas as planilhas geradas em ambos os códigos e mesclá-las, mostrando assim em *ranking* cada transportador e valor cadastrado para cada rota na qual já realizado frete.
- Análises: Código responsável por fazer as análises conforme os dados exportados nos passos anteriores, que consiste em uma série de 10 análises distintas. Cada análise desempenha um papel crucial na avaliação das tarifas cadastradas, buscando garantir a acurácia dos dados e identificar possíveis lacunas ou inconsistências. As análises realizadas foram as seguintes:
 - a) Conferência de cadastro de transportadores;
 - b) Conferência de *attribute* 8;
 - c) Detecção de tarifas duplicadas;
 - d) Validação das cidades no canal transferência;
 - e) Verificação de tipos de veículos incorretos;
 - f) Análise de rotas inativas;
 - g) Avaliação de cidades inativas;
 - h) Identificação de parceiros repetidos na rota;

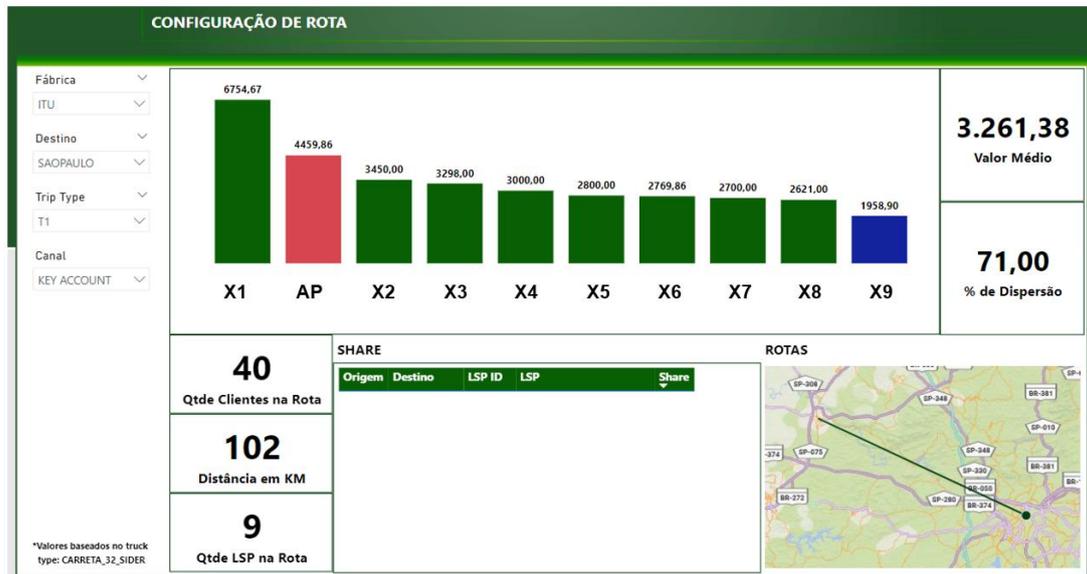
- i) Verificação de cobertura de dedicado;
- j) Avaliação de cobertura de dedicado por tipo de veículo.

Observação: Dedicado são transportadores que disponibilizam veículos exclusivos para a organização, nos quais só podem realizar transportes para a empresa, garantindo assim vantagens para ambos os lados, parceiro sempre terá fretes e a organização terá melhores negociações.

Essas análises foram essenciais para validar a consistência das tarifas cadastradas e garantir a confiabilidade dos dados utilizados nas tomadas de decisão estratégicas. Como resultado, observamos uma redução significativa de 59,41% no número de linhas de tarifas cadastradas com inconsistências no sistema, ultrapassando a meta estabelecida no início do projeto.

Enfim, destacamos a importância do *dashboard "Lane Config - Configuração de Rota"*. Essa ferramenta tem sido fundamental para apresentar o status atual de cada rota registrada, juntamente com seus respectivos transportadores e tarifas vigentes. Ela atua como uma ponte entre os departamentos de Compras, Financeiro e Transportes, possibilitando a coleta de dados e demonstrando a coerência entre o planejado e o realizado no mercado de contratação de frete.

Figura 3 – Dashboard: Lane Config – Configuração de Rota



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Como ilustrado na figura acima, fornecemos um exemplo de uma rota em que, dos 9 transportadores da rota Itu x São Paulo, 8 deles estão operando com tarifas abaixo das expectativas estabelecidas no início do ano, o que é promissor. Além disso, essa visualização destaca um valor atípico, um transportador com uma tarifa excedendo o valor esperado em R\$ 2.294,81. Isso identifica uma oportunidade para o departamento de Compras otimizar custos ou considerar a exclusão desse transportador em contratos futuros com facilidade.

E, finalmente, foram implementados os indicadores "CQR" (Custo por Quilômetro Rodado), "CPR" (Custo por Palete Rodado) e "CRI" (Custo de Rota Ideal) no *dashboard*, possibilitando uma análise abrangente dos custos operacionais e contribuindo para uma gestão mais eficiente e embasada em dados sólidos.

Diante disso, os indicadores e programações apresentados constituem peças-chave na busca pelo aprimoramento contínuo da empresa, fornecendo informações estratégicas fundamentais para o planejamento e a tomada de decisões assertivas, promovendo a eficiência operacional e o alcance dos objetivos almejados.

6. Conclusões

A aplicação bem-sucedida da *Business Intelligence* e das ferramentas de análise de dados, como o *Microsoft Power BI Desktop* e os programas desenvolvidos em *Python*, resultou em uma série de benefícios tangíveis para a empresa. A redução significativa no número de linhas de fretes, de 200.110 para 81.213, representou uma diminuição de 59,41%, eliminando erros e inconsistências nos dados e proporcionando uma gestão mais eficiente das operações logísticas. Além disso, a compreensão aprofundada das necessidades específicas dos diferentes segmentos de clientes, aliada ao uso de indicadores-chave de desempenho, permitiu uma tomada de decisão mais informada e estratégica em relação aos processos de Compras, Logística e Transportes. Essa abordagem não apenas otimizou os custos e recursos, mas também fortaleceu a competitividade da empresa no mercado.

À medida que avançamos, é crucial reconhecer o potencial contínuo dessas práticas para impulsionar ainda mais o crescimento e o sucesso da empresa. Investimentos adicionais na expansão e aprimoramento dessas técnicas podem abrir novas oportunidades e garantir que a empresa esteja preparada para enfrentar os desafios futuros do mercado, mantendo sua posição competitiva e assegurando a satisfação contínua dos clientes.

7. Agradecimentos

Agradeço imensamente a todos que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho artigo. A minha querida família e namorado, pelo apoio incondicional e incentivo constante, tornando essa jornada mais leve e prazerosa. Aos meus colegas de trabalho, pela compreensão e suporte durante todo o processo. E aos meus orientadores, pelas orientações valiosas que foram fundamentais, suas contribuições serão sempre lembradas com gratidão.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. L. S. de; PERUCCHI, V.; FREIRE, G. H. de A. **A Pesquisa-Ação como Estratégia Metodológica na Ciência da Informação**. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, João Pessoa, v. 9, n. 3, p. 130-146, set./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc/article/view/47092/29319>. Acesso em: 26 fev. 2024.
- CHEN, C. P., & ZHANG, C.Y. (2014). **Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data**. *Information Sciences*, 275, 314–347.
- COGHLAN, D.; BRANNICK, T. **Doing Action Research in Your Own Organization**. 4th ed. Sage Publications, 2014.
- DAVENPORT, T. H. (2014). **How strategists use “big data” to support internal business decisions, discovery and production**. *Strategy and Leadership*, 42(4), 45–50.
- GOLDMAN, A., KON, F., JUNIOR, F. P., POLATO, I., & de FÁTIMA PEREIRA, R. (2012). **Apache Hadoop: Conceitos teóricos e práticos, evolução e novas possibilidades**. XXXI Jornadas de atualizações em informática.
- KOERICH, M. S.; BACKES, D. S.; SOUSA, F. G. M. de; ERDMANN, A. L.; ALBURQUERQUE, G. L. **Pesquisa-ação: ferramenta metodológica para a pesquisa qualitativa**. *Rev. Eletr. Enf. [Internet]*. v. 11, n. 3, p. 717-723. 2009. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/47234>. Acesso em: 26 fev. 2024.
- MANYIKA, J., CHUI, M., BROWN, B., BUGHIN, J., DOBBS, R., ROXBURGH, C., & BYERS, A. H. (2011). **Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity**. Recuperado de <http://www.citeulike.org/group/18242/article/9341321>.
- MCAFEE, A., & BRYNJOLFSSON, E. (2012). **Big data: The management revolution**. *Harvard Business Review*, 90(10), 4.
- NAHAVANDI, S. **Industry 5.0-a human-centric solution**. *Sustainability* 11 (16), p.1.13, 2019.
- REASON, P.; BRADBURY, H. (Eds.). **The SAGE Handbook of Action Research: Participative Inquiry and Practice**. 2nd ed. Sage Publications, 2008.
- SANTOS, M. Y., I. RAMOS. **Business Intelligence - Tecnologias da Informação na Gestão de Conhecimento** (2 ed.). Lisboa, Portugal: FCA, 2009.
- STRINGER, E. T. **Action Research**. 4th ed. Sage Publications, 2014.

TURBAN, E., R. SHARDA, E D. DELEN. **Decision support and business intelligence systems** (9 ed.). Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall Press, 2010.