

ESTUDO DE CASO: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE *BUSINESS INTELLIGENCE* (INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS) EM UMA MONTADORA DE AUTOMÓVEIS NO BRASIL

SAMPAIO, Bruno Zani¹

FORTE, Luiz Antonio²

FERNANDES, Ederson Carvalhar³

RESUMO

Em processos de gestão de informações no âmbito da engenharia organizacional, comumente há problemas relacionados a tempo despendido com tratamento e apresentação de dados, de modo que um facilitador deve buscar uma solução alternativa para melhoria desta referida demanda de trabalho, solução esta o motivador deste trabalho. Objetiva-se de um modo geral a obtenção de resultados positivos em relação a demanda de trabalho a partir da aplicação da ferramenta de business intelligence Power BI, em uma área de pós-vendas de uma montadora de automóveis de grande porte. Após a coleta inicial dos dados técnicos da montadora, realizou-se um fluxograma do atual processo para identificação de possíveis melhorias entre suas etapas. Seguindo a este, foi proposto inicialmente uma plataforma em Power BI genérica para apresentação de dados fictícios e elucidação das vantagens desta ferramenta. Uma vez validado a vantagem da utilização da ferramenta, fez-se o refino, tratamento e dimensionamento dos dados técnicos coletados em uma base de dados real da montadora. Ao fim do projeto, foi alcançado um arquivo único no Power BI, com todos os dados técnicos da área de pós-vendas, de forma visualmente amigável e intuitiva, que possibilitou uma redução considerável de tempo com demanda de trabalho gasta com acompanhamento das atividades.

Palavras chave: Base de dados. Inteligência de negócios. Power BI.

1 INTRODUÇÃO

O mercado de trabalho atual, de uma maneira geral, apresenta-se em constante mudança referente à implementação de ferramentas tecnológicas para análise de dados e tomada de decisões, vias que esta revolução de dados é fundamental para manter a vitalidade da engenharia organizacional da empresa, o que faz com que

¹Graduando em Engenharia de Produção UNINTER

²Graduado em Engenharia Ambiental pela UTP e pós-graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UTFPR

³ Doutor e Mestre em Engenharia Mecânica pela UTFPR, Engenheiro Mecânico pela UniOpet, Tecnólogo em Gestão da Manufatura pela UTFPR, e Professor Tutor no Centro Universitário Internacional UNINTER

também seja gerado um diferencial positivo e competitivo a seu favor, além de englobar planejamento estratégico, operacional e de desempenho em relação à engenharia de produção, que por assim motiva a realização deste estudo de caso.

Neste âmbito de aumento de competitividade, é fato que o avanço nas áreas de análise de dados e BI (*business intelligence* - inteligência de negócios), tem auxiliado a tomada de decisões e a maneira como líderes e gestores obtêm informações (SANTOS, 2020). Gestores de uma montadora de automóveis situada no estado de São Paulo, após participarem de uma palestra empresarial sobre BI e entenderem a indispensabilidade de enquadramento nesta nova realidade, e com o intuito de aprimorar o refino, mineração e gestão dos dados de sua área de atuação, permitiram a utilização da ferramenta Microsoft *Power BI* para gerenciamento das informações na área de engenharia voltada para pós-vendas, pretendendo-se reduzir tempo com demanda de trabalho, projeto que será viabilizado pelo autor deste estudo de caso. O nome fictício de Montadora Regional será adotado, devido ao fato que empresa não exerceu a liberação da divulgação de sua verdadeira identidade, assim como será adotado nomes fictícios no decorrer deste estudo para seus veículos e demais itens de caráter sigiloso.

A pergunta que norteará este estudo é: Como realizar a gestão e refinamento correto dos dados técnicos da área de pós-vendas da Montadora Regional, com a ferramenta Microsoft *Power BI*?

Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo geral criar um prognóstico geral e elucidar os aspectos positivos e críticos para a tomada de decisões dos gestores da área, através do uso de uma ferramenta BI,

Para que o objetivo geral deste projeto de pesquisa seja obtido, outros objetivos específicos têm a necessidade de serem alcançados, os quais são detalhados a seguir:

- i. Coletar todos os dados necessários e atuais da Montadora Regional para tratamento e mineração;
- ii. Conhecer e se familiarizar com a ferramenta de inteligência competitiva da Microsoft, o *Power BI*;
- iii. Compreender o esquema estrela, seus conceitos de fatos, dimensões e como realizar sua aplicação;
- iv. Aplicar os dados tratados na plataforma *Power BI* para melhoria do planejamento estratégico, operacional, gestão dos projetos e apresentar o resultado para a gestão da área.

Tudo isso se justifica com a criação de uma plataforma de visibilidade amigável capaz de poupar tempo, demanda de trabalho e reduzir o número excessivo de reuniões que atualmente são realizadas para controle dos dados e resoluções dos problemas. Neste contexto o BI pode ser escolhido como ferramenta para tratar os dados rotineiros da empresa, pois dados não tratados adequadamente e que antes eram irrelevantes, tornam-se ativos extremamente valiosos para a organização e conferem diferencial competitivo para tal (SANTOS, 2018).

Esta pesquisa é estruturada em cinco seções, introdução a qual já foi apresentada. Na seção 2 consta a fundamentação bibliográfica e teórica. A seção 3 contém a metodologia aplicada ao desenvolvimento do projeto. Já a seção 4 apresenta os resultados e discussões sobre o projeto e a seção 5 as considerações finais do mesmo.

2 METODOLOGIAS E FUNDAMENTOS PARA MODELAMENTO EM *POWER BI*

Serão apresentados neste capítulo, conceitos e fundamentação bibliográfica utilizada para a realização deste trabalho, com detalhamento da arquitetura estrela e sua importância, além de elucidar conceitos adicionais relacionados ao seu design, como suas tabelas fato e dimensão.

2.1 INTELIGÊNCIA DE NEGÓCIOS

O conceito de consideração da informação como condição básica para o desenvolvimento econômico agregado ao capital, matéria-prima e trabalho é muito comum, porém, o que a transforma em algo especial e significativo atualmente é sua natureza digital (CAPURRO e HJORLAND, 2007).

Conforme excerto de Oliveira e Pereira (2008, p: 2):

O Business Intelligence (BI) ajuda organizações a acessar informação sintetizada de forma fácil para a tomada de decisão. Nesse processo, o ato de transformar dados em informações úteis e significativas, terá como destino a distribuição destas informações para aqueles que realmente precisarão delas e que poderão tomar decisões corretas e na hora certa (OLIVEIRA e PEREIRA, 2008, p.02).

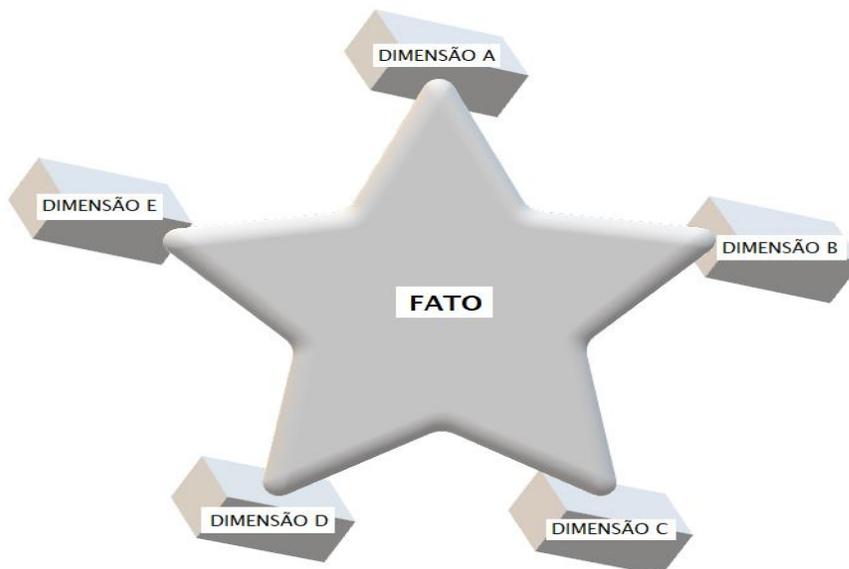
De fato, é essencial para o mercado o cruzamento de dados com finalidade de criar estratégias. Destarte, dentre as principais características conceituais de BI estão a extração e integração de dados de múltiplas fontes, trabalhados hipoteticamente e com simulações, com a finalidade de estabelecer relações entre causa e efeito para transformar os registros obtidos em informação útil para o conhecimento empresarial (OLIVEIRA e PEREIRA, 2008).

2.2 ESQUEMA ESTRELA

A utilização deste nome é realizada porque neste modelo as tabelas fato e dimensão são normalmente combinadas de forma a gerar uma imagem semelhante à figura de uma estrela, com um modelo abordado de forma madura e amplamente adotado por repositórios centrais de informações (*data warehouses*) relacionais (MYERS, 2022).

Neste modelamento não há a normalização dos dados e, conforme (MACHADO, 2008), nele existe a possibilidade de equilíbrio entre consulta e a quantidade de dados em disco, sendo uma forma de modelagem lógica que expõe de maneira mais óbvia os dados para o usuário. O esquema estrela está representado na Figura 1:

Figura 1 - Modelo de dados no esquema estrela



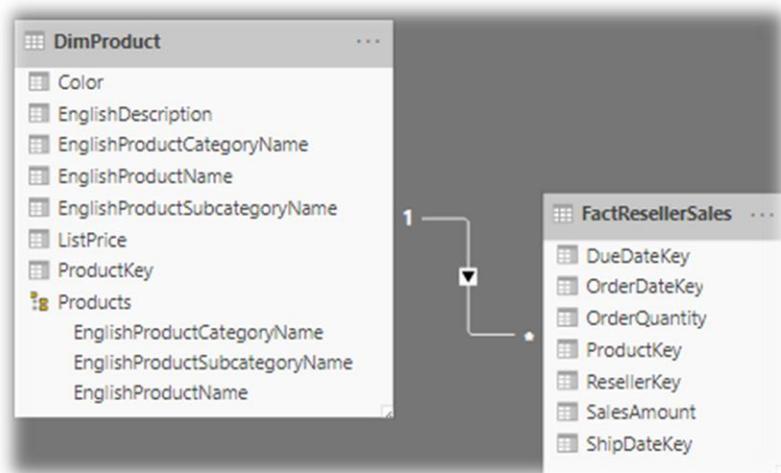
Fonte – Autoria própria (2022)

2.3 MODELAMENTO DIMENSIONAL COM TABELAS FATO E DIMENSÃO

A modelagem dimensional é um sistema voltado em uma fundamentação de recuperação que permite acesso à um elevado volume de consultas (CARVALHO, 2022), que foi implementado através do esquema estrela descrito anteriormente.

A tabela fato é a tabela no *Power BI* que possui inúmeras linhas, que representam os fatos observados. Já a tabela dimensão é a tabela que servirá de complemento e auxílio para a tabela fato, com informações para classificação e agregação sobre os atributos existentes na tabela fato central, que possuem vínculo a ela por meio de chaves externas (CARVALHO, 2022). Um exemplo destas duas tabelas no *Power BI* pode ser visualizado na Figura 2:

Figura 2 - Exemplo de tabela fato e dimensão no Power BI



Fonte: Adaptado de (MYERS, 2022)

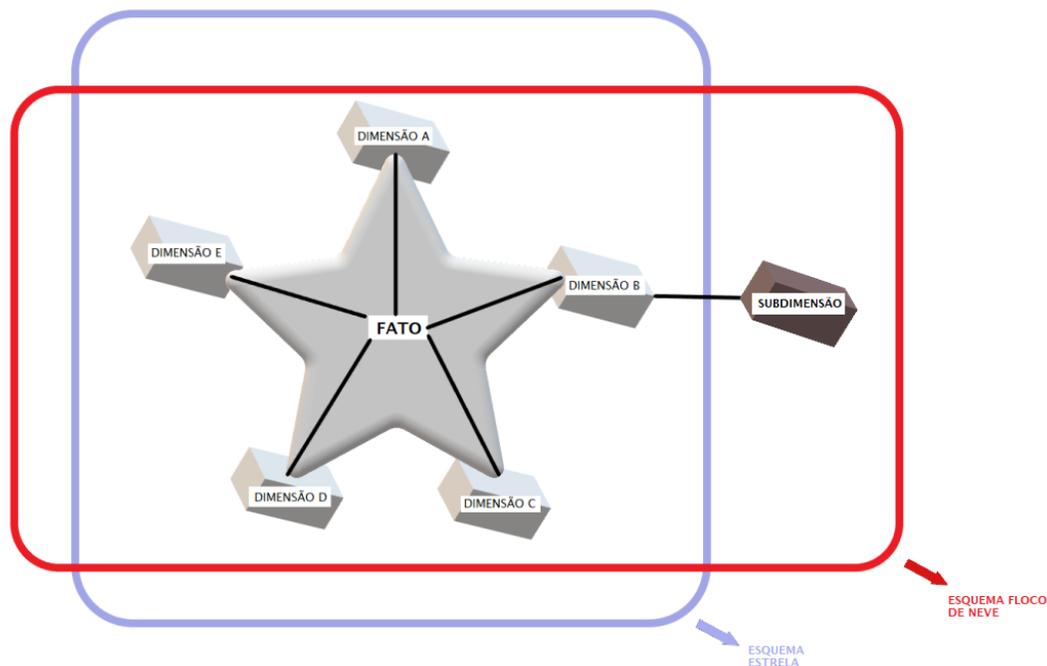
2.4 ESQUEMA FLOCO DE NEVE (SNOWFLAKE)

O esquema Floco de neve (*Snowflake*) é uma derivação do esquema Estrela, com algumas mudanças em relação a ele, que traz um aumento da complexidade da estruturação dos dados e proporciona um maior grau de dificuldade para que os usuários compreendam a estrutura física das tabelas. (KIMBALL e ROSS, 2002).

No *Power BI* há a opção para simular um *design* de dimensão *snowflake* ou integrar (desnormalizar) as tabelas de origem em uma única tabela de modelo, o que, de um modo geral supera os benefícios de várias tabelas de modelo. Destarte, a decisão ideal irá depender dos volumes de dados e dos requisitos de usabilidade (MYERS, 2022).

A Figura 3 elucida a diferença entre o esquema Estrela e representa a estrutura do esquema *Snowflake*:

Figura 3 - Esquema Estrela e Floco de Neve



Fonte – Autoria própria (2022)

3 METODOLOGIA

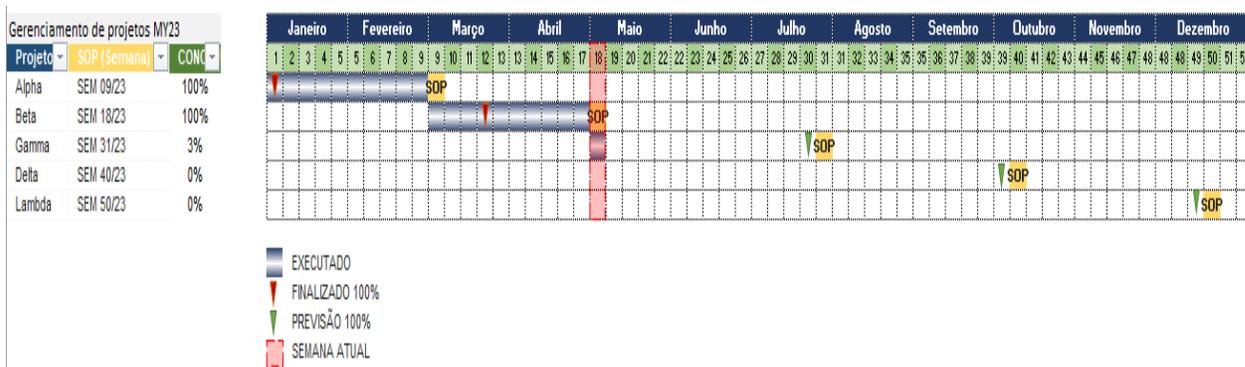
Pretende-se realizar uma pesquisa de base empírica experimental, com a análise do estudo realizada enquanto ele é testado, com atributos característicos de pesquisa-ação. Este tipo de pesquisa é marcado pelo objetivo do conhecimento e da parte prática e, conforme este panorama, inicialmente será realizado uma pesquisa bibliográfica com o intuito de aprimorar o conhecimento em relação ao tema, com a utilização do site do Google acadêmico como fonte e base de dados para tal. Já para a parte prática será realizada a coleta e análise de dados (formulários, dados técnicos, tabelas, fluxogramas e afins) de uma área técnica de pós-vendas de uma empresa montadora de veículos automotores (Montadora Regional), situada no estado de São Paulo e constituída por cerca de 30 funcionários, vias que as ações das etapas para a realização desta parte prática foram listadas a seguir:

- 1) Coleta de dados e informações de todos atuais grupos participantes da área técnica da engenharia de pós-vendas da Montadora Regional;
- 2) Elaborar um fluxograma para ilustrar como é realizado o processo atual de entrega de dados e informações solicitadas pela gestão da empresa;
- 3) Criar inicialmente uma plataforma em *Power BI* com uma base de dados genérica mais simples para teste de funcionalidade e dos conhecimentos adquiridos na pesquisa;
- 4) Tratar e refinar os dados coletados na primeira etapa, para adequação ao modelamento de BI;
- 5) Aplicar e dimensionar a base de dados gerada na quarta etapa para o esquema estrela ou floco de neve do *Power BI*;
- 6) Implementar e avaliar o resultado obtido na quinta etapa, com estimativas de tempo extra ganho para execução de novos projetos;

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente coletou-se os dados da área de engenharia de pós-vendas da Montadora Regional, para mineração e criação das futuras tabelas fato e dimensão que serão utilizadas no arquivo final do *Power BI*, como datas de início de produção dos modelos vigentes no ano de 2023, status atual de progresso de cada atividade em desenvolvimento ou futura de cada grupo, assim como se já foram liberadas ou não para a rede de concessionários. Os dados de status geral de atividades dos grupos podem ser visualizados no Quadro 1, de maneira que os nomes dos projetos foram alterados por questões de sigilo:

Quadro 1 – Status gerais de atividades da Montadora Regional



Fonte: Autoria própria (2023)

No Quadro 1, a sigla SOP simboliza a data de início de produção (*start of production*), que é a data limite para entrega dos projetos. Para a montagem geral do Quadro 1, foram utilizados os dados do Quadro 2, que ilustra alguns dos projetos:

Quadro 2 – Status de cada grupo participante dos projetos da Montadora Regional

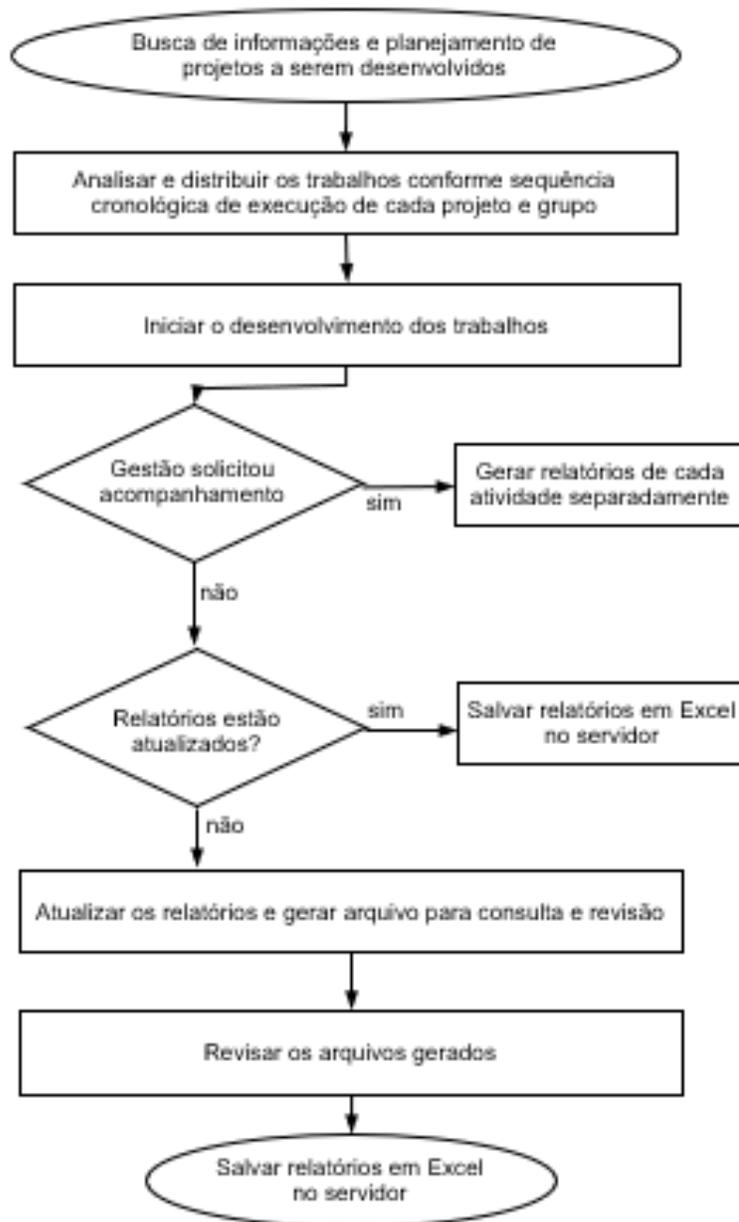
Index	Activity	Start Week	End Week	Progress	Status	Description	Start Date	End Date	Duration	Milestone
1	Alpha					#REF!				
1.1	SOP	09/23					mar-23	mar-23	0	Release
1.2	ME	09/23					mar-23	mar-23	0	Release
1.3	Repair Literature	01/23	09/23	100%	Concluído		jan-23	mar-23	56	
1.4	Service Plan	02/23	09/23	100%	Concluído		jan-23	mar-23	49	
1.5	Wiring diagram	01/23	09/23	100%	Concluído		jan-23	mar-23	56	
1.6	Diagnostics	03/23	09/23	100%	Concluído		jan-23	mar-23	42	
1.7	Board Literature	05/23	09/23	100%	Concluído		fev-23	mar-23	28	
2	Beta									
2.1	SOP	18/23					mai-23	mai-23	0	Release
2.2	ME	18/23					mai-23	mai-23	0	Release
2.3	Repair Literature	10/23	17/23	100%	Concluído		mar-23	abr-23	49	
2.4	Service Plan	09/23	17/23	100%	Concluído		mar-23	abr-23	56	
2.5	Wiring diagram	09/23	17/23	100%	Concluído		mar-23	abr-23	56	
2.6	Diagnostics	11/23	17/23	100%	Concluído		mar-23	abr-23	42	
2.7	Board Literature	10/23	17/23	100%	Concluído		mar-23	abr-23	49	

Fonte: Autoria própria (2023)

Após a coleta dos dados, elaborou-se um fluxograma para elucidar como são solicitados os relatórios pela gestão da área de pós-vendas da Montadora Regional atualmente, sem a utilização da ferramenta *Power BI*. No processo atual, todos os relatórios de *status* de atividades são gerados através da ferramenta Excel.

O fluxograma anteriormente mencionado, pode ser visualizado e analisado na Figura 4:

Figura 4 – Fluxograma do atual processo gerencial de atividades



Fonte: Autoria própria (2023)

Após gerado o fluxograma, criou-se uma base de dados genérica em Excel para tratamento no *Power BI*, com a finalidade de realização de testes iniciais e familiarização com a referida ferramenta. Foram criadas seis planilhas no Excel, com duas delas utilizadas como tabela fato e quatro como tabelas dimensão. A tabela nomeada como “dDealer” seria o arquivo com registros de códigos numéricos dos

dados e localização dos concessionários (*Dealers*), clientes da Montadora Regional. Nomes aleatórios foram pesquisados na *Internet* e inseridos na planilha, ilustrada na Figura 5:

Figura 5 - Tabela dimensão dDealer

DEALER	DISTRITO	FANTASIA	ESTADO	REG.G.ECON.
3	1	Alta	SP	1
6	3	Barigui	PR	3
27	5	Ceara Motor	CE	5
33	6	Brasal	DF	6
40	5	Meira Lins	CE	5
41	4	Apec Sul De Minas	MG	4
45	6	Vega	PA	6
53	4	Cacel	MG	4
55	3	Panambra-Poa	RS	3
79	5	Sanave	BA	5
80	4	Recreio Valadares	MG	4
84	6	Bremen	MA	5
89	5	Importadora	AL	5
124	4	Distrive	MG	4
240	5	Promac	PB	5
467	6	Sudoeste	GO	6
835	5	Discar	SE	5
879	1	Savol	SP	1
1094	6	Automoto	AP	6
1184	5	Alemanha Veiculos	PI	5
1185	6	Recol Veiculos	AC	6
1227	4	Vitoriawagen	ES	4
1258	6	Perin Veiculos	RR	6
1289	6	Saga Amazonia	RO	6

Fonte: Autoria própria (2023)

Elaborou-se também, além de outras tabelas dimensão, 2 tabelas fato genéricas com dados de ferramentas aleatórias que supostamente os concessionários teriam efetuado compra e em qual data a compra foi efetuada, além dos códigos numéricos de cada ferramenta (*Part Numbers*) e nome de qual seria o fabricante destas. A Figura 6 permite a visualização de alguns destes dados:

Figura 6 - Dados de duas tabelas fato genéricas

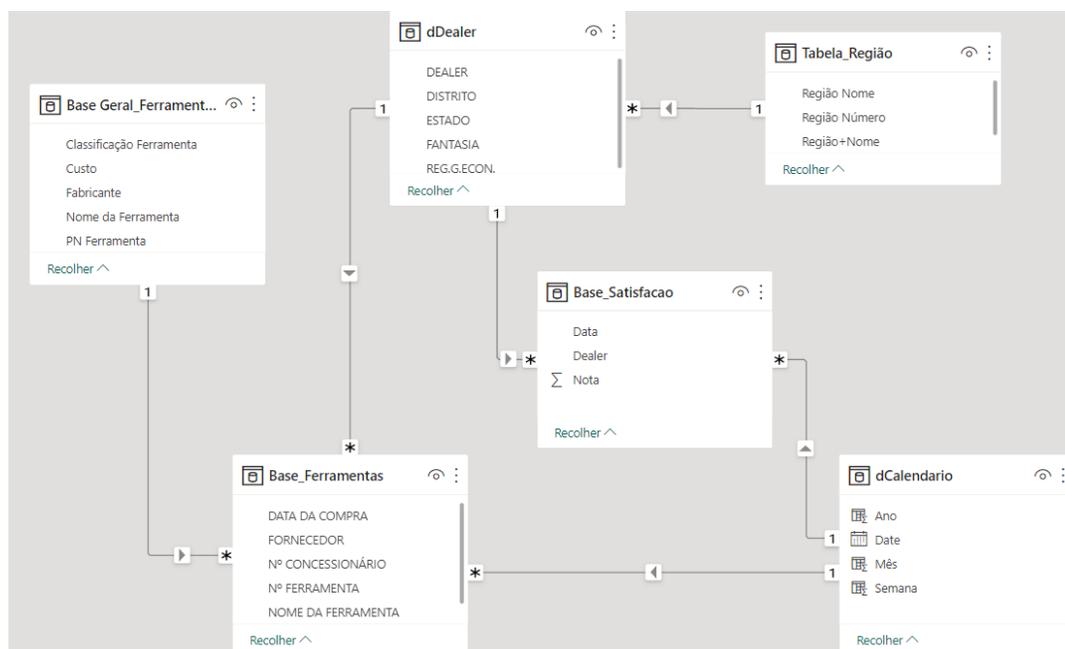
PN Ferramenta	Nome da Ferramenta	Fabricante	Classificação Ferramenta	Custo
PN1	Suporte Motor	Bosch	Desejável	1500
PN2	Furadeira	Snap-On	Desejável	300
PN3	Suporte Transmissão	Gedore	Desejável	2000
PN4	lixadeira	Bosch	Desejável	850
PN5	Multímetro	Minipa	Obrigatório	400
PN6	Boroscópio	Minipa	Desejável	800

Nº CONCESSIONÁRIO	Nº FERRAMENTA	NOME DA FERRAMENTA	FORNECEDOR	DATA DA COMPRA
3	PN12	Alicate de pressão	Gedore	domingo, 19 de setembro de 2021
3	PN12	Alicate de pressão	Gedore	quarta-feira, 31 de julho de 2019
6	PN11	Chave Philips	Gedore	quarta-feira, 25 de setembro de 2019
6	PN12	Alicate de pressão	Gedore	sábado, 12 de setembro de 2020
6	PN11	Chave Philips	Gedore	segunda-feira, 20 de janeiro de 2020
27	PN12	Alicate de pressão	Gedore	sábado, 30 de novembro de 2019
27	PN12	Alicate de pressão	Gedore	sábado, 28 de novembro de 2020
40	PN12	Alicate de pressão	Gedore	domingo, 21 de julho de 2019
40	PN10	Chave de Fenda	Gedore	terça-feira, 14 de janeiro de 2020
40	PN7	Kit Chave Fenda	Gedore	quarta-feira, 11 de setembro de 2019
40	PN15	Lâmina de folga	Gedore	quinta-feira, 25 de fevereiro de 2021
40	PN8	Alicate universal	Gedore	sexta-feira, 22 de novembro de 2019
40	PN3	Suporte Transmissão	Gedore	sexta-feira, 15 de novembro de 2019
40	PN10	Chave de Fenda	Gedore	segunda-feira, 14 de janeiro de 2019
41	PN10	Chave de Fenda	Gedore	sábado, 29 de maio de 2021
41	PN8	Alicate universal	Gedore	domingo, 17 de novembro de 2019
41	PN3	Suporte Transmissão	Gedore	sexta-feira, 22 de fevereiro de 2019
41	PN8	Alicate universal	Gedore	sexta-feira, 6 de novembro de 2020

Fonte: Autoria própria (2023)

Com esta linha de raciocínio, as seis planilhas genéricas foram criadas e a correlação entre elas no *Power BI* foi realizada conforme ilustra a Figura 7:

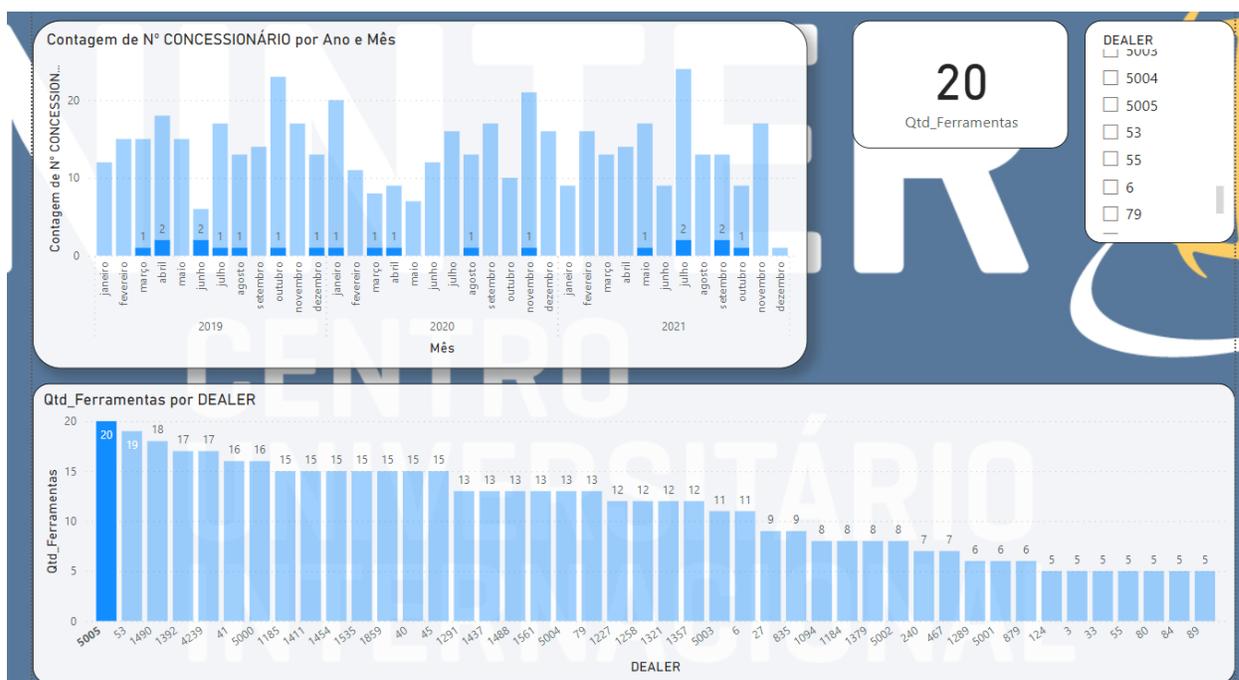
Figura 7 - Correlação das planilhas genéricas dentro do Power BI



Fonte: Autoria própria (2023)

Após seguidos esforços para entendimento de como relacionar os dados dentro do *Power BI* e como realizar a escolha de qual planilha utilizar como fato e dimensão, realizou-se então a elaboração do relatório na plataforma, que seria a visualização final do tratamento de todos estes dados aleatórios criados pelo autor. Foi criado apenas gráficos de colunas e cartões para filtrar a quantidade de ferramentas que determinado concessionário comprou e quando isto ocorreu, conforme Figura 8, que foi criada após um clique no concessionário que mais havia ferramentas dentre os demais de toda a rede da Montadora Regional (*Dealer 5005*):

Figura 8 - Relatório final do Power BI com filtro do concessionário nº 5005



Fonte: Autoria própria (2023)

Realizada certa familiarização com a ferramenta de projeto, os dados coletados e ilustrados anteriormente nos Quadros 1 e 2, foram respectivamente tratados e originaram como resultado final somente um arquivo (tabela fato), em que todos os grupos da área de pós-vendas pudessem regularmente atualizar os *status* dos projetos do ano de 2023. Esta tabela pode ser visualizada na Figura 9:

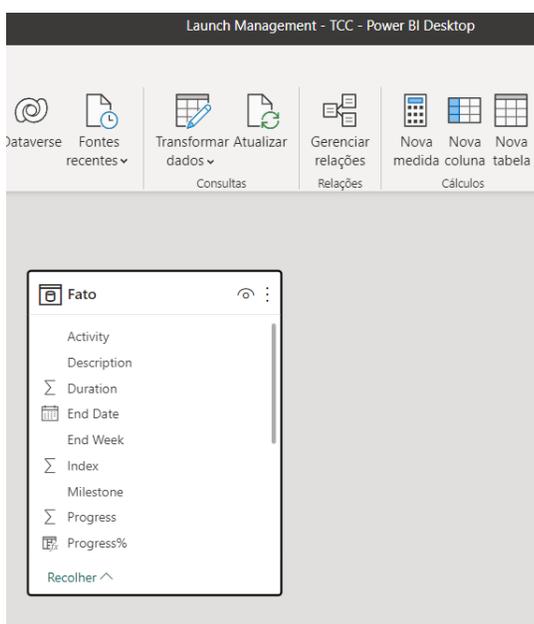
Figura 9 - Parte da tabela fato final com dados tratados e utilizados no relatório do Power BI

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Ind	Project	Status	Progr	Description	Start Dat	End Date	Durati	Milesto	Activity	Txt_Progre	Start We	End We
	1 Alpha M23 Brasil	Azul										
	1,1 Alpha M23 Brasil	Concluído	100%		01/mar/23	01/mar/23	0	Release	SOP	100%	09/23	09/23
	1,2 Alpha M23 Brasil	Concluído	100%		01/mar/23	01/mar/23	0	Release	ME	100%	09/23	09/23
	1,3 Alpha M23 Brasil	Concluído	100%		01/jan/23	01/mar/23	56		Repair Literature	100%	01/23	09/23
	1,4 Alpha M23 Brasil	Concluído	100%		01/mar/23	01/mar/23	49		Service Plan	100%	02/23	09/23
	1,5 Alpha M23 Brasil	Concluído	100%		01/jan/23	01/mar/23	56		Wiring diagram	100%	01/23	09/23
	1,6 Alpha M23 Brasil	Concluído	100%		16/jan/23	01/mar/23	42		Diagnostics	100%	03/23	09/23
	1,7 Alpha M23 Brasil	Concluído	100%		30/jan/23	01/mar/23	28		Board Literature	100%	05/23	09/23
	2 Beta M23 Brasil	Azul										
	2,1 Beta M23 Brasil	Concluído	100%		01/mai/23	01/mai/23	0	Release	SOP	100%	18/23	18/23
	2,2 Beta M23 Brasil	Concluído	100%		01/mai/23	01/mai/23	0	Release	ME	100%	18/23	18/23

Fonte: Autoria própria (2023)

Como observou-se extrema complexidade em relacionar as tabelas fato e dimensão na etapa de teste, de forma que a escolha correta de quais dados devem ser adotados como fato ou dimensão e que além de ser mandatório o estabelecimento do fluxo correto desta correlação para gerar uma boa representatividade dos dados, a mesma escolha necessita profunda imersão no assunto para ser tomada. Deste modo, optou-se pela utilização de somente uma base de dados para o relatório final do *Power BI*, que por assim tornou-se em uma forma mais amigável para todos os colaboradores compreenderem e alterarem os dados conforme necessidades da rotina de trabalho, como pode ser observado na Figura 10:

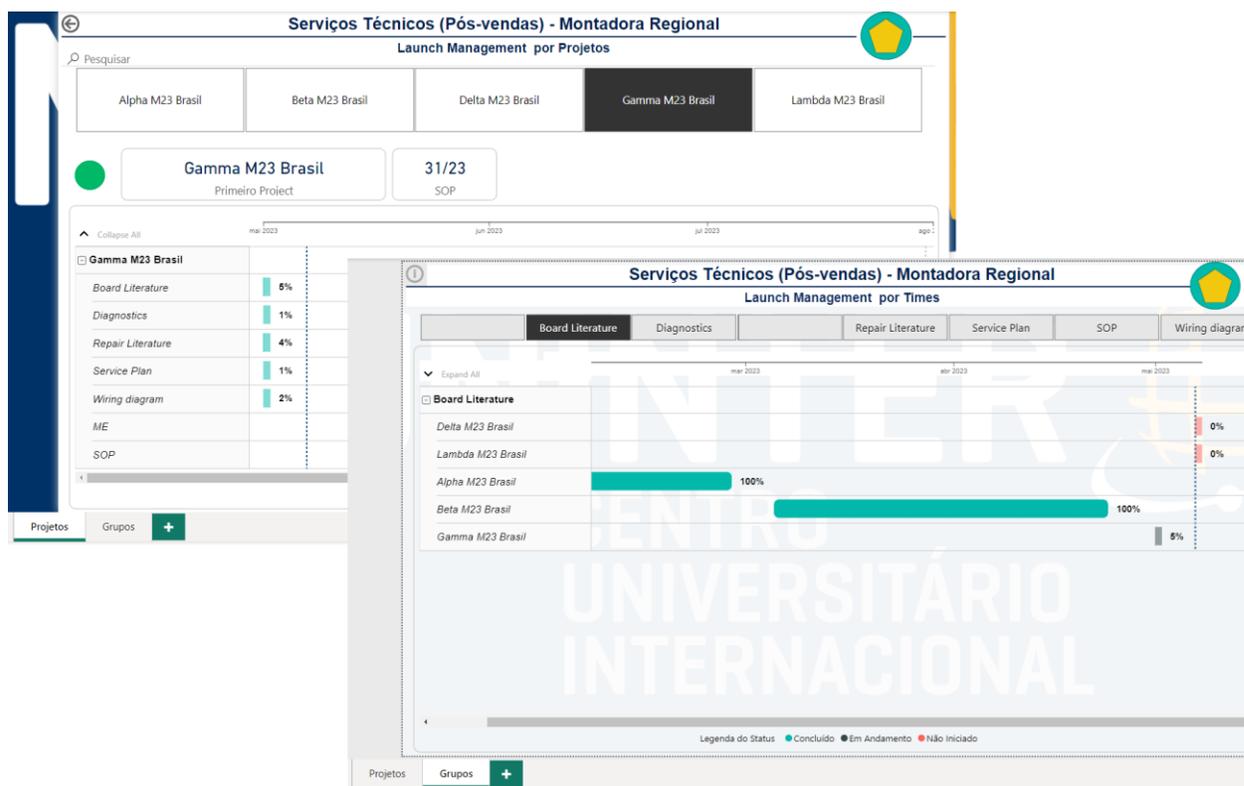
Figura 10 - Esquema estrela final, somente com uma tabela fato



Fonte: Autoria própria (2023)

Desta forma obteve-se o relatório final, capaz de filtrar todas as atividades atuais e futuras, com seus respectivos *status*, de todos os grupos de trabalho da Montadora Regional, em um único arquivo, com duas abas que permitem tanto a visualização destas atividades por grupo de trabalho ou por projetos, conforme Figura 11:

Figura 11 - Relatório final do projeto no Power BI



Fonte: Autoria própria (2023)

Com o a utilização do projeto para apresentação dos dados das atividades, obteve-se uma redução de aproximadamente duas reuniões mensais de 1 hora e 30 minutos, que a gestão realizava com cada grupo técnico de pós-vendas, de maneira que os gestores passaram a realizar somente uma reunião mensal, com duração de 1 hora com a área técnica geral para acompanhamento das atividades. Tudo isso gerou uma redução de aproximadamente 14 horas, levado em conta somente o tempo despendido na execução das reuniões, que passou a ser utilizado para demanda de trabalho das atividades de um modo geral.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo de caso, foi evidenciado a importância da conceituação do esquema Estrela e Floco de neve dentro do *Power BI*, além da complexa adequação e mineração dos dados que vão ser tratados e relacionados entre si, de modo que pode ser aproveitado para fixação mental um termo que o autor deste estudo passou a utilizar, com a referência de que a tabela fato “possui os dados que de fato se deseja apresentar, e a tabela dimensão possui os dados com grandes dimensões, quantidades e que necessitam de uma base factível para relacioná-los entre si e minerá-los”.

Em geral, os objetivos propostos neste trabalho foram atingidos, uma vez que a problemática identificada de unir toda a base de dados da Montadora Regional em um único arquivo foi solucionada através de uma plataforma com visualidade intuitiva e amigável, aprovada pela gestão organizacional de pós-vendas por estes motivos e pela redução de tempo despendidos em reuniões de acompanhamento de projetos.

Todo este estudo de caso comprova a necessidade de aprimoramento de processos organizacionais que comumente são utilizados nas rotinas diárias de trabalho de diversas pessoas, vias que este aprimoramento pode trazer muitas das vezes lucratividade e produtividade do negócio que está envolto no processo.

REFERÊNCIAS

CAPURRO, R.; HJORLAND, B. O conceito de informação. **Revista Perspectivas em Ciência da Informação**, Minas Gerais, v. 12, n. 1, p. 148-207, 2007.

CARVALHO, M. T. **Aplicação de Business Intelligence para Gerenciamento da Manutenção de Subestações de Alta Tensão**. 2022. 45 f. Monografia (Bacharel em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2022.

KIMBALL, R.; ROSS, M. **The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling**. 2. ed. Canadá: Wiley Computer Publishing, 2002.

MACHADO, F. N. R. **Tecnologia e Projeto de Data Warehouse**. 6. Ed. São Paulo: Editora Érica, 2008.

MYERS, P. et. al. Entenda o esquema em estrela e a importância para o Power BI. **Learn.Microsoft**, 2022. Disponível em <<https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/guidance/star-schema>>. Acesso em: 10 de dez. de 2022.

OLIVEIRA, D. T.; PEREIRA, O. J. Um estudo do Business Intelligence no ambiente empresarial. **academia.edu**, 2008. Disponível em <[UM ESTUDO DO BUSINESS INTELLIGENCE NO AMBIENTE EMPRESARIAL 6d7bdd4c-5bd5-447e-9c89-e247866a265f-libre.pdf](https://www.academia.edu/7bdd4c5bd5447e9c89e247866a265f-libre.pdf) (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net)>. Acesso em: 22 de dez. de 2022.

SANTOS, Iris Cristina dos. **Plataforma Microsoft Power BI**: Estudo de caso da utilização pela secretaria de saúde do estado do Espírito Santo para gestão da pandemia do Covid-19. 2020. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Tecnologias Empresariais) – Instituto Federal do Espírito Santo, Guarapari, Espírito Santo, 2020.

SANTOS, Ronyelly Diniz Correia dos. **Power BI**: A experiência de implantação em um escritório de contabilidade. 2018. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, 2018.