

Documentação Sprint 2

Product Owner

Gustavo Rodrigo Moraes Araújo - [LinkedIn](#)

Scrum Master

Mayara Carolina da Costa Gomes - [LinkedIn](#)

Team Members

Bruna Martins dos Santos - [E-mail](#)

Davi Augusto Nascimento Santos - [LinkedIn](#)

Juliana Alves Pascuti - [LinkedIn](#)

Marcos Vinícius Camargo Santana - [LinkedIn](#)

Samantha Giovanna Martins de Lima - [LinkedIn](#)

Professor Orientador

Marcus Vinicius do Nascimento

Professor Coorientador

Jean Carlos Lourenço Costa

Objetivo

Este projeto visa oferecer percepções valiosas e soluções para melhorar a eficiência operacional e a rentabilidade da empresa parceira.

- Análise de Produtividade das rotas.
- Criação e modelagem de um banco de dados em SQL.
- Criação de um visualizador de indicadores em BI.
- Aplicação do método de transportes para otimização da distribuição.

Cronograma

Projeto pedagógico fundamentado na Metodologia API (Aprendizagem por Projetos Integradores), visando o ensino e aprendizado. Ele se baseia nos pilares de aprendizado com problemas reais, focando no desenvolvimento de competências, validação externa e mentalidade ágil. Utilizamos estratégias para compreender o problema, conceber uma solução viável durante o desenvolvimento e implementar o MVP (Mínimo Produto Viável).

| <u>Link do GitHub</u> | | |
|-----------------------|------------|-----------|
| Sprint | Data | Status |
| Kick Off | 13/03/2024 | Concluído |
| 1 | 17/04/2024 | Concluída |
| 2 | 08/05/2024 | Concluída |
| 3 | 29/05/2024 | A fazer |
| 4 | 19/06/2024 | A fazer |
| Feira de Soluções | 27/06/2024 | A fazer |

Mínimo Produto Viável – MVP

| Sprint | MVP |
|--------|---|
| 1 | Um preview da amostra de dados permitindo os primeiros inputs e uma análise preliminar das rotas. |
| 2 | Propõe-se a criação de um banco de dados dedicado à armazenagem, organização e controle de dados, visando garantir a integridade da base. Tal estrutura possibilitará consultas e exibições detalhadas, adaptáveis às necessidades do usuário. Em paralelo, será desenvolvido um visualizador no Power BI, direcionado aos principais KPI's identificados na sprint anterior. |
| 3 | Realização de uma análise detalhada da amostra, incluindo uma avaliação mês a mês para fornecer insights sobre as tendências e variações ao longo do tempo. Além disso, criação de um código em Python para identificar o melhor cenário visando a minimização dos custos da empresa, e estabelecimento de metas futuras da organização. |
| 4 | Ajustes necessários para alinhar o projeto com a realidade operacional da organização. |

Tecnologias da Informação



O **GitHub** é uma plataforma em nuvem para hospedagem e colaboração de código-fonte, amplamente utilizada por desenvolvedores e equipes de projeto. Por meio dela, é possível gerenciar e compartilhar código, conduzir revisões, e rastrear problemas de forma eficiente. Os projetos são armazenados em repositórios, permitindo que os membros da equipe visualizem e editem o código de seus trabalhos.



O **Jira Software** é uma ferramenta de gerenciamento de projetos voltada para equipes de desenvolvimento de software. Ela é essencial no planejamento, gestão e acompanhamento de projetos, tanto ágeis quanto tradicionais.



O **Microsoft Excel** é uma planilha eletrônica amplamente utilizada para organizar, manipular e analisar dados numéricos e textuais. Nele, é possível criar planilhas distribuídas em colunas e linhas, realizar cálculos, criar gráficos e tabelas dinâmicas, além de utilizar uma variedade de funções e fórmulas para processar e analisar os dados.



O **Slack** é uma plataforma de comunicação empresarial desenvolvida para facilitar a conversação entre equipes de trabalho. Projetado para substituir e otimizar a comunicação por e-mail e outras formas internas. É essencial para empresas com equipes distribuídas ou trabalhando remotamente, proporcionando uma comunicação eficiente e colaborativa, independentemente da localização física dos membros da equipe.



O **Power BI** é uma plataforma de análise de negócios que permite aos usuários visualizarem e compartilharem compreensões a partir de dados de maneira rápida e fácil. Com diversas ferramentas para coletar, transformar, visualizar e compartilhar informações de fontes diferentes, locais ou na nuvem.



O **SQL** trata-se de uma linguagem de programação utilizada para gerenciar e manipular banco de dados relacionais. Ele permite que os usuários realizem diversas consultas e operações, como inserir, atualizar, excluir e recuperar dados. É uma ferramenta poderosa para lidar com grandes conjuntos de dados de maneira eficiente. A linguagem SQL é relativamente semelhante entre os principais Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBDs) do mercado.

Relatório no Power BI

Antes de importar os dados para o Power BI, é crucial entender completamente a base de dados e compreender a estrutura relacional do modelo.

A base de dados consiste em três tabelas, inicialmente com as seguintes colunas:

[Clientes] planilha de apoio

- CO.Cliente: Identificação única dos clientes.
- MUN: Município de localização dos clientes.
- LAT: Coordenada geográfica de latitude dos clientes.
- LONG: Coordenada geográfica de longitude dos clientes.

A princípio, essa base está pronta para ser exportada para o Power BI, mas alguns ajustes serão necessários no Power Query.

[Fabricas] planilha de apoio

- CO.Fabrica: Identificação única das fábricas.
- MUN: Município de localização das fábricas (Escrito em letra maiúscula).
- MUN: Município de localização das fábricas (Escrito em letra minúscula). Por ser a mesma informação foi retirada do modelo (Para deixar o painel mais intuitivo).
- SG_UF: Estado de localização geográfica das plantas. Por todas as plantas serem instaladas no mesmo

estado, também foi retirado da base, para fins organização do conteúdo.

- LAT: Coordenada geográfica da latitude da fábrica.
- LONG: Coordenada geográfica da longitude da instalação.

A princípio, essa base está pronta para ser exportada para o Power BI, mas alguns ajustes serão necessários no Power Query.

[Rotas] planilha com os dados, nela que deverão ser ancoradas as colunas de relação

- Dt.Emissao: A data de emissão dos pedidos
- Dt.entrega: Data de entrega dos pedidos.
- Mes.Base: Mês de referência onde a ordem de compra (data do pedido) foi gerada.
- Ano.Exec: Informa o ano de movimentações dos materiais. Como a base representa somente valores referentes a 2023, ela foi retirada no Power Query, para tentar deixar o modelo mais enxuto.
- CO.Fabrica: Essa coluna duplica os mesmos dados da tabela de fabricas, e será nesta coluna que será feita a

relação desta tabela com a tabela fábrica.

- CO.Cliente: A mesma coisa da coluna anterior.
- Incoterm: Descreve o Incoterm da operação, sendo FOB ou CIF. A saber a FOB representa que o cliente se responsabiliza pela carga, ou seja, arcando pelos custos de transporte (frete) e CIF o vendedor toma essa responsabilidade, sendo ele o tomador do serviço de transporte, ou seja, ele que vai arcar com as despesas de transporte.
- Veículo: Define a capacidade dos veículos, a empresa possui dois o P12 com capacidade de 1800 em unidades de produto, e o veículo de P24 com a capacidade de carga de 3600 un.
- Qtd/pallets: A mesma informação do veículo, indicando a capacidade de carga do caminhão em 12 ou 24.
- Moeda: Indica a moeda usada na comercialização. Todas as linhas são em BRL (R\$), por isso ela foi retirada no Power Query.
- Vlt.Frete: Valor pago no frete.
- Dist: Distância em Km da origem ao destino.

Esta foi a base com mais erros e inconsistências, desde a coluna de capacidade, onde alguns valores do caminhão P12 estavam com quantidade transportada em 3600, valores de

frete nas linhas do Incoterm FOB, além de ser a base com maiores modificações no Power Query.

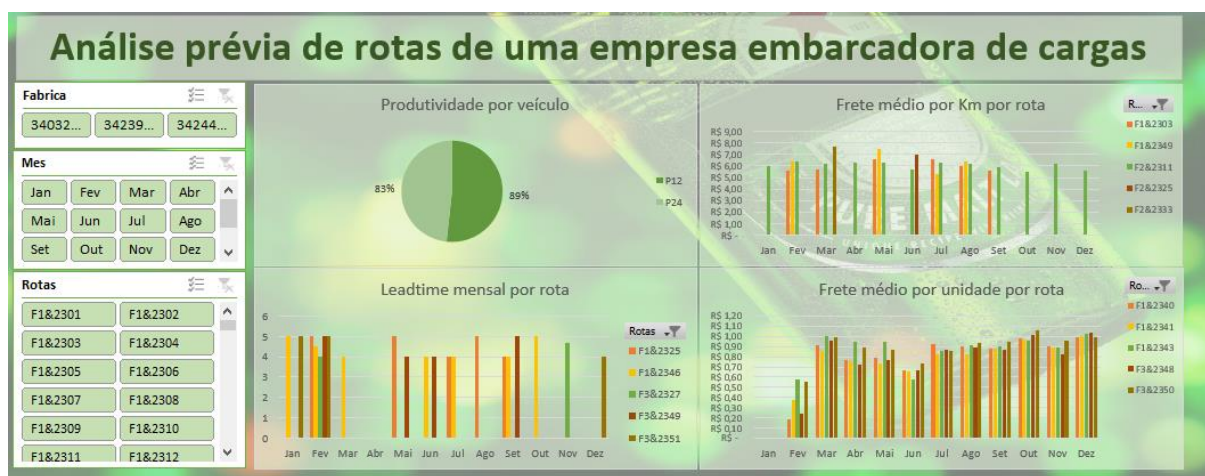
Sobre o Power Query

O Power Query é uma ferramenta que permite modificar os dados, possibilitando alterações na base de dados. **Por que não modificar na base original?** A resposta é simples: o Power BI é uma ferramenta extremamente poderosa para a visualização de dados e muito mais intuitiva do que o Excel.

Ao considerar o processo de refazer uma fórmula no Excel, é preciso abrir o arquivo e modificar todos os campos onde as fórmulas e relações são aplicadas. Além disso, para atualizar ou importar novos dados na amostra, o usuário precisa essencialmente recriar toda a planilha para alinhar os novos dados com os antigos. No entanto, no Power BI, isso não é necessário. No Power Query, **não modificamos a base de dados original**, o que torna o processo extremamente flexível e fácil de ser atualizado.

Para ilustrar, imagine o MVP da última Sprint.

Figura 1 – MVP da Sprint 1



Suponha-se que se queira adicionar uma nova planta a essa base de dados. Nesse caso, seria necessário mexer no arquivo fonte, ou seja, modificar os arquivos fora da tabela dinâmica (que é usada na visualização do MVP 1, pois ela não permite modificações e sim filtrações na base). Dada essa complexidade, o melhor caminho seria refazer o arquivo com os novos dados.

Vantagens do BI (apresentação da tabela rotas já tratada)

Figura 2 – Tela do Power Query, tabela rotas

Perceba que no campo destacado em vermelho, aparecem todas as alterações feitas nos dados, e justamente nestes campos que conseguimos alterar as modificações na base, sendo a principal responsável em manter a flexibilidade da ferramenta, imaginando no Excel, esses campos são macros, ou comandos sedados para realizar alguma modificação na base, quando ela é atualizada, ele se conecta a origem e importa todos os dados novamente (etapa esta que puxa alterações e novos dados), e depois faz todo o tratamento já sedado, em resumo, o documento já está atualizado em poucos passos e sem retrabalho.

Diferença entre medidas e colunas calculadas

No Power BI, é possível fazer as medidas ou adicionar uma coluna calculada, a coluna “Lead time” que aparece na figura 2 é um ótimo exemplo da diferenciação. Da forma como ela aparece, ela é uma coluna calculada, foi adicionada na base uma nova coluna e foi feito o cálculo da data de emissão – data de entrega.

O Power BI, funciona através de coluna, ao invés de células como o Excel. E quanto mais colunas, mais processamento o aplicativo demanda, logo **quanto menos colunas existirem no modelo é melhor**.

A medida é parecida com uma fórmula no Excel, ao invés de criar uma coluna e fazer a conta em todos os dados da tabela, eles são escritos com a medida ou fórmula.

A medida é escrita usando a linguagem DAX, onde é digitada a fórmula e ela fica guardada, e quando ela é utilizada em um relatório, ela é invocada para alguma análise e o BI processa os dados e faz a conta na hora.

A principal diferenciação, é que não fica na base, ou seja, deixa o modelo mais leve. Na grande maioria dos casos é o aconselhável, porém na segunda sprint não foi empregada, devido ao tempo para estudar com maiores detalhes o funcionamento da fórmula.

Em DAX a fórmula do Lead time ficaria da seguinte maneira:

Lead time = DATEDIFF ('rotas'[Data de Emissão], 'rotas'[Data de Entrega], DAY)

A saber: DATEDIFF é um argumento do BI utilizado para realizar a diferença entre datas.

No primeiro momento foram adicionadas cinco colunas na base rotas, sendo estas:

- Lead Time: Diferença entre a emissão e entrega do pedido, principal indicador na logística, para ter induções dos prazos da empresa.
- Capacidade: Coluna condicional que expressa a relação da coluna veículo (analogia ao Excel para explicação >> “SE Coluna “Veículo” = P12; 1800; 3600).
- Produtividade: Utilizada para mensurar a produtividade dos caminhões (Qtd.Transp / Capacidade).
- Frete/Unidade: Expressa o frete pago por mercadoria transportada (Vlr.Frete / Qtd.Transp).
- Frete/Distância: Expressa o frete pago por distância percorrida (Vlr.Frete / Dist).

Produtividade

De acordo com Ferreira (2023)¹, a produtividade pode ser definida como a relação entre o que é produzido (output) e os insumos de produção (input), expressa pela seguinte fórmula:

$$Produtividade = \frac{Output}{Input}$$

Output refere-se aos resultados obtidos com a utilização dos recursos, ou seja, aquilo que é gerado ao longo do processo de produção. Em nosso contexto, o output corresponde à quantidade vendida e movimentada, ou seja, o que foi solicitado pelo cliente.

¹ Ferreira L. **Cultura da Qualidade, Produtividade e Pensamento Enxuto**. Editora Senac São Paulo, 2023.

Input diz respeito aos recursos empregados, tais como matéria-prima, mão de obra e equipamentos. No cenário em questão, o input está relacionado à capacidade de carga dos caminhões utilizados.

Segundo King (2007)², os indicadores de produtividade desempenham um papel crucial no planejamento estratégico das empresas. Eles não apenas medem se os objetivos estratégicos estão sendo alcançados, mas também fornecem uma orientação clara sobre onde a empresa deve concentrar seus esforços para se tornar mais produtiva.

Do processo de análise dos fretes

Conforme mencionado anteriormente, foi encontrado uma discrepância nos valores de FOB. Para verificar como proceder diante desse fato, o cliente foi contatado e ele solicitou a exibição desses dados, para tomar ciência onde essas discrepâncias mais aconteceram.

Desta forma, foi gerado a seguinte tela em BI focalizada na análise dos fretes;

Figura 3 – Tela do Power BI sem o tratamento dos dados (ajustes nos valores de FOB)



² KING, N. C. O. **Desenvolvimento de um processo para análise da Produtividade Sistêmica**. Curitiba: PUC – PR. 2007.

Como interpretar os dados:

- Na parte superior do relatório, existem as segmentações de dados, onde é possível realizar uma análise detalhada sobre a planta e o cliente, além do filtro do valor do frete. Isso contribui para se visualizar a respeito da questão acerca das linhas de FOB com valores, onde algumas apresentam o valor de frete com R\$ 355,54.
- Ao lado, um gráfico representa a relação do Incoterm da venda, no geral, a base apresenta uma relação de 20% vendas FOB e 80% vendas CIF.
- Na segunda linha, foi adicionado alguns cartões sobre as rotas. O primeira mostra o somatório de frete pago para realizar as movimentações, ao lado direito é mostrado o somatório da quantidade transportada. O mais interessante é a exibição do custo médio de transporte, útil para comparativos. Neste cartão, é possível visualizar o frete médio pago por unidade transportada.
- Embaixo, nada menos importante, a relação dos top 10 clientes de quantidade transportada e aqueles com o maior frete. Essas informações são cruciais para identificar padrões de demanda e custos associados a clientes específicos.
- Identificação dos Clientes: Os nomes dos clientes foram identificados por códigos únicos, como o índice de Americana (2309). Essa abordagem permite diferenciar os clientes com base em seus códigos SAP, facilitando a compreensão e análise das informações relacionadas a cada cliente.

Figura 4 – Identificação dos clientes

| CO.Cliente | LAT | LONG | MUN | ID.Cliente |
|------------|--------------|--------------|---------------------|------------------------|
| 2301 | -22,95188 | -47,02779 | VALINHOS | VALINHOS 1 |
| 2302 | -22,89429 | -47,05822 | CAMPINAS | CAMPINAS 2 |
| 2303 | -22,92634 | -47,03974 | CAMPINAS | CAMPINAS 3 |
| 2304 | -22,83309 | -47,07943 | CAMPINAS | CAMPINAS 4 |
| 2305 | -22,82307 | -47,07818 | CAMPINAS | CAMPINAS 5 |
| 2306 | -22,97509 | -47,01478 | VALINHOS | VALINHOS 6 |
| 2307 | -22,94956 | -47,09268 | CAMPINAS | CAMPINAS 7 |
| 2308 | -22,88062 | -46,96944 | CAMPINAS | CAMPINAS 8 |
| 2309 | -22,72237 | -47,3074 | AMERICANA | AMERICANA 9 |
| 2310 | -23,47084 | -46,64965 | SAO PAULO | SAO PAULO 10 |
| 2311 | -22,74145 | -47,60181 | PIRACICABA | PIRACICABA 11 |
| 2312 | -23,31105 | -45,98107 | JACAREI | JACAREI 12 |
| 2313 | -23,22299 | -45,90595 | SAO JOSE DOS CAMPOS | SAO JOSE DOS CAMPOS 13 |
| 2314 | -23,22828463 | -45,90852209 | SAO JOSE DOS CAMPOS | SAO JOSE DOS CAMPOS 14 |
| 2315 | -23,2374 | -45,8966 | SAO JOSE DOS CAMPOS | SAO JOSE DOS CAMPOS 15 |
| 2316 | -23,24187 | -45,905 | SAO JOSE DOS CAMPOS | SAO JOSE DOS CAMPOS 16 |
| 2317 | -23,22836 | -45,91124 | SAO JOSE DOS CAMPOS | SAO JOSE DOS CAMPOS 17 |
| 2318 | -23,17422 | -45,81629 | SAO JOSE DOS CAMPOS | SAO JOSE DOS CAMPOS 18 |

Painel BI

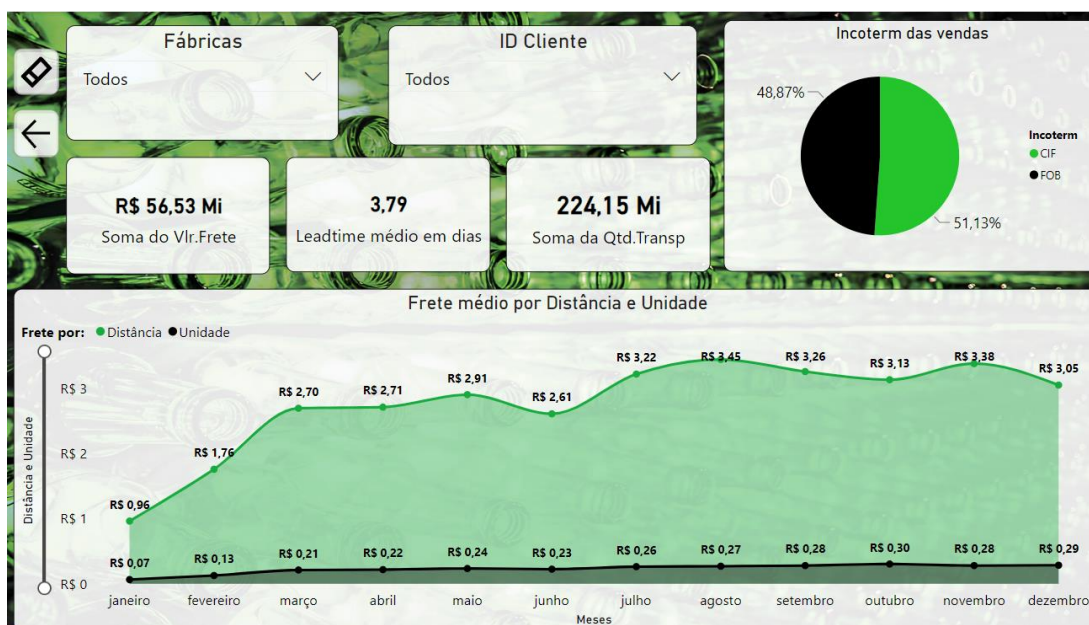
Sem alteração da base – dados da maneira que o cliente forneceu: Para uma compreensão mais completa e interativa do relatório, é recomendado acessar o [link](#) fornecido para testá-lo diretamente. Isso permitirá que seja realizada exploração em todas as funcionalidades e dados apresentados, proporcionando uma análise mais detalhada e eficaz.

Painel em BI com a base modificada: Acesse o [link](#)

Análise Frete por Distância/Unidade

Agora com os valores FOB ajustados, foi criado outras telas em BI, conforme imagens abaixo:

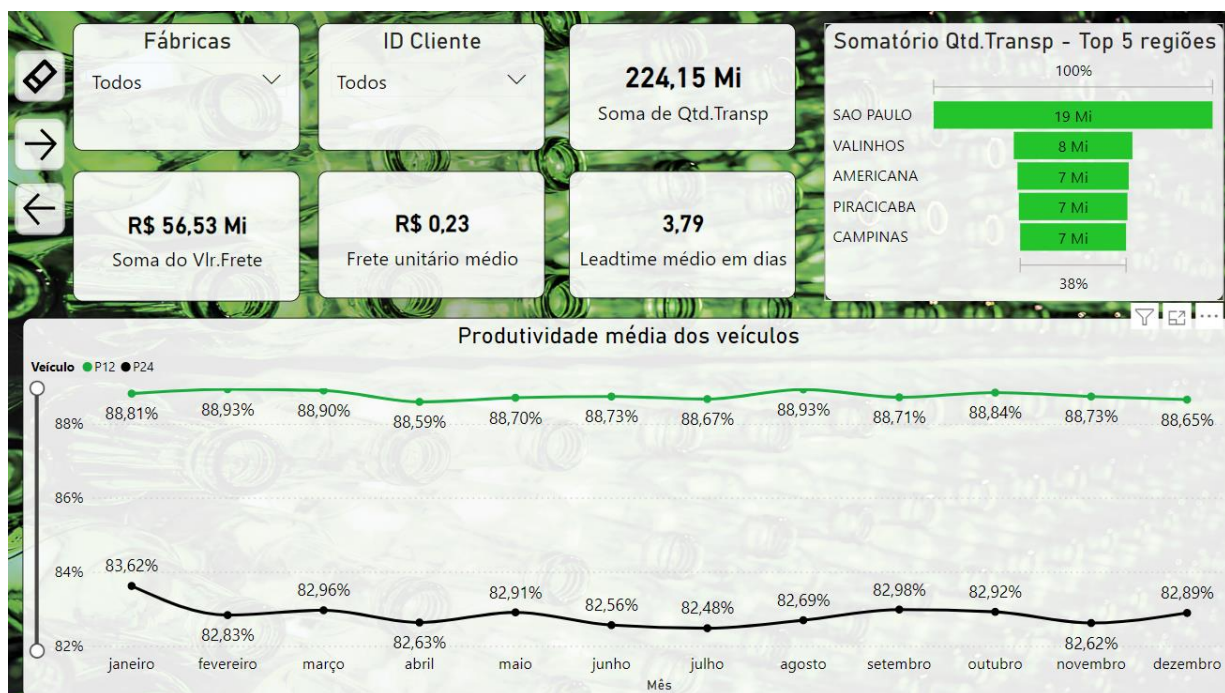
Figura 5 – Tela do BI sobre a análise de frete por distância/unidade



Na parte superior foi deixado os cartões com as informações da fábrica e clientes, permitindo uma análise detalhada através de filtros. Assim, fornecendo informações de maneira rápida a respeito de determinada fábrica e cliente. Ao lado, há um gráfico de pizza mostrando a diferença de Incoterm das vendas CIF e FOB, que apresenta um total de 48,87% vendas FOB e 51,13% vendas CIF. Logo abaixo, na segunda linha, estão dispostos mais três cartões, o primeiro mostra a soma do valor do frete pago pelas movimentações, o segundo informa qual foi a média do Lead Time obtido em dias, e o terceiro exibe a soma da quantidade transportada. O último e o maior gráfico dessa tela, um gráfico de linha, apresenta a média do frete por distância e unidade, para chegar nesses valores foi dividido o valor do frete pela quantidade transportada.

Análise de produtividade

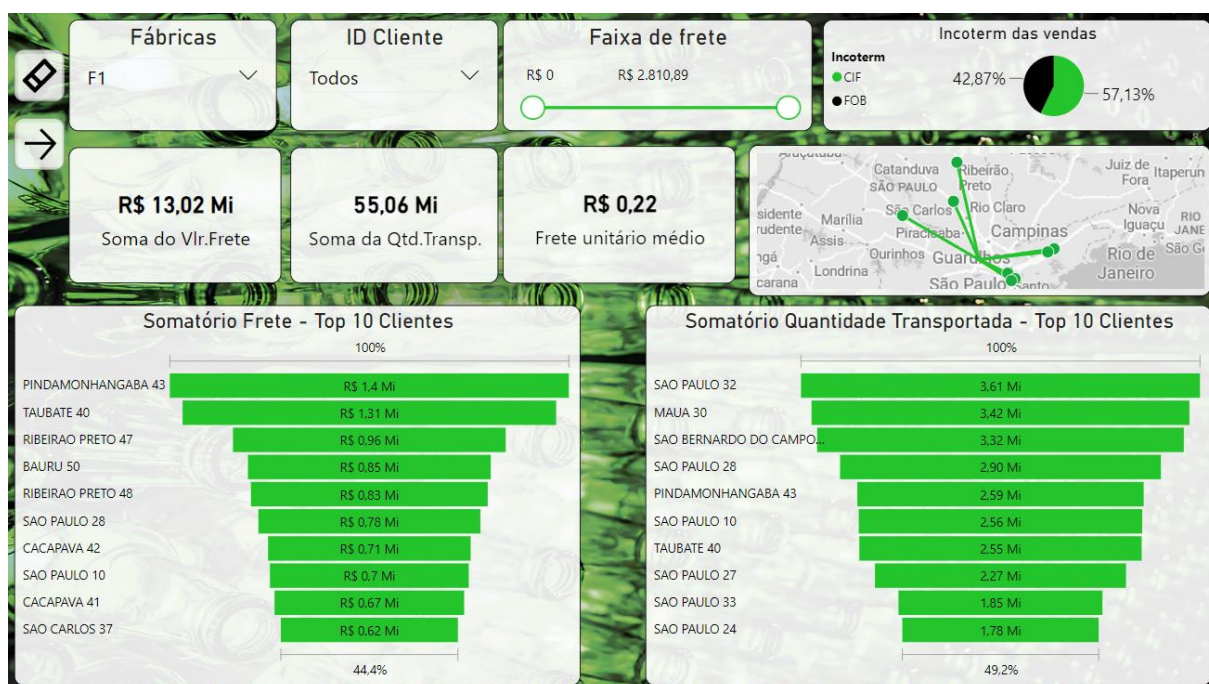
Figura 6 – Tela do BI sobre a análise focada na produtividade dos veículos



Para demonstrar a análise de produtividade, foi mantido os cartões de fábrica, cliente, soma do valor do frete e o Lead Time médio em dias. E, foi acrescentado mais dois gráficos, um de região, que está ranqueado entre as cinco principais cidades com o somatório de quantidades transportadas, onde, São Paulo fica em primeiro lugar com um total de 19 milhões, Valinhos em segundo lugar com 8 milhões e as outras três cidades Americana, Piracicaba e Campinas com um total de 7 milhões cada. E por fim, mas não menos importante, o último gráfico mostra a produtividade média dos veículos, um gráfico de linhas mostrando a diferença de capacidade do P12 e P24, ao qual foi dividido o output pelo input, sendo assim, obtendo os resultados apresentados.

Análise dos fretes

Figura 7 – Tela do BI sobre a análise dos fretes



Esta análise dos fretes, em comparação com a primeira apresentada neste relatório, mostra algumas diferenças à saber: o cartão com o demonstrativo do valor do frete, antes continha dois valores, agora fica apenas um; o gráfico de pizza com informações dos Incoterm de vendas, a porcentagem do CIF diminui e vai para 51,13% enquanto a porcentagem do FOB aumenta e vai para 48,87%; a soma de quantidades transportadas também aumenta, de 114, 61 milhões fica um total de 224, 15 milhões; a média de frete por unidade reduz para R\$0, 23 centavos e o gráfico de região agora concentra-se nas cinco cidades citadas anteriormente.

Análise de distância das rotas

Para prosseguir com a análise de efetividade das rotas executadas, foi feito um estudo mais detalhado de cada percurso entre as fábricas e todos os clientes, com intuito de verificar o melhor trajeto, pensando na rota com menor tempo de estrada. Esta análise contribui para que se possa diminuir custos e atender o cliente com menor tempo possível, favorecendo para diminuição do lead time envolvido no processo.

Precedentemente, foi utilizado o portal de desenvolvedor de mapas da Microsoft, o Bing Maps, para realização de análise das rotas considerando os mapas reais envolvidos em cada trajeto.

Nesse portal, foi criado um código numérico, denominado: “Chave”, que permite realizar consultas, autenticando e acessando os serviços de mapas e geocodificação fornecidos pela plataforma Bing Maps. Sendo esta chave, um código essencial para integrar mapas e funcionalidades de localização em aplicativos e sites.

Figura 8 - Tela com chave criada – Bing Maps

My keys

Click [here](#) to create a new key.

Click [here](#) to download complete list of keys.

View Specific Key:

| Application name | Key details | Enable Preview for All Keys <input type="checkbox"/> |
|------------------|--|---|
| API | <p>Key: Show key</p> <p>Application Url:</p> <p>Key type: Basic / Dev/Test</p> <p>Created date: 04/09/2024</p> <p>Expiration date: None</p> <p>Key Status: Enabled</p> <p>Security Enabled: No</p> | <p>Update</p> <p>Copy key</p> <p>Usage Report</p> <p>Enable Security</p> <p>Enable Preview <input type="checkbox"/></p> |

Após adquirir a chave no Bing Maps, foi usada como ferramenta a planilha de Excel chamada VRP Spreadsheet Solver, que serve para programar a roteirização do transporte da fábrica ou depósito até o cliente, fornecendo informações a respeito do trajeto mais adequado para realização desta operação.

A chave obtida foi colocada no campo solicitado dessa planilha, alterando também o número de depósitos para 3 e o de clientes para 51, conforme trabalhado neste projeto. No campo: "Distance computation method", ou seja, qual método de cálculo de distância a ser usado, foi decidido usar: "Bing Maps driving distances KM", considerando no cálculo como se os veículos estivessem dirigindo utilizando o Google Maps.

No campo: "Duration computation method", ou seja, a duração de viagem, foi considerada a duração que o Bing Maps fornecer. Na linha referente ao modo de viagem a ser computado, foi colocado como: "Driving", para obtenção de dados da rota com o veículo dirigindo. Na linha: "Bing Maps route type", é recomendado pelo VRP utilizar a rota mais rápida, logo, foi decidido usar: "Fastest".

Figura 9 - Tela VRP Spreadsheet Solver

| Parameter | Value | Remarks |
|---|---|---|
| Language | English | Please refer to the manual for modifying the interface. |
| Optional - Bing Maps Key | An0teljz0515ztb0RhfgOU63WNU4mKlrepd1dyDrQtN7BvWx9eT3mW0oOMLHDX8 | You can get a free trial key at https://www.bingmapsportal.com/ |
| Number of depots | 3 | [1, 20] |
| Number of customers | 51 | [5, 200] |
| Distance computation method | Bing Maps driving distances (km) | Recommendation: Use 'postcode, country' format for addresses |
| Duration computation method | Bing Maps driving durations | |
| Bing Maps travel mode | Driving | |
| Bing Maps route type | Fastest | Recommendation: Use 'Fastest' |
| Bing Maps route detail level | 3 | [0, 10] |
| Average vehicle speed | 70 | |
| Number of vehicle types | 1 | |
| Do the vehicles return to their depot(s)? | Yes - only once at the end | |
| Time window type | Hard | |
| Backhauls? | No | If activated, delivery locations must be visited before pickup locations |
| Visualization background | Bing Maps | |

Dando prosseguimento, na parte superior da tela existem algumas funcionalidades, e, entre elas, a função: "Locations", onde, clicando sobre ela aparecerá 3 opções, sendo a selecionada: "Setup Locations Worksheet". Esta funcionalidade permitirá criar uma aba nessa planilha baseada em quantos depósitos e clientes foram inseridos.

Nessa nova aba, o número de fábricas e clientes estão listados na segunda coluna, e, para a planilha conseguir gerar as distâncias solicitadas, ela pede que seja inserido coordenadas de latitude e longitude das 3 fábricas e dos 51 clientes. A latitude e longitude das fábricas foram coletadas da planilha: "Fábrica" e a dos clientes, da planilha: "Clientes".

Figura 10 – Aba Locations

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|-------------|-------------|---------|--------------|---------------|-------------------|-----------------|-------------------|--------------|---------------|-----------------|--------|
| Location ID | Name | Address | Latitude (y) | Longitude (x) | Time window start | Time window end | Must be visited? | Service time | Pickup amount | Delivery amount | Profit |
| 0 | Depot A | | -23 | -47 | 00:00 | 23:59 | Starting location | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Depot B | | -22 | -48 | 00:00 | 23:59 | Starting location | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Depot C | | -23 | -46 | 00:00 | 23:59 | Starting location | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Customer 1 | | -22,9518800 | -47,0277900 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Customer 2 | | -22,8942900 | -47,0582200 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Customer 3 | | -22,9263400 | -47,0397400 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Customer 4 | | -22,8330900 | -47,0794300 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | Customer 5 | | -22,8230700 | -47,0781800 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Customer 6 | | -22,9750900 | -47,0147800 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Customer 7 | | -22,9495600 | -47,0926800 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | Customer 8 | | -22,8806200 | -46,9694400 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Customer 9 | | -22,7223700 | -47,3074000 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | Customer 10 | | -23,4708400 | -46,6496500 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Customer 11 | | -22,7414500 | -47,6018100 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | Customer 12 | | -23,3110500 | -45,9810700 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | Customer 13 | | -23,2229900 | -45,9059500 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | Customer 14 | | -23,2282846 | -45,9085221 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | Customer 15 | | -23,2374000 | -45,8966000 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | Customer 16 | | -23,2418700 | -45,9050000 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | Customer 17 | | -23,2283600 | -45,9112400 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |

Novamente, no painel existente na parte superior da tela, dentre as funcionalidades dispostas, foi selecionada a função: "Distances", aparecendo em seguida, e, clicando sobre ela, a função: "Setup Distances Worksheet". Através desta funcionalidade, a planilha criará uma aba chamada: "Distances".

Feito isso, a planilha VRP irá distribuir a rota de cada fábrica até cada cliente, mostrando a distância e a duração de cada percurso. Em primeiro momento, essas informações estarão

zeradas, pois ainda não foi calculado as distâncias, somente disposta a estrutura da roteirização realizada pela ferramenta.

Figura 11 – Aba Distances

| Method: | Bing Maps driving distances (km) / Bing Maps driving durations / Driving | | | |
|---------|--|----------|----------|--|
| From | To | Distance | Duration | |
| Depot A | Depot A | 0,00 | 0:00 | |
| Depot A | Depot B | 207,13 | 2:16 | |
| Depot A | Depot C | 176,37 | 2:00 | |
| Depot A | Customer 1 | 59,80 | 0:45 | |
| Depot A | Customer 2 | 58,52 | 0:49 | |
| Depot A | Customer 3 | 58,25 | 0:49 | |
| Depot A | Customer 4 | 69,89 | 0:49 | |
| Depot A | Customer 5 | 71,36 | 0:51 | |
| Depot A | Customer 6 | 60,88 | 0:45 | |
| Depot A | Customer 7 | 51,38 | 0:40 | |
| Depot A | Customer 8 | 72,84 | 0:54 | |
| Depot A | Customer 9 | 85,37 | 1:00 | |
| Depot A | Customer 10 | 102,00 | 1:21 | |
| Depot A | Customer 11 | 71,38 | 0:50 | |
| Depot A | Customer 12 | 174,84 | 2:02 | |
| Depot A | Customer 13 | 187,68 | 2:08 | |
| Depot A | Customer 14 | 184,42 | 2:04 | |
| Depot A | Customer 15 | 187,90 | 2:11 | |
| Depot A | Customer 16 | 186,34 | 2:10 | |

Para realizar este cálculo, no painel existente na parte superior da tela do Excel, outra vez, foi selecionada a função: "Distances" e nela, selecionada a funcionalidade: "Populate Distances Worksheet". Através desta funcionalidade, será calculada as distâncias de cada rota feita pela planilha. Onde na roteirização, foi colocada também a distância existente de um cliente para outro, e, de uma fábrica para outra, enfatizando a profundidade desta análise fornecida pela planilha VRP.

Recálculo de Distâncias

Com a finalidade de se estabelecer valores de distâncias exatas e com maior confiabilidade, baseada na ferramenta VRP, foi desenvolvido um método de comparação entre as distâncias dispostas na planilha: "Rotas", com as distâncias geradas na VRP. Este cálculo foi realizado da seguinte forma:

Passo 1

Utilizando a planilha VRP, foi gerado a aba: "Locations", contendo as coordenadas de latitude e longitude das 3 fábricas e dos 51 clientes. Na coluna: "Name", foi alterado para: "F1, F2 e F3", onde estava: "Depot A, Depot B, Depot C". Realizada também alteração no nome de identificação dos clientes de: "Customer" para os códigos dos clientes presentes na coluna: "CO.Cliente" da planilha: "Clientes".

Os dados de latitude e longitude dos clientes foram coletados também da planilha: “Clientes”

Figura 12 - Aba Locations gerada contendo as alterações

| Location ID | Name | Address | Latitude (s) | Longitude (s) | Time window start | Time window end | Must be visited? | Service time | Pickup amount | Delivery amount | Profit |
|-------------|------|---------|--------------|---------------|-------------------|-----------------|-------------------|--------------|---------------|-----------------|--------|
| 0 | F1 | | -2221374414 | -473436079 | 00:00 | 23:59 | Starting location | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | F2 | | -2182093539 | -4817232722 | 00:00 | 23:59 | Starting location | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | F3 | | -2328713588 | -459849763 | 00:00 | 23:59 | Starting location | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 2301 | | -2295188 | -4702779 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 2302 | | -2289429 | -4705822 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 2303 | | -2292634 | -4703974 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 2304 | | -2283309 | -4707943 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 2305 | | -2282307 | -4707818 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 2306 | | -2297509 | -4701478 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 2307 | | -2294956 | -4709268 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 2308 | | -2288062 | -4696944 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 2309 | | -2272237 | -473074 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 2310 | | -2347084 | -4664965 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 2311 | | -2274145 | -4700181 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 2312 | | -2311105 | -4598107 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 2313 | | -2322299 | -4590595 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 2314 | | -2322828463 | -4590852209 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 2315 | | -2323174 | -458966 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 2316 | | -2324187 | -45905 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 2317 | | -2322836 | -4591124 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 2318 | | -2317422 | -4581609 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 21 | 2319 | | -2351672 | -466704 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 2320 | | -2355234 | -4674232 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 2321 | | -2354149 | -467306 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 2322 | | -2353466 | -4673295 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 2323 | | -2359032 | -4673953 | 00:00 | 23:59 | Must be visited | 0:00 | 0 | 0 | 0 |

Com as informações de latitude e longitude adicionadas, foi seguido o processo para emissão da aba: “Distances”, exibindo a estrutura do roteiro solicitado, com o dado da fábrica, cliente, distância e duração da viagem em Hora/Minuto.

Figura 13 - Distâncias geradas

| From | To | Distance | Duration |
|------|------|----------|----------|
| F1 | F1 | 0,00 | 0:00 |
| F1 | F2 | 202,13 | 2:16 |
| F1 | F3 | 176,37 | 2:00 |
| F1 | 2301 | 59,80 | 0:45 |
| F1 | 2302 | 58,52 | 0:49 |
| F1 | 2303 | 58,25 | 0:49 |
| F1 | 2304 | 69,89 | 0:49 |
| F1 | 2305 | 71,36 | 0:51 |
| F1 | 2306 | 60,88 | 0:45 |
| F1 | 2307 | 51,38 | 0:40 |
| F1 | 2308 | 72,84 | 0:54 |
| F1 | 2309 | 85,37 | 1:00 |
| F1 | 2310 | 102,00 | 1:21 |
| F1 | 2311 | 71,38 | 0:50 |
| F1 | 2312 | 174,84 | 2:02 |
| F1 | 2313 | 187,68 | 2:08 |
| F1 | 2314 | 184,42 | 2:04 |
| F1 | 2315 | 187,90 | 2:11 |
| F1 | 2316 | 186,34 | 2:10 |
| F1 | 2317 | 188,23 | 2:08 |
| F1 | 2318 | 196,25 | 2:14 |
| F1 | 2319 | 96,81 | 1:07 |
| F1 | 2320 | 91,25 | 1:04 |
| F1 | 2321 | 92,09 | 1:06 |
| F1 | 2322 | 96,18 | 1:09 |

Passo 2

Após obter os dados das distâncias geradas pela planilha VRP, foi aberta uma nova planilha em Excel nomeada como: “Dist Correct”. Na planilha VRP, foi coletado os dados de roteirização das 3 fábricas até os 51 clientes. Desconsiderando dados de rota de uma fábrica para outra ou de um cliente para outro. Conforme é estudado neste projeto, onde a análise de rotas é feita com base no trajeto de fábrica até o cliente diretamente.

Passo 3

Os dados do roteiro foram adicionados na planilha: “Dist Correct”. Nesta planilha, foi criada uma coluna nomeada: “ID”, onde foi utilizada a função: “Concatenar” para unir o código da fábrica com o código do cliente em uma única célula. Gerando um código ID.

Figura 14 - Uso de fórmula concatenar para criar um código ID

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W |
|----|--------|------|---------|----------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ORIGIN | TO | DIST | TIME | ID | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | F1 | 2301 | 59,8 | 0,03125 | F1-2301 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | F1 | 2302 | 58,521 | 0,034028 | F1-2302 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | F1 | 2303 | 58,245 | 0,034028 | F1-2303 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | F1 | 2304 | 69,89 | 0,034028 | F1-2304 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | F1 | 2305 | 71,363 | 0,035417 | F1-2305 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | F1 | 2306 | 60,878 | 0,03125 | F1-2306 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | F1 | 2307 | 51,38 | 0,027778 | F1-2307 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | F1 | 2308 | 72,84 | 0,0375 | F1-2308 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | F1 | 2309 | 85,374 | 0,041667 | F1-2309 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | F1 | 2310 | 102 | 0,05625 | F1-2310 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | F1 | 2311 | 71,379 | 0,034722 | F1-2311 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | F1 | 2312 | 174,84 | 0,084722 | F1-2312 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | F1 | 2313 | 187,678 | 0,088889 | F1-2313 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | F1 | 2314 | 184,415 | 0,086111 | F1-2314 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | F1 | 2315 | 187,896 | 0,090972 | F1-2315 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | F1 | 2316 | 186,344 | 0,090278 | F1-2316 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | F1 | 2317 | 188,226 | 0,088889 | F1-2317 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | F1 | 2318 | 196,25 | 0,093056 | F1-2318 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | F1 | 2319 | 96,805 | 0,046528 | F1-2319 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | F1 | 2320 | 91,248 | 0,044444 | F1-2320 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | F1 | 2321 | 92,09 | 0,045833 | F1-2321 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | F1 | 2322 | 96,179 | 0,047917 | F1-2322 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | F1 | 2323 | 99,937 | 0,051389 | F1-2323 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | F1 | 2324 | 101,002 | 0,052778 | F1-2324 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | F1 | 2325 | 106,17 | 0,052083 | F1-2325 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | F1 | 2326 | 91,391 | 0,04375 | F1-2326 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 15 - Tela com o ID criado

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W |
|----|--------|------|---------|----------|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ORIGIN | TO | DIST | TIME | | ID | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | F1 | 2301 | 59,8 | 0,03125 | | F1 - 2301 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | F1 | 2302 | 58,521 | 0,034028 | | F1 - 2302 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | F1 | 2303 | 58,245 | 0,034028 | | F1 - 2303 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | F1 | 2304 | 69,89 | 0,034028 | | F1 - 2304 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | F1 | 2305 | 71,363 | 0,035417 | | F1 - 2305 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | F1 | 2306 | 60,878 | 0,03125 | | F1 - 2306 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | F1 | 2307 | 51,38 | 0,027778 | | F1 - 2307 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | F1 | 2308 | 72,84 | 0,03125 | | F1 - 2308 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | F1 | 2309 | 85,374 | 0,041667 | | F1 - 2309 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | F1 | 2310 | 102 | 0,05625 | | F1 - 2310 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | F1 | 2311 | 71,379 | 0,034722 | | F1 - 2311 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | F1 | 2312 | 174,84 | 0,084722 | | F1 - 2312 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | F1 | 2313 | 187,678 | 0,088889 | | F1 - 2313 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | F1 | 2314 | 184,415 | 0,086111 | | F1 - 2314 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | F1 | 2315 | 187,896 | 0,090972 | | F1 - 2315 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | F1 | 2316 | 186,344 | 0,090278 | | F1 - 2316 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | F1 | 2317 | 188,226 | 0,088889 | | F1 - 2317 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | F1 | 2318 | 196,25 | 0,093056 | | F1 - 2318 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | F1 | 2319 | 96,805 | 0,046528 | | F1 - 2319 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | F1 | 2320 | 91,248 | 0,044444 | | F1 - 2320 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | F1 | 2321 | 92,09 | 0,045833 | | F1 - 2321 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | F1 | 2322 | 96,179 | 0,047917 | | F1 - 2322 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | F1 | 2323 | 99,937 | 0,051389 | | F1 - 2323 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | F1 | 2324 | 101,002 | 0,052778 | | F1 - 2324 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | F1 | 2325 | 106,17 | 0,052083 | | F1 - 2325 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | F1 | 2326 | 91,391 | 0,04375 | | F1 - 2326 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Em seguida foi deixada na planilha somente as colunas: “Distância” e “ID”. Essas duas colunas foram formatadas como tabela.

Figura 16 – Tela com dados com formato em tabela

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W |
|----|-----------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ID | DISTÂNCIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | F1 - 2301 | 59,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | F1 - 2302 | 58,521 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | F1 - 2303 | 58,245 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | F1 - 2304 | 69,89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | F1 - 2305 | 71,363 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | F1 - 2306 | 60,878 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | F1 - 2307 | 51,38 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | F1 - 2308 | 72,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | F1 - 2309 | 85,374 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | F1 - 2310 | 102 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | F1 - 2311 | 71,379 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | F1 - 2312 | 174,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | F1 - 2313 | 187,678 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | F1 - 2314 | 184,415 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | F1 - 2315 | 187,896 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | F1 - 2316 | 186,344 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | F1 - 2317 | 188,226 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | F1 - 2318 | 196,25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | F1 - 2319 | 96,805 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | F1 - 2320 | 91,248 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | F1 - 2321 | 92,09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | F1 - 2322 | 96,179 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | F1 - 2323 | 99,937 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | F1 - 2324 | 101,002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | F1 - 2325 | 106,17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | F1 - 2326 | 91,391 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Passo 4

Feito isso, foi aberta a planilha: “Rotas”, onde foi modelada também como tabela. Nela, foi criada uma coluna nomeada: “Coluna1” entre as colunas: “CO.Fabrica” e “CO.Cliente”. Na coluna: “CO.Fabrica”, foi filtrado o código de identificação da fábrica 1, e, por meio disso, a tabela automaticamente filtrou apenas informações pertencentes as rotas da fábrica 1. Na coluna: “Coluna1”, foi escrito o código: “F1”.

Este processo foi feito também com as fábricas 2 e 3, utilizando os códigos: “F2” e “F3”.

Figura 17 - Planilha de rotas modelada com a nova coluna

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T |
|------|------------|------------|----------|----------|------------|---------|------------|----------|---------|------------|------------|-------|-----------|------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dt.Emissao | Dt.Entrega | Mes.Base | Ano.Exec | CO.Fabrica | Coluna1 | CO.Cliente | Incoterm | Veiculo | Qtd/pallet | Qtd.Transp | Moeda | Vlr.Frete | Dist | | | | | | |
| 79 | 02/01/2023 | 07/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 2400 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 241 | 03/01/2023 | 07/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 907 | 05/01/2023 | 10/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 355.54 | 71.4 | | | | | | | | |
| 914 | 06/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 915 | 06/01/2023 | 10/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1170 | 06/01/2023 | 09/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P24 | 24 | 2400 BRL | 441.58 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1171 | 06/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P24 | 24 | 2400 BRL | 441.58 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1177 | 07/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1445 | 07/01/2023 | 10/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P24 | 24 | 2400 BRL | 441.58 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1447 | 07/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 359.13 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1453 | 08/01/2023 | 12/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1454 | 08/01/2023 | 13/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1739 | 08/01/2023 | 12/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 359.13 | 71.4 | | | | | | | | |
| 2048 | 10/01/2023 | 14/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 2400 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 2049 | 10/01/2023 | 14/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 2337 | 11/01/2023 | 16/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 2602 | 11/01/2023 | 15/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 359.13 | 71.4 | | | | | | | | |
| 2854 | 13/01/2023 | 18/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3116 | 14/01/2023 | 19/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 3600 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3117 | 14/01/2023 | 16/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3118 | 14/01/2023 | 19/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3375 | 14/01/2023 | 17/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 359.13 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3384 | 15/01/2023 | 18/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3669 | 15/01/2023 | 19/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P24 | 24 | 2400 BRL | 441.58 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3670 | 15/01/2023 | 17/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 359.13 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3681 | 16/01/2023 | 21/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 2400 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |

Passo 5

Ainda na planilha de rotas, foi criada coluna nomeada: “ID Procv”, onde foi utilizada a fórmula: “Concatenar” do Excel para unir o código da coluna: “Coluna1” com o código da coluna: “CO.Cliente”, formando um código ID, sendo o mesmo código ID presente na planilha: “Dist Correct”.

Figura 18 - Fórmula para criar ID na planilha de rotas

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T |
|------|------------|------------|----------|----------|------------|---------|------------|----------|---------|------------|------------|-------|-----------|------|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | Dt.Emissao | Dt.Entrega | Mes.Base | Ano.Exec | CO.Fabrica | Coluna1 | CO.Cliente | Incoterm | Veiculo | Qtd/pallet | Qtd.Transp | Moeda | Vlr.Frete | Dist | ID PROCV | | | | | |
| 79 | 02/01/2023 | 07/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 2400 BRL | 0 | 71.4 | | | =[@Coluna1]&"-"&[@CO.Cliente] | | | | | |
| 241 | 03/01/2023 | 07/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 907 | 05/01/2023 | 10/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 355.54 | 71.4 | | | | | | | | |
| 914 | 06/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 915 | 06/01/2023 | 10/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1170 | 06/01/2023 | 09/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P24 | 24 | 2400 BRL | 441.58 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1171 | 06/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P24 | 24 | 2400 BRL | 441.58 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1177 | 07/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1445 | 07/01/2023 | 10/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P24 | 24 | 2400 BRL | 441.58 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1447 | 07/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 359.13 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1453 | 08/01/2023 | 12/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1454 | 08/01/2023 | 13/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 1739 | 08/01/2023 | 12/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 359.13 | 71.4 | | | | | | | | |
| 2048 | 10/01/2023 | 14/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 2400 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 2049 | 10/01/2023 | 14/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 2337 | 11/01/2023 | 16/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 2602 | 11/01/2023 | 15/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 359.13 | 71.4 | | | | | | | | |
| 2854 | 13/01/2023 | 18/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3116 | 14/01/2023 | 19/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 3600 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3117 | 14/01/2023 | 16/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3118 | 14/01/2023 | 19/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3375 | 14/01/2023 | 17/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 359.13 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3384 | 15/01/2023 | 18/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3669 | 15/01/2023 | 19/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P24 | 24 | 2400 BRL | 441.58 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3670 | 15/01/2023 | 17/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 CIF | P12 | 12 | 1500 BRL | 359.13 | 71.4 | | | | | | | | |
| 3681 | 16/01/2023 | 21/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | | 2305 FOB | P24 | 24 | 2400 BRL | 0 | 71.4 | | | | | | | | |

Figura 19 - Tela com ID formado na planilha de rotas

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U |
|------|------------|------------|----------|----------|------------|---------|------------|----------|---------|------------|------------|-------|-----------|------|----------|---|---|---|---|---|---|
| | Dr.Emissã | Dr.Entrega | Mes.Base | Ano.Exec | CO.Fabrica | Coluna1 | CO.Cliente | Incoterm | Veiculo | Qtd/pallet | Qtd.Transp | Moeda | Vir.Frete | Dist | ID PROCV | | | | | | |
| 79 | 02/01/2023 | 07/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P24 | 24 | 2400 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 241 | 03/01/2023 | 07/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P24 | 24 | 3000 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 907 | 05/01/2023 | 10/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | CIF | P12 | 12 | 1500 | BRL | 355.54 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 914 | 06/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P24 | 24 | 3000 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 915 | 06/01/2023 | 10/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 1170 | 06/01/2023 | 09/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | CIF | P24 | 24 | 2400 | BRL | 441.58 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 1171 | 06/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | CIF | P24 | 24 | 2400 | BRL | 441.58 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 1177 | 07/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 1445 | 07/01/2023 | 10/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | CIF | P24 | 24 | 2400 | BRL | 441.58 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 1447 | 07/01/2023 | 11/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | CIF | P12 | 12 | 1500 | BRL | 359.13 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 1453 | 08/01/2023 | 12/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P24 | 24 | 3000 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 1454 | 08/01/2023 | 13/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 1739 | 08/01/2023 | 12/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | CIF | P12 | 12 | 1500 | BRL | 359.13 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 2048 | 10/01/2023 | 14/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P24 | 24 | 2400 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 2049 | 10/01/2023 | 14/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P24 | 24 | 3000 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 2337 | 11/01/2023 | 16/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 2602 | 11/01/2023 | 15/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | CIF | P12 | 12 | 1500 | BRL | 359.13 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 2854 | 13/01/2023 | 18/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 3116 | 14/01/2023 | 19/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P24 | 24 | 3600 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 3117 | 14/01/2023 | 16/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 3118 | 14/01/2023 | 19/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 3375 | 14/01/2023 | 17/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | CIF | P12 | 12 | 1500 | BRL | 359.13 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 3384 | 15/01/2023 | 18/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 3669 | 15/01/2023 | 19/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | CIF | P24 | 24 | 2400 | BRL | 441.58 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 3670 | 15/01/2023 | 17/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | CIF | P12 | 12 | 1500 | BRL | 359.13 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |
| 3681 | 16/01/2023 | 21/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2305 | FOB | P24 | 24 | 2400 | BRL | 0 | 71.4 | F1 2305 | | | | | | |

Passo 6

Na planilha de rotas, foi criada coluna nomeada: “Dist”. Nessa nova coluna, foi usada a fórmula: “Procv”, onde o “Valor Procurado” foi o dado presente na coluna: “ID Procv”, a matriz tabela foi a tabela com os dados da planilha: “Dist Correct”, o índice foi 2, pois eram duas colunas que a fórmula coleta informações, e, em “Procurar intervalo”, foi selecionada a funcionalidade; “FALSO - correspondência exata”.

Figura 20 - Fórmula Procv

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U |
|----|------------|------------|----------|----------|------------|---------|------------|----------|---------|------------|------------|-------|-----------|---------|---------------------|---|---|---|---|---|---|
| | Dr.Emissã | Dr.Entrega | Mes.Base | Ano.Exec | CO.Fabrica | Coluna1 | CO.Cliente | Incoterm | Veiculo | Qtd/pallet | Qtd.Transp | Moeda | Vir.Frete | Dist | ID PROCV | | | | | | |
| 1 | 01/01/2023 | 05/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2311 | FOB | P24 | 24 | 3600 | BRL | 0 | F1 2311 | =PROCV([@ID PROCV]) | | | | | | |
| 2 | 01/01/2023 | 03/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2333 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | F3 2333 | | | | | | | |
| 3 | 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3403208 | F2 | 2347 | FOB | P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | F2 2347 | | | | | | | |
| 4 | 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2332 | FOB | P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | F3 2332 | | | | | | | |
| 5 | 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2332 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | F3 2332 | | | | | | | |
| 6 | 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2332 | FOB | P24 | 24 | 3000 | BRL | 0 | F3 2332 | | | | | | | |
| 7 | 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2332 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | F3 2332 | | | | | | | |
| 8 | 01/01/2023 | 05/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2321 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | F3 2321 | | | | | | | |
| 9 | 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2320 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | F3 2320 | | | | | | | |
| 10 | 01/01/2023 | 05/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2320 | FOB | P24 | 24 | 2400 | BRL | 0 | F3 2320 | | | | | | | |
| 11 | 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2332 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | F1 2332 | | | | | | | |
| 12 | 01/01/2023 | 03/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 | F1 | 2332 | FOB | P24 | 24 | 2400 | BRL | 0 | F1 2332 | | | | | | | |
| 13 | 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2331 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | F3 2331 | | | | | | | |
| 14 | 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2331 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | F3 2331 | | | | | | | |
| 15 | 01/01/2023 | 05/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2323 | FOB | P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | F3 2323 | | | | | | | |
| 16 | 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2323 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | F3 2323 | | | | | | | |
| 17 | 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2323 | FOB | P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | F3 2323 | | | | | | | |
| 18 | 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2323 | FOB | P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | F3 2323 | | | | | | | |
| 19 | 01/01/2023 | 03/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2324 | FOB | P24 | 24 | 3600 | BRL | 0 | F3 2324 | | | | | | | |
| 20 | 01/01/2023 | 03/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2324 | FOB | P24 | 24 | 3000 | BRL | 0 | F3 2324 | | | | | | | |
| 21 | 01/01/2023 | 05/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2325 | FOB | P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | F3 2325 | | | | | | | |
| 22 | 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2327 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | F3 2327 | | | | | | | |
| 23 | 01/01/2023 | 05/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2327 | FOB | P24 | 24 | 3000 | BRL | 0 | F3 2327 | | | | | | | |
| 24 | 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2327 | FOB | P24 | 24 | 3000 | BRL | 0 | F3 2327 | | | | | | | |
| 25 | 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2327 | FOB | P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | F3 2327 | | | | | | | |
| 26 | 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2327 | FOB | P24 | 24 | 3000 | BRL | 0 | F3 2327 | | | | | | | |
| 27 | 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 | F3 | 2327 | FOB | P24 | 24 | 2400 | BRL | 0 | F3 2327 | | | | | | | |

Figura 21 - Fórmula Procv

| ID | DISTÂNCIA |
|---------------|-----------|
| 128 F2 - 2325 | 106,013 |
| 129 F2 - 2326 | 107,827 |
| 130 F2 - 2327 | 108,325 |
| 131 F2 - 2328 | 97,204 |
| 132 F2 - 2329 | 93,328 |
| 133 F2 - 2330 | 95,003 |
| 134 F2 - 2331 | 100,115 |
| 135 F2 - 2332 | 91,621 |
| 136 F2 - 2333 | 75,632 |
| 137 F2 - 2334 | 107,197 |
| 138 F2 - 2335 | 108,074 |
| 139 F2 - 2336 | 283,049 |
| 140 F2 - 2337 | 281,271 |
| 141 F2 - 2338 | 278,446 |
| 142 F2 - 2339 | 61,717 |
| 143 F2 - 2340 | 63,811 |
| 144 F2 - 2341 | 43,34 |
| 145 F2 - 2342 | 37,408 |
| 146 F2 - 2343 | 68,359 |
| 147 F2 - 2344 | 178,057 |
| 148 F2 - 2345 | 180,727 |
| 149 F2 - 2346 | 174,738 |
| 150 F2 - 2347 | 357,801 |
| 151 F2 - 2348 | 372,506 |
| 152 F2 - 2349 | 362,216 |
| 153 F2 - 2350 | 404,943 |
| 154 F2 - 2351 | 403,202 |

Figura 22 - Fórmula Procv

| ID | DISTÂNCIA |
|--------------|-----------|
| 68 F2 - 2316 | 330,577 |
| 69 F2 - 2317 | 332,459 |
| 70 F2 - 2318 | 340,483 |
| 71 F2 - 2319 | 265,202 |
| 72 F2 - 2320 | 267,721 |
| 73 F2 - 2321 | 267,113 |
| 74 F2 - 2322 | 265,492 |
| 75 F2 - 2323 | 275,152 |
| 76 F2 - 2324 | 276,217 |
| 77 F2 - 2325 | 286,427 |
| 78 F2 - 2326 | 271,648 |
| 79 F2 - 2327 | 287,406 |
| 80 F2 - 2328 | 285,42 |
| 81 F2 - 2329 | 289,678 |
| 82 F2 - 2330 | 304,413 |
| 83 F2 - 2331 | 270,261 |
| 84 F2 - 2332 | 264,766 |
| 85 F2 - 2333 | 285,939 |
| 86 F2 - 2334 | 258,203 |
| 87 F2 - 2335 | 270,397 |
| 88 F2 - 2336 | 49,266 |
| 89 F2 - 2337 | 47,512 |
| 90 F2 - 2338 | 45,358 |
| 91 F2 - 2339 | 377,45 |
| 92 F2 - 2340 | 379,544 |
| 93 F2 - 2341 | 359,073 |
| 94 F2 - 2342 | 353,141 |

Realizada a fórmula, a célula resultou em dados de distância usando como índice os códigos ID na planilha: “Rotas” e da planilha “Dist Correct”.

Figura 23 - Fórmula concluída

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
|------------|------------|---|------|------------|----------|-----|----|----------|-------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 01/01/2023 | 05/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | 2311 FOB | P24 | 24 | 3600 BRL | 0 F1 - 2311 | 71,379 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 03/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2333 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 F3 - 2333 | 75,632 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3403208 F2 | 2347 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 F2 - 2347 | 86,435 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2332 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 F3 - 2332 | 91,621 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2332 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 F3 - 2332 | 91,621 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2332 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 F3 - 2332 | 91,621 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2332 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 F3 - 2332 | 91,621 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 05/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2321 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 F3 - 2321 | 94,646 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2320 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 F3 - 2320 | 95,254 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2320 FOB | P24 | 24 | 2400 BRL | 0 F3 - 2320 | 95,254 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | 2332 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 F1 - 2332 | 95,028 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 03/01/2023 | 1 | 2023 | 3423909 F1 | 2332 FOB | P24 | 24 | 2400 BRL | 0 F1 - 2332 | 95,028 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2331 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 F3 - 2331 | 100,115 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2331 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 F3 - 2331 | 100,115 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 05/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2323 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 F3 - 2323 | 102,685 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2323 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 F3 - 2323 | 102,685 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2323 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 F3 - 2323 | 102,685 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 03/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2324 FOB | P24 | 24 | 3600 BRL | 0 F3 - 2324 | 103,75 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 03/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2324 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 F3 - 2324 | 103,75 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 05/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2325 FOB | P12 | 12 | 1800 BRL | 0 F3 - 2325 | 106,013 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2327 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 F3 - 2327 | 108,325 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 05/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2327 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 F3 - 2327 | 108,325 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2327 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 F3 - 2327 | 108,325 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 06/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2327 FOB | P12 | 12 | 1500 BRL | 0 F3 - 2327 | 108,325 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2327 FOB | P24 | 24 | 3000 BRL | 0 F3 - 2327 | 108,325 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01/01/2023 | 04/01/2023 | 1 | 2023 | 3424402 F3 | 2327 FOB | P24 | 24 | 2400 BRL | 0 F3 - 2327 | 108,325 | | | | | | | | | | | | | | | | |

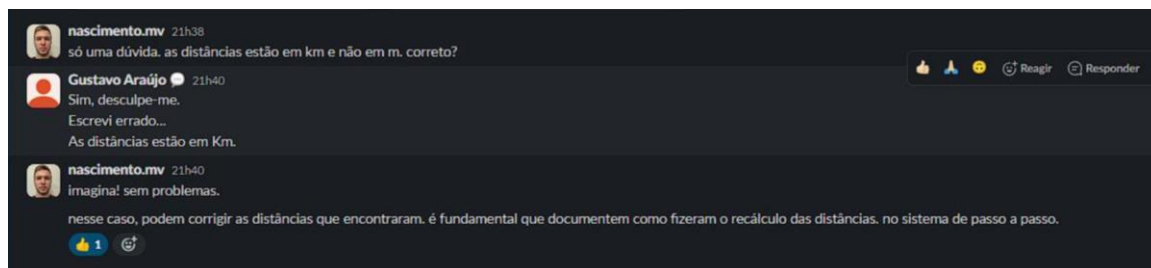
Através desta fórmula, foi possível verificar se as distâncias dadas pela planilha VRP são as mesmas existentes na planilha de Rotas. Para aferir onde existem disparidades, foi criada uma coluna nomeada: “Validador”, onde foi feita uma fórmula que divide a distância da planilha de rotas pela distância gerada pela fórmula Procv. Essa divisão foi realizada com objetivo de resultar em: “1”, demonstrando a inexistência de diferença entre as duas distâncias. Entretanto, algumas linhas resultaram em “0”, sinalizando uma pequena discrepância entre os valores das duas distâncias.

Figura 24: Tela com coluna de validação de distancias

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
|-----|----|------|-----|---|--------|-----------|--------|------|-----------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| P24 | 24 | 3600 | BRL | 0 | 71,41 | F1 - 2311 | 71,38 | 1,00 | F1 - 2301 | 59,8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 74,02 | F3 - 2333 | 75,63 | 0,98 | F1 - 2302 | 58,521 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | 85,92 | F2 - 2347 | 86,44 | 0,99 | F1 - 2303 | 58,245 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | 90,01 | F3 - 2332 | 91,62 | 0,98 | F1 - 2304 | 69,89 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 90,01 | F3 - 2332 | 91,62 | 0,98 | F1 - 2305 | 71,363 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P24 | 24 | 3000 | BRL | 0 | 90,01 | F3 - 2332 | 91,62 | 0,98 | F1 - 2306 | 60,878 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 90,01 | F3 - 2332 | 91,62 | 0,98 | F1 - 2307 | 51,38 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 93,04 | F3 - 2321 | 94,65 | 0,98 | F1 - 2308 | 72,84 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 93,64 | F3 - 2320 | 95,25 | 0,98 | F1 - 2309 | 85,374 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P24 | 24 | 2400 | BRL | 0 | 93,64 | F3 - 2320 | 95,25 | 0,98 | F1 - 2310 | 102 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 95,05 | F1 - 2332 | 95,03 | 1,00 | F1 - 2311 | 71,379 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P24 | 24 | 2400 | BRL | 0 | 95,05 | F1 - 2332 | 95,03 | 1,00 | F1 - 2312 | 174,84 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 98,41 | F3 - 2331 | 100,12 | 0,98 | F1 - 2313 | 187,678 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 98,41 | F3 - 2331 | 100,12 | 0,98 | F1 - 2314 | 184,415 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | 101,07 | F3 - 2323 | 102,69 | 0,98 | F1 - 2315 | 187,896 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1500 | BRL | 0 | 101,07 | F3 - 2323 | 102,69 | 0,98 | F1 - 2316 | 186,344 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | 101,07 | F3 - 2323 | 102,69 | 0,98 | F1 - 2317 | 188,226 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P24 | 24 | 3600 | BRL | 0 | 102,11 | F3 - 2324 | 103,75 | 0,98 | F1 - 2318 | 196,25 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P24 | 24 | 3000 | BRL | 0 | 102,11 | F3 - 2324 | 103,75 | 0,98 | F1 - 2319 | 96,805 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P12 | 12 | 1800 | BRL | 0 | 104,01 | F3 - 2325 | 106,01 | 0,98 | F1 - 2320 | 91,248 | | | | | | | | | | | | | | | | |

As células em vermelho mostram as rotas que apresentam valores de distância divergentes, indicando um percentual de disparidade entre a distância dada pela planilha de Rotas e a distância dada pela planilha VRP. Após feita esta verificação, foi contatado o cliente para decidir como proceder diante dessa desconformidade de distâncias entre as duas planilhas.

Figura 25 - Retorno do cliente sobre como proceder diante deste achado



Banco de dados relacional no MySQL

Neste trabalho, o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) utilizado foi o MySQL, que é um dos mais utilizados em questão de dados relacionais. A linguagem SQL (Structured Query Language) possibilita a criação, manipulação e recuperação de dados por meio de consultas.

Existem vários meios de interagir com o MySQL para aplicações com alto tráfego e necessidades robustas de processamento de dados. A forma mais comum é por meio de uma interface de linha de comando, mas também é possível utilizar interfaces gráficas, como o MySQL Workbench, que oferece recursos adicionais, como modelagem de dados, visualização de diagramas e administração simplificada.

Previamente à utilização do MySQL Workbench para criação do banco de dados e realização de consultas e relacionamentos, foi feito um tratamento prévio nas bases de dados inicial que são as pastas de trabalho em excel no formato .csv. As colunas foram separadas e foram ajustadas conforme descrição abaixo:

Planilha “Clientes”:

- CO.Cliente: Renomeada para co_cliente para evitar divergências de entendimento dos comandos no MySQL devido ao ponto “.”;
- MUN: Alterado para letras minúsculas;
- LAT: Alterado para letras minúsculas;
- LONG: Alterado para letras minúsculas;

Planilha “Fabricas”

- CO.Fabrica: Renomeada para co_fabrica para evitar divergências de entendimento dos comandos no MySQL devido ao ponto “.”;
- NO_MUN: Alterado para letras minúsculas;
- NO_MUN_MIN: Excluída, pois a informação já consta na coluna anterior;

- SG_UF: Excluída, pois todas as plantas estão instaladas no estado de SP (São Paulo);
- LAT: Alterado para letras minúsculas;
- LONG: Alterado para letras minúsculas;

Planilha “Rotas” em que deverão ser ancoradas as colunas de relação

- Dt.Emissao: Renomeada para dt_emissao para evitar divergências de entendimento dos comandos no MySQL devido ao ponto “.”;
- Dt.entrega: Renomeada para dt_entrega para evitar divergências de entendimento dos comandos no MySQL devido ao ponto “.”;
- Mes.Base: Renomeada para mes_base para evitar divergências de entendimento dos comandos no MySQL devido ao ponto “.”;
- Ano.Exec: Excluída, pois todos os pedidos são de 2023;
- CO.Fabrica: Renomeada para co_fabrica para evitar divergências de

entendimento dos comandos no MySQL devido ao ponto “.”;

- CO.Cliente: Renomeada para co_cliente para evitar divergências de entendimento dos comandos no MySQL devido ao ponto “.”;
- Incoterm: renomeada com letra minúscula “incoterm”;
- Veículo: renomeada sem acento e em letra minúscula;
- Qtd/pallets: Renomeada para qtd_pallets para evitar divergências de entendimento dos comandos no MySQL devido a barra “/”;
- Qtd.transp: Renomeada para qtd_transp para evitar divergências de entendimento dos comandos no MySQL devido ao ponto “.”;
- Moeda: Excluída, pois todas as informações são em BRL;
- Vlr.Frete: Renomeada para vlr_frete para evitar divergências de entendimento dos comandos no MySQL devido ao ponto “.”;
- Dist: renomeada com letra minúscula “dist”;

Em seguida, foram iniciados os comandos no MySQL Workbench que serão detalhados a seguir:

- Para criação do banco de dados que foi chamado de “API”, foi utilizado o

comando “CREATE DATABASE api”;

- Para alimentação do banco de dados criado com os dados das pastas de trabalho de excel, na aba 'Schemas' clicou-se no nome do banco de dados, exibir detalhes e na opção tables, com o botão direito foi selecionada a opção 'Table Data Import Wizard' em que foram inseridas as planilhas e definidos os tipos de dado de cada coluna;
- Para utilizar o banco de dados 'api' importado do software, utilizou-se o comando 'use api';
- Para visualizar as tabelas no banco de dados, utilizou-se o 'show tables';
- Foi utilizado 'select' para selecionar as colunas fabricas, clientes e rotas;
- O termo 'from' foi utilizado para identificar de onde se refere a coluna selecionada;
- Where - Para filtrar melhor a coluna selecionada;
- Set sql_safe_update- Para salvar alterações realizadas na tabela;
- Count() - Para contar quantas linhas tem referente `a tabela/coluna selecionada;
- Group by - Para agrupar dados na tabela/ coluna;
- Join - Utilizado para relacionar tabe

Código em SQL

```

1. use api;
2.
3. select*
4. from tabela_geral;
5.
6. ALTER TABLE tabela_geral
7. ADD COLUMN capacidade INT
  DEFAULT (
8. CASE
9. WHEN veiculo = 'P12' THEN 1800
10.  WHEN veiculo = 'P24' THEN 3600
11.  ELSE NULL -- ou o valor padrão
   que desejar
12.  END
13. );
14.
15.  ALTER TABLE tabela_geral
16.  ADD COLUMN produtividade
  DECIMAL(10,2) GENERATED
  ALWAYS AS (qtd_transp / capacidade)
  STORED;

```

```

17.
18.  select co_fabrica as Fabrica,
19.  count(qtd_transp) Qtde_transp,
20.  format(sum(vlr_frete),2) as
   Frete_total
21.  from tabela_geral
22.  group by co_fabrica;
23.
24.  select co_cliente,
25.  count(qtd_transp),
26.  sum(vlr_frete)
27.  from tabela_geral
28.  group by co_cliente;

```