



Planejamento integrado de demanda para materiais estocáveis das distribuidoras do grupo CPFL Energia

Tema: Suprimento e Logística

Autores: Edemar Sgobin Filho, Rafael Fialho.

Co-Autores: Paulo Henrique Pereto

Empresa: Companhia Paulista de Força e Luz

Resumo

Lista de Abrev. e siglas:

IDP - Integrated Demand Planning | **MPS** - Master Production Schedule | **MRP** - Material Requirements Planning | **TP** - Tipo de Projeto | **CSC** - Centro de serviço compartilhado | **PIO** - Planejamento Integrado de Obras | **ESPL** - Gerência de Processos e Logística | **SKU** - Stock Keeping Unit | **CNPJ** - Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica | **ETL** - Extract, Transform, Load | **CCM's** - | **OC's** - | **OPEX** – Operational Expenditure | **SSLP** – Shared services - Logistic and Planning | **KPI** - Key Performance Indicator

Resumo

A criação e utilização da ferramenta e desenvolvimento do processo “end-to-end” foi motivada pela necessidade de otimizar e tornar mais dinâmica e assertiva a previsão de demanda de materiais das distribuidoras. Partindo de conceitos que englobam planejamento da necessidade de materiais (MPS/MRP), gestão de estoques, sazonalidade histórica do consumo dos itens, planejamento de obras etc.

O algoritmo se baseia em 3 pilares de dados - Driver físico de obras referentes ao período anterior e futuro (gestão de ativos); Realização/Aplicação de materiais estocáveis nos respectivos Tipos de Projeto (TP's) com base no período anterior (ESPL); Captura da variação de demanda de obras e clientes (melhor estimativa), para melhor detalhamento do planejamento no curto prazo (CSC-PIO).

Com a implementação e melhoria constante deste modelo, atingimos um valor de aproximadamente 80% na acuracidade do planejamento de materiais. O que representa uma melhoria de quase 30% referente aos padrões das ferramentas anteriormente utilizadas.

1. Introdução

Introdução

O planejamento de demanda integrado é uma ferramenta/processo estratégico que permite às empresas alinharem suas operações e cadeia de suprimentos com as necessidades dos clientes sejam eles internos ou externos de maneira eficiente e proativa. Esta abordagem utiliza dados históricos, previsões de mercado e análises avançadas para prever a demanda futura de produtos e serviços.

Ao integrar diferentes áreas da empresa, como vendas, engenharia, manufatura/obras, financeiro e logística, o planejamento de demanda integrado possibilita uma resposta ágil às mudanças dos clientes e/ou mercado, otimizando estoques, reduzindo custos e melhorando os níveis de serviço.

Benefícios do Planejamento de Demanda Integrado:

-Otimização da cadeia de abastecimento: Mantém níveis de estoque adequados, evitando tanto a falta quanto o excesso de produtos. -Gerenciamento eficiente da cadeia de suprimentos: Garante que os fornecedores e seus respectivos materiais estejam disponíveis no momento certo, evitando gargalos e rupturas.

-Otimização de fluxo de caixa e recursos financeiros: Viabiliza melhor utilização do fluxo de caixa das empresas para atender as demandas e variações de forma controlada e previsível.

-Desenvolvimento de Novos Produtos: Antecipando as necessidades dos clientes, facilita a inovação e a entrada em novos mercados.

O processo de planejamento integrado de demanda (IDP) na CPFL se desenvolve com a participação de diversas áreas de negócio, as quais fornecem diferentes inputs (referenciados abaixo) que alimentam a base de dados responsável por realizar os cálculos de projeção.

- Gestão de Ativos: Partindo da definição dos orçamentos plurianual e anual sazonalizado, tanto em valores como em realização física de obras (CCM's) e ligações de clientes (OC's) assim como faz revisão e publicação das variações do plano ao longo dos períodos chamada de ME (melhor estimativa).

- ESPL: Disponibiliza e elabora o histórico de consumo de materiais estocáveis referente a períodos anteriores, assim como a definição de 2 modelos de cálculo distintos, planejamento baseado na sazonalização do orçamento Capex ou baseado na média de consumo para itens Opex e esporadicamente algum ajuste manual de acordo com alguma necessidade específica solicitada.

- CSC/PIO: Realiza a captura de demanda obras no curto prazo (3 meses) diretamente com o time de obras e manutenção chamada medida 770, ajustando possíveis desvios e imprevistos frente ao orçamento previamente definido.

- CSC/SSLP: Após a realização dos cálculos e publicação da previsão de demanda futura em nível SKU o time de planejamento do centro de serviços pode utilizar a ferramenta de IDP Forecast que está integrada aos dados gerados pelo IDP Demand Planning para publicar e enviar as informações aos fornecedores em PDF de forma padronizada e organizada com maior rastreabilidade e confiabilidade.

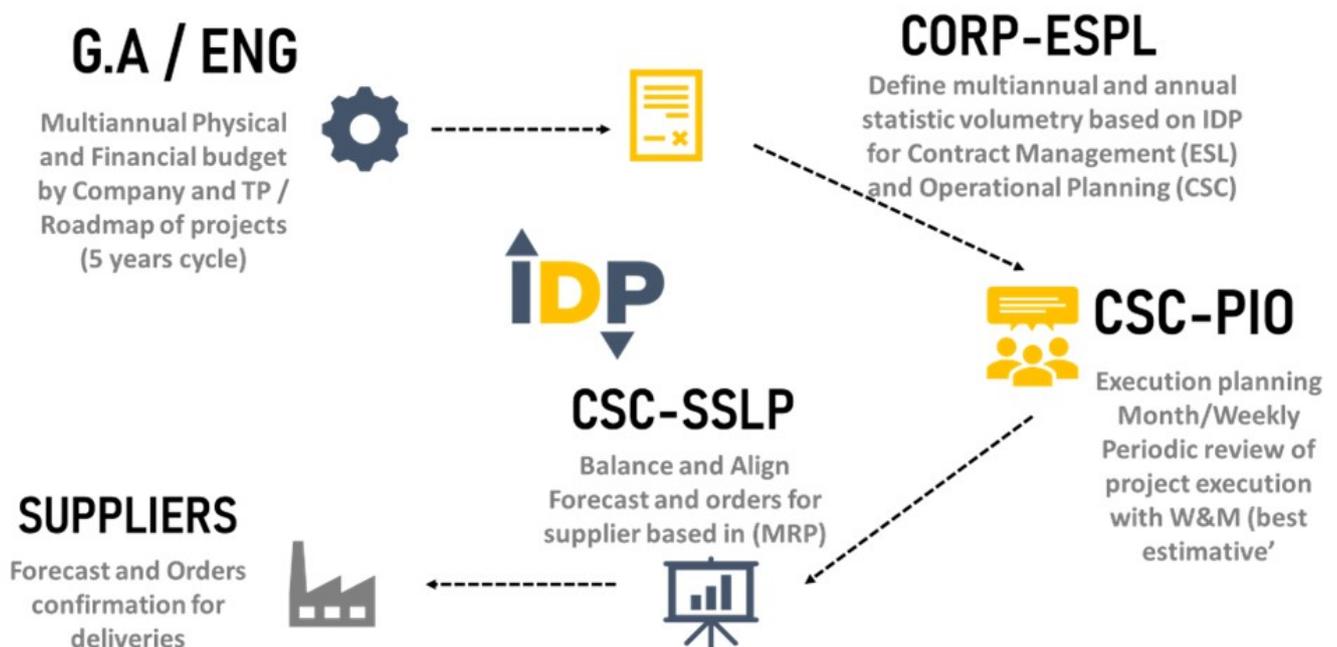


Figura 1: Macrofluxo de informações do processo planejamento

2. Desenvolvimento

Desenvolvimento:

1) Dados

Devido à diversidade de fontes e ao imenso volume de dados disponíveis/gerados (Ex. 2.500 SKU's utilizados em 4 diferentes empresas) com aplicação diária de aproximadamente cento e cinquenta mil peças totalizando em torno de cinco milhões de reais, enfrentamos um desafio considerável: a unificação de todos os inputs em uma única arquitetura de dados que tenha capacidade de extrair, executar e carregar informações para utilização imediata.

Para superar essa complexidade, utilizamos uma variedade de linguagens de programação, incluindo SQL, Power Query, Python e DAX. Cada uma dessas linguagens desempenha um papel crucial em diferentes etapas do processo ETL, como extração, tratamento, cálculo e atualização dos dados, garantindo assim a eficácia e a integridade da ferramenta desenvolvida. Essa abordagem multifacetada não apenas aprimora a eficiência do trabalho, mas também permite uma análise mais robusta e ágil e insights mais precisos a partir dos dados facilitando a tomada de decisão.

No cenário anterior ao projeto IDP foram encontradas algumas imperfeições na aplicação e contabilização de consumo dos materiais nos respectivos centros de custo gerenciais das distribuidoras, principalmente na aplicação direta em OPEX, o que interferia diretamente no resultado abaixo do esperado no modelo.

As variações e instabilidades do cenário econômico e de precificação das commodities nos últimos anos também eram cruciais para a baixa acuracidade do modelo anterior, uma vez que as premissas financeiras eram as únicas consideradas nas etapas, e conforme mudança da tendencia refletiam na variação de volumetria projetada.

2) Etapas:

2.1) A primeira etapa de cálculo do algoritmo consiste em calcular uma média de consumo dos materiais estocáveis por unidade de driver físico (quilômetros, equipamento etc.), de cada tipo de obras e dividido por empresa (Paulista, RGE, Piratininga e Santa Cruz). Criando assim, uma lista estimada de materiais para os respectivos projetos e aplicações. Exemplo: Para cada quilômetro de manutenção planejada (TP 31), gera-se a lista de consumo de determinada quantidade de postes, cabos, ferragens, isoladores etc.

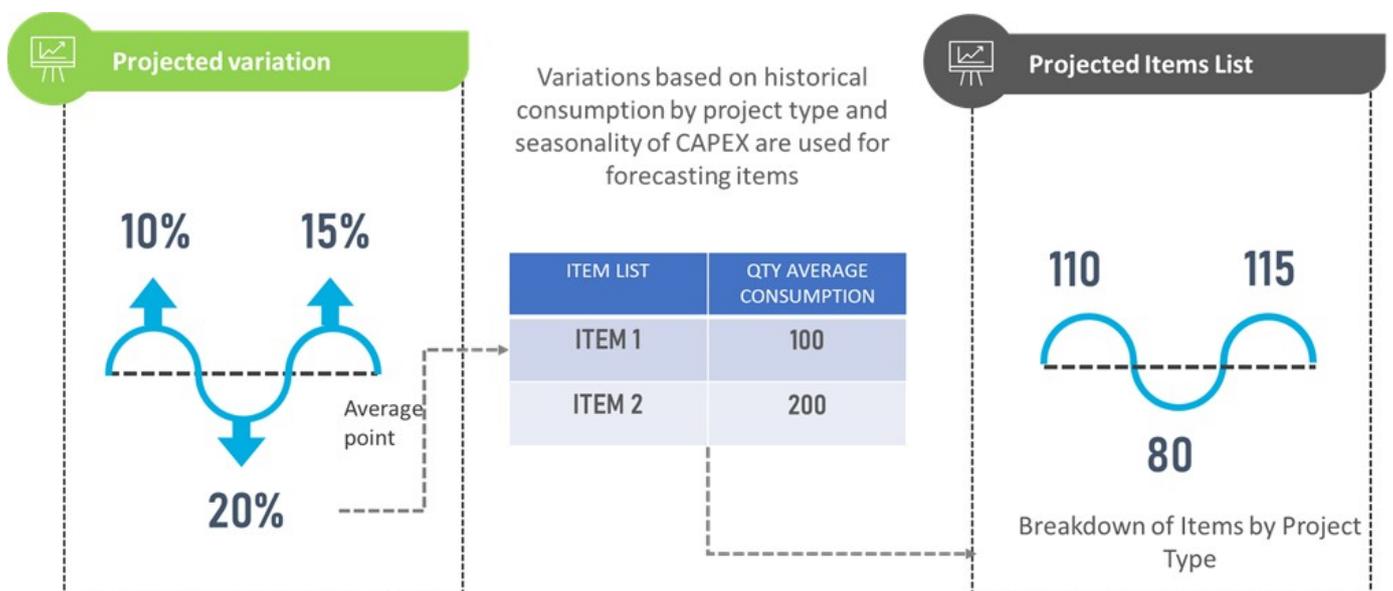


Figura 2: Exemplificação da etapa 1

2.2) A segunda etapa consiste em utilizar o resultado da etapa 1 multiplicando-o pela variação do driver físico disponibilizado pela gestão de ativos e assim obter a futura volumetria média de consumo para o respectivo item e período.

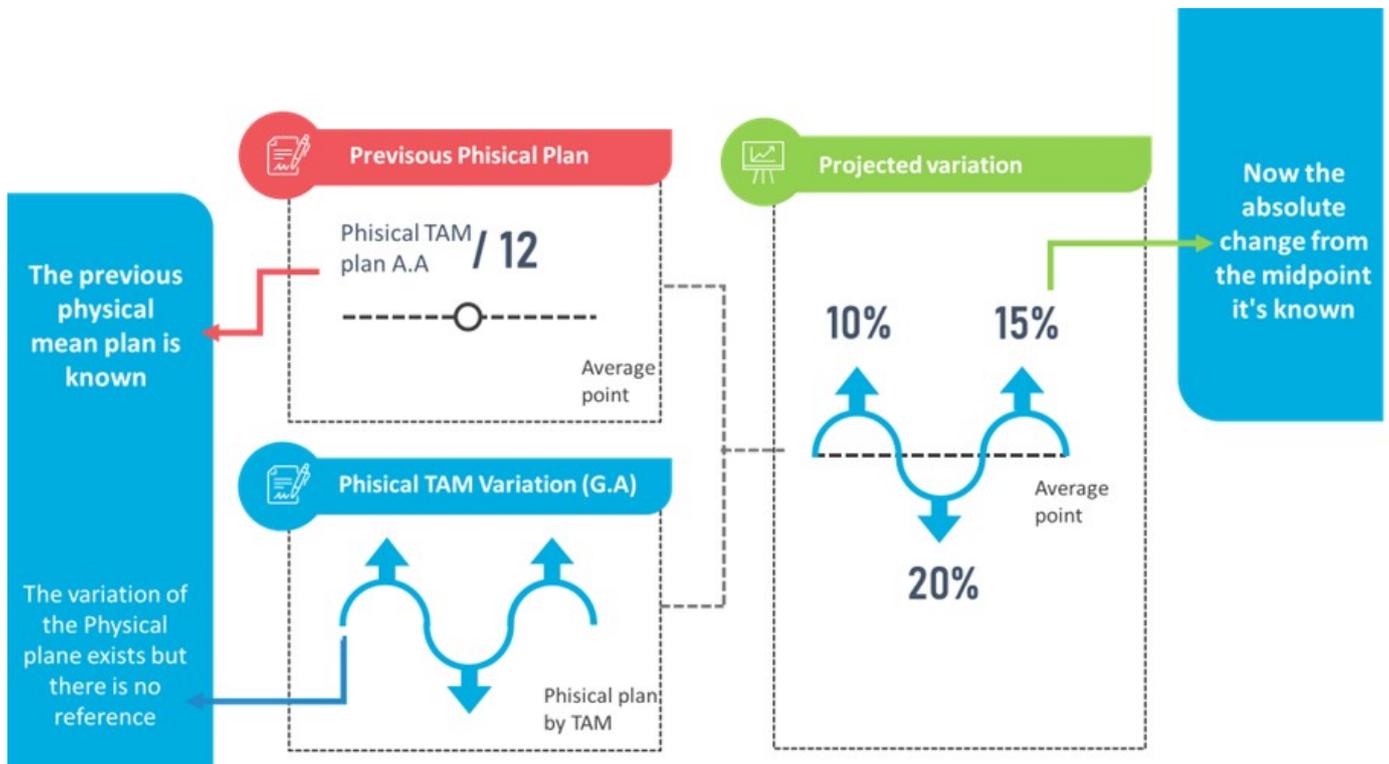


Figura 3: Exemplificação da etapa 2

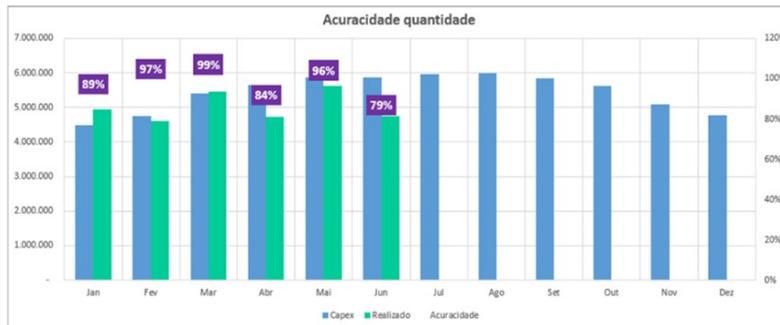
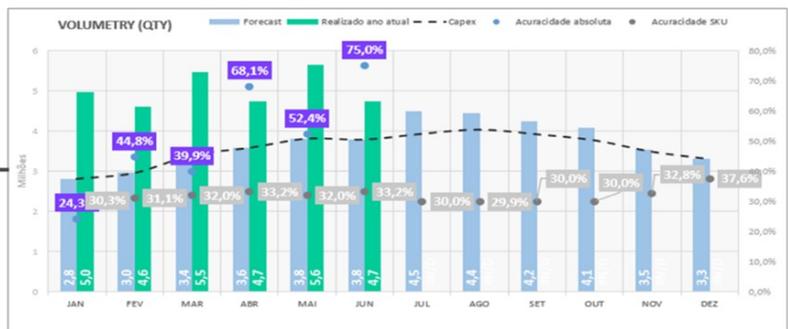
3) Discussões

Com base nos cálculos anteriormente explicados, foi possível gerar os dados de previsão futura da volumetria. Os quais serão utilizados para geração/gerenciamento dos contratos de abastecimento de material (ESPL), assim como executar o planejamento operacional de aquisição de materiais dos fornecedores (SSLP) e a distribuição destes materiais para suas respectivas bases avançadas, nas diferentes regiões das distribuidoras (PIO).

A partir disso, os dados da ferramenta IDP são utilizados para realizar o controle de aderência do planejado versus o consumo aplicado mensalmente, para que sejam tomadas as devidas ações e correções de possíveis desvios ao plano.

Após construção do novo modelo, aplicamos as mesmas bases de dados para comparar os resultados e avaliar os potenciais ganhos na análise de previsão de demanda, assim como a realização de piloto e operação assistida para testar as funcionalidades do novo conceito.

In the previous model, the average accuracy taking into account considering initial CAPEX is
 Arithmetic : **50,7%**
 Weighted : **52,3%**



In the new model IDP, the average accuracy taking into account considering initial CAPEX is
 Arithmetic: **91%**
 Weighted : **95%**

Figura 4: Processo anterior e construção do atual

Durante as discussões e avaliações do projeto entendemos que a medição do KPI de acuracidade baseado na contabilização das volumetrias das famílias de materiais seria a forma mais adequada e acurada para controlar, prever e gerenciar as variações que afetavam os contratos e o abastecimento de curto prazo. No passado esse controle se dava em valores exclusivamente monetários dos respectivos tipos de obras das distribuidoras.

FAMILIA	Modelo Anterior			Modelo Atual		
	CAPEX	REALIZADO	percentual	CAPEX	REALIZADO	Percentual
CABOS E FIOS	7.906.126	13.507.954	29,0%	14.249.278	13.507.954	95%
CONEXÃO	2.461.620	5.018.078	0,0%	5.012.573	5.018.078	100%
FERRAGEM	3.669.905	4.848.409	67,9%	5.333.236	4.848.409	91%
MEDIÇÃO	3.389.918	1.869.164	55,2%	2.006.353	1.869.164	93%
PRÉ-FORMADO	931.726	1.399.042	49,8%	1.506.854	1.399.042	93%
ARAMES E CORDOALHAS	679.371	1.010.652	51,2%	1.231.548	1.010.652	82%
ISOLADOR	592.299	759.097	71,8%	853.266	759.097	89%
CHAVES E ELOS	109.295	388.053	0,0%	353.586	388.053	90%
IDENTIFICAÇÃO	185.425	271.243	53,7%	295.389	271.243	92%
MISCELÂNEA	170.670	225.313	67,9%	242.476	225.313	93%
ILUMINAÇÃO	3.600	214.936	0,0%	180.768	214.936	81%
POSTES	118.090	155.053	68,6%	156.144	155.053	99%
CRUZETAS	117.309	149.666	72,3%	170.324	149.666	88%
PARA-RAIO	58.952	80.340	63,7%	85.973	80.340	93%
TRANSFORMADOR	10.399	14.656	58,6%	14.130	14.656	96%
EQUIPAMENTOS	3.557	3.959	81,1%	5.528	3.959	72%
TOTAL	20.408.274	30.126.764	52%	31.857.937	30.126.764	95%

Figura 5: Dados referentes a métrica definida no projeto

4) Resultados

Após implementação do IDP, com períodos de testes/pilotos, foram possíveis constatar grandes evoluções na qualidade e agilidade da análise, com aumento de cerca de 30% da acuracidade do planejamento de materiais frente ao orçamento, possibilitando uma considerável melhora na previsão de potenciais falhas na cadeia de distribuição, assim como servindo de input para outras ferramentas de programação de materiais, visto que a confiabilidade do processo aumentou substancialmente.

Ademais, no que se refere a agilidade de todo o processo houve também um notável progresso. O que anteriormente se via necessário despende alguns dias de trabalho em etapas e serem realizadas manualmente, aumentando-se as possibilidades de falhas, atualmente passou a ocorrer diariamente de forma autônoma e em aproximadamente 90 minutos, resultando em uma visualização online em um dashboard no Power bi.

Além disso, a contabilização dos dados de consumo de materiais é realizada até o dia anterior, auxiliando na tomada de decisão do time operacional e executivo no decorrer do próprio período mensal ou de curto prazo (M+3), o que não ocorria no modelo anterior, visto que a apuração somente era feita ao fechamento de cada mês ou semana.



Figura 6: Painel de visualização IDP

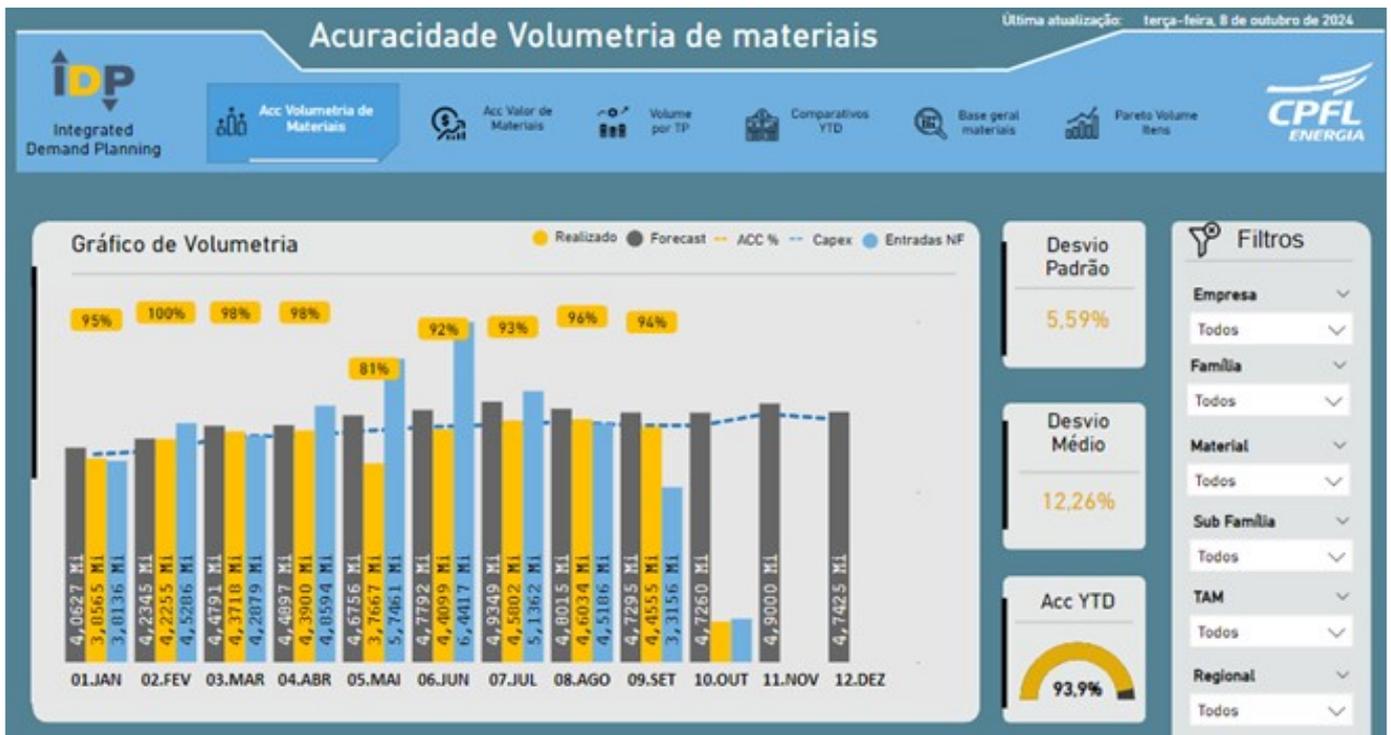


Figura 7: Dashboard IDP no Power BI

3. Conclusão

A implementação do planejamento de demanda integrado (IDP) na CPFL trouxe avanços significativos na previsão e gestão de materiais. Através da integração de diversas áreas e da utilização de dados históricos e previsões, foi possível aumentar a acuracidade do planejamento em cerca de 30%, atingindo um valor de aproximadamente 80%. Este aumento na precisão não só otimiza a cadeia de abastecimento e reduz custos, mas também melhora a capacidade de resposta às variações do mercado e às necessidades dos clientes.

Além disso, a automação do processo e a utilização de tecnologias avançadas permitiram uma análise mais rápida e precisa, facilitando a tomada de decisões estratégicas em tempo hábil. Com isso, a CPFL consegue não apenas melhorar a eficiência operacional, mas também criar uma base sólida para futuras inovações e desenvolvimento de novos produtos.

Importante ressaltar que o modelo criado pode ser aplicável as diferentes distribuidoras do grupo e também pode ser replicado a outras empresas do mesmo segmento ou até mesmo outras empresas que tenham a mesma similaridade de aplicação de materiais de diversos tipos para obras de grande complexidade e variabilidade de consumo.

As interações e entendimento dos resultados gerados dentro do processo pelos times continua sendo parte fundamental para o sucesso do modelo/processo de predição de demanda uma vez que as informações e tomadas de decisão continuam ainda sendo humanas e semiautônomas.

Por fim, é imprescindível destacar que o IDP ainda está em constante aprimoramento em se tratando de uma tecnologia/processo corporativo de grande quantidade de dados e interfaces. Com cada vez mais usuários utilizando sua visão online em Power BI ou como base de dados para outras ferramen-

tas, o sistema continua a evoluir, garantindo melhorias contínuas e maior eficiência no planejamento de demanda.

4. Referências bibliográficas

SLACK Nigel, CHAMBERS Stuart, HARLAND Christine, HARRISON Alan, JOHNSTON Robert. Administração da produção. São Paulo: Editora Atlas, (1999).

WALLACE Thomas, Sales and Operations Planning Beyond the Basics, (2011).

CURRY, Carl. Creating a Data-Driven Organization: Practical Advice from the Trenches. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2015