

7. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Nesse trabalho, com o intuito de se avaliar o impacto dos erros de previsão no processo de planejamento de uma empresa petrolífera, foi utilizado o mesmo modelo de programação linear utilizado pela empresa em análise. Desse modo, problemas reais foram representados por um modelo determinístico.

Os quatro grandes conjuntos de parâmetros que influenciam no plano, considerados para análise dos desvios entre os valores reais e os valores planejados, foram as cotações (preços) internacionais, o volume de produção de óleo cru nacional, a demanda de alguns derivados (QAV, diesel e gasolina) e a disponibilidade de unidades de refinaria, tais como destilação, coqueamento retardado, craqueamento catalítico e hidrotreatamento.

Foi feita uma análise dos desvios entre previsão e realizado e, após essas análises, foi obtido um erro percentual médio para cada um dos conjuntos de variáveis. Posteriormente à análise desses desvios, utilizou-se o modelo de programação linear da empresa para elaborar uma série de análises de sensibilidades, retroalimentando o modelo, com a utilização dos erros médios das variáveis. Estas análises possibilitaram uma definição mais clara do impacto da incerteza dos parâmetros analisados sobre o resultado do plano de abastecimento.

Assim, para as análises de cotações, foi utilizada uma variação de +/- 8% nas cotações do *Brent* e do *WTI*. Para os valores de oferta de produção nacional, a perturbação foi de +/- 5%, em todos os petróleos nacionais. Nas análises do mercado de derivados, a variação nas demandas de diesel e QAV foram de +/-3%, enquanto que para a demanda de gasolina, a perturbação ficou em +/-12%. Optou-se por uma variação maior na gasolina devido a grande variabilidade desta demanda no período analisado. Nas análises de disponibilidade de unidades foi considerada uma variação de +/- 2% nas unidades de destilação, coqueamento, craqueamento catalítico e hidrotreatamento.

Algumas incertezas como, por exemplo, a disponibilidade de unidades de destilação, parecem não afetar muito os resultados previstos, enquanto outras, como a previsão de produção de petróleo nacional, trazem um impacto bem maior ao resultado do modelo, indicando que o seu impacto deva ser monitorado.

O capítulo 6, além de apresentar uma sensibilidade aos erros de previsão, ao final deste capítulo foram agrupadas as informações sobre realizado, planejado e análises de sensibilidade (plano modificado) à incerteza da previsão. Os dados foram agrupados em um mesmo gráfico, como forma de ilustrar o impacto dos erros de previsão. Nestes gráficos, os valores apresentados foram normalizados em função dos valores planejados. Logo, todos os valores planejados foram representados por uma linha reta e os demais valores foram dispostos em função dos valores planejados.

Os resultados mostraram que o plano modificado, considerando à incerteza das variáveis através dos erros médios históricos, possibilita um planejamento mais robusto, onde o resultado deixa de ser um valor ótimo determinístico e se apresenta como uma região de valores bons (região hachurada), com a incorporação das incertezas.

Assim foram avaliados os valores econômicos da receita com exportação de petróleo e os custos com importação de petróleo e derivados. As comparações desenvolvidas tentaram inferir o quanto a não incorporação dos erros de previsão no processo de planejamento, em tempo hábil, pode impactar o resultado econômico da empresa. Vale ressaltar que os dados reais resultaram de perturbações de vários parâmetros ao mesmo tempo, conforme as condições reais de mercado e da operação da empresa se alteravam em relação ao previsto inicialmente, enquanto as análises de sensibilidade efetuadas nessa dissertação e utilizadas na comparação perturbaram apenas um parâmetro por vez.

Os valores realizados se apresentaram muito mais aderentes, em geral, à região de resultados obtida nas análises de sensibilidade do que aos resultados do planejamento determinístico oficial da empresa. É importante ressaltar, ainda, que tal comportamento não é resultado do modelo ser realimentado com os dados reais das variáveis de entrada. As análises de sensibilidade consideraram apenas os erros médios de previsão em um período de dois anos, obtendo resultados que não tem relação direta com cada mês real da produção da empresa, ainda que este mês esteja no período usado para se avaliar os erros de previsão.

Vale ressaltar, que as análises foram feitas considerando-se apenas a influência de um dos fatores isoladamente. Como consequência, em nenhum dos

gráficos analisados, a curva real ficou completamente dentro da região hachurada (região dos resultados obtidos usando as variações nas variáveis de entrada conforme o erro de previsão estimado). Quanto mais pontos da curva real estiverem dentro da região hachurada, maior a influência do parâmetro avaliado no resultado de exportação e/ou importação.

As incertezas sempre estarão presentes em qualquer processo de planejamento. O conhecimento de qual parâmetro influencia mais neste processo favorece a equipe de planejamento da empresa, dando uma maior percepção de quais variáveis devem ser melhores acompanhadas e previstas com maior precisão, sendo este conhecimento fundamental para as pessoas que trabalham no processo de S&OP. No caso da empresa em análise, empregados de diversas áreas participam ativamente deste processo.

Dentre as variáveis estudadas, as incertezas na previsão de produção de petróleo nacional assim como as incertezas na demanda interna de derivados são as que apresentam maior impacto no resultado econômico do modelo. Essas variáveis devem ser acompanhadas e comparadas com o realizado, buscando sempre que o possível retroalimentar o modelo de planejamento para minimizar possíveis impactos de variações não previstas.

Como algumas recomendações para trabalhos futuros, podem-se citar assuntos diretamente ligados aos aqui estudados:

- Avaliação conjunta de dois ou mais parâmetros, de forma a obter uma região de valores mais robusta;
- Utilizar uma combinação de várias incertezas, sob o mesmo conjunto de parâmetros;
- Utilizar uma modelagem estocástica, ao invés da modelagem determinística, usada neste trabalho;
- Avaliar os processos de previsão dos parâmetros utilizados no modelo