

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O objetivo deste capítulo é analisar no impacto que os erros de previsão, apresentados no capítulo anterior, trazem para o resultado econômico relacionado às operações das atividades do *downstream* da Petrobras. No modelo utilizado pela área de planejamento da empresa, o resultado econômico é obtido como um diferencial entre as receitas e os custos. As receitas consideradas são as vendas de derivados no mercado interno brasileiro e as exportações com petróleo e derivados. Os custos consideram os custos de importação de petróleo e derivados, custos de transporte e alguns custos operacionais de refino, como custo com catalisadores. Assim, não se trata do lucro propriamente dito da empresa, mas sim uma margem bruta de produção, pois considera apenas alguns dos custos variáveis de curto prazo. De qualquer forma, pode ser considerado um bom indicador de rentabilidade dado o horizonte de planejamento analisado. Os demais custos não considerados neste indicador não são passíveis de alteração neste horizonte.

6.1 PREMISSAS UTILIZADAS

Foram escolhidos aleatoriamente três cenários para calcular o impacto dos desvios entre planejado e realizado no resultado econômico do modelo. Para este cálculo foi utilizado o Planab, que é o programa corporativo utilizado no planejamento operacional da cadeia de suprimento, como explicado no capítulo 3.

Um cenário de planejamento pode ser definido como um conjunto de variáveis (premissas e restrições) que são utilizados em um modelo computacional (no caso desse estudo, o Planab) de forma a gerar um resultado que possa auxiliar na tomada de decisão. Os cenários escolhidos possuem um horizonte de seis meses. Como a unidade de tempo utilizada pelo programa é o mês, tanto as variáveis de entrada quanto as de saída são representações de uma média mensal.

Após escolhidos os três cenários, foram feitas diversas sensibilidades utilizando o Planab, variando-se (perturbando-se) algumas das variáveis de entrada.

No capítulo 5, foi feita uma análise dos dados e obtido um erro percentual médio para cada um dos conjuntos de variáveis. Neste capítulo serão utilizadas essas variações para analisar o impacto no resultado econômico do modelo.

Assim, para as análises de cotações, foi utilizada uma variação de +/- 8% tanto no *Brent* quanto no *WTI*. Para os valores de oferta de produção nacional, a perturbação foi de +/- 5%, em todos os petróleos nacionais. Nas análises de mercado, 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.

Em cada cenário se aplica uma variação positiva e outra negativa na variável a ser analisada. Como cada um dos cenários contempla um horizonte de 6 meses, obtemos 36 dados mensais, sendo 18 meses como resultado de uma variação positiva e 18 meses como resultado de uma variação negativa. Com isto avaliamos a sensibilidade do resultado econômico planejado em relação a cada variável perturbada.

Ao final deste capítulo serão apresentados os resultados econômicos comparativos entre dados: planejados, realizados e as sensibilidades. Os dados estarão agrupados em um mesmo gráfico, como forma de ilustrar o impacto dos erros de previsão e da não incorporação destes erros o quanto antes possível no processo de planejamento.

6.2 SENSIBILIDADE AOS ERROS DE PREVISÃO

6.2.1 COTAÇÃO DE PETRÓLEO

Nos três cenários escolhidos, foram feitas as mesmas variações nos valores das cotações do *WTI* e do *Brent*. Utilizou-se o Planab, para identificar o impacto do erro de previsão das cotações. Assim, os valores da cotação foram aumentados

em 8% nos três cenários, e em seguida diminuídos em 8%, obtendo seis resultados distintos, com seis meses em cada resultado.

A variação entre o resultado econômico do cenário base e os resultados dos cenários perturbados é apresentada no gráfico abaixo, que mostra a variação percentual entre os resultados mensais e o número de ocorrências.

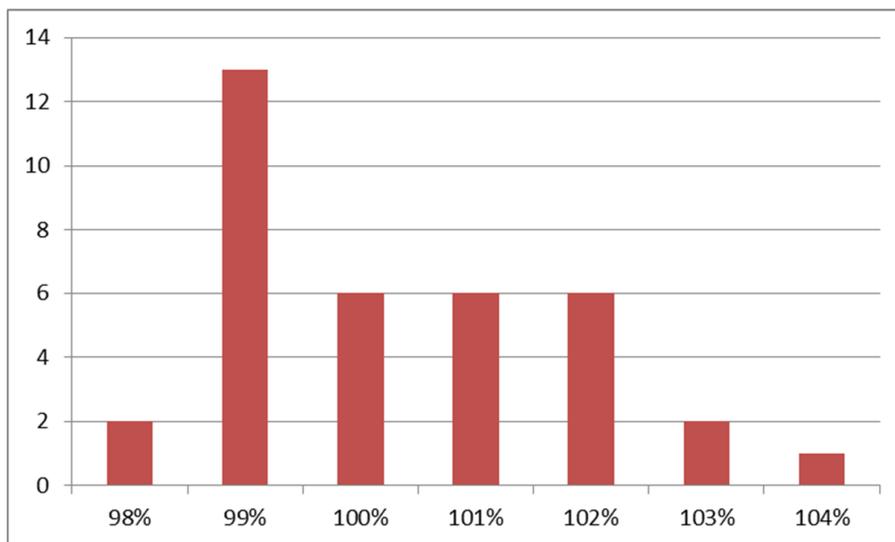


Figura 32 – Sensibilidade do resultado econômico do modelo às cotações de petróleo (Número de ocorrências para cada variação obtida).

Obs.: No eixo horizontal os valores indicam o centro da faixa de variação obtida. Por exemplo, 98% indica que foram encontrados resultados entre 97,5% e 98,5% do resultado do cenário base.

A variação de +/- 8% nos valores mensais dos preços internacionais do *Brent* e do *WTI* impactou bastante o resultado econômico, apesar de percentualmente o impacto ter sido pequeno, variando entre -2% e +4%.

As parcelas com maior impacto no resultado econômico dos cenários foram as exportações e importações de petróleo, uma vez que os diferenciais dos preços de petróleos são calculados em função das cotações internacionais. As figuras 33 e 34 mostram a variação percentual do volume de petróleo exportado e importado, respectivamente, em relação aos volumes exportado e importado do cenário base. Com relação às legendas das figuras, C+8% se refere ao cenário com as cotações

aumentadas em 8% e o cenário C-8% se refere ao cenário com as cotações diminuídas em 8%. A comparação é feita sempre em relação ao cenário base.

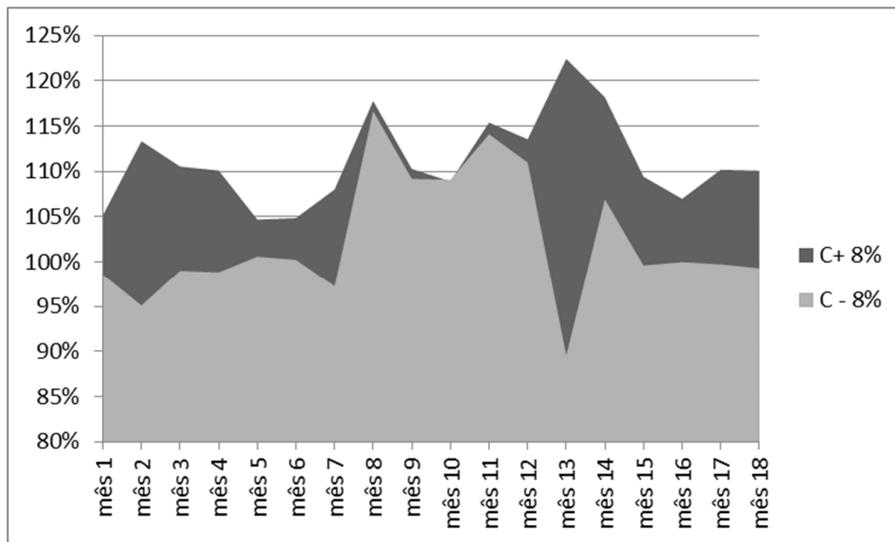


Figura 33 - Impacto da variação dos preços internacionais, no volume de exportação de petróleo

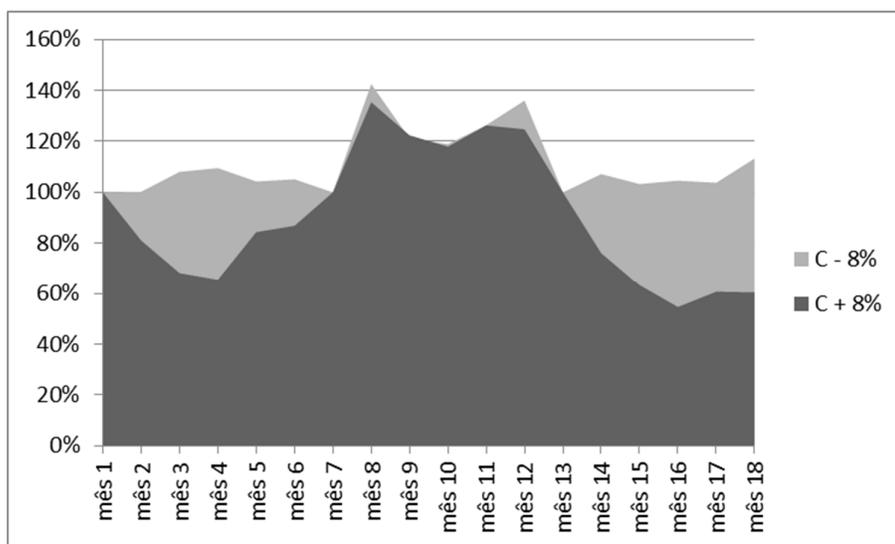


Figura 34 - Impacto da variação dos preços internacionais, no volume de importação de petróleo

Os petróleos nacionais assim como os petróleos importados têm seus preços de comercialização referenciados nas cotações internacionais, em geral *Brent* e *WTI*. A fórmula de precificação dos petróleos é formada pela cotação mais (ou

menos) um diferencial, que representa o quanto determinado óleo é melhor ou pior que o óleo de referência.

A variação em +/- 8% nos preços internacionais de *Brent* e *WTI* faz com que os preços dos óleos também variem proporcionalmente, entretanto o diferencial com relação ao *Brent* e ao *WTI* não se mantém o mesmo. Essa alteração no diferencial conduz a uma mudança na cesta de petróleos exportados e importados, de forma que o modelo continue economicamente otimizado.

6.2.2 PRODUÇÃO DE PETROLEO

Da mesma forma que na seção anterior, foram feitas perturbações em três cenários escolhidos aleatoriamente. Nestes cenários, as variáveis modificadas foram os volumes previstos para a produção de petróleo nacional da Petrobras. Utilizou-se o Planab para identificar o impacto do erro de previsão de produção de petróleo. Assim, obtemos resultados nos três cenários quando os volumes mensais de produção são aumentados em 5%, e para os mesmos três cenários quando estes valores são reduzidos em 5%.

A variação entre o resultado econômico do cenário base e dos cenários de sensibilidade é apresentada na figura 35, que mostra a variação percentual entre os resultados e o número de ocorrências.

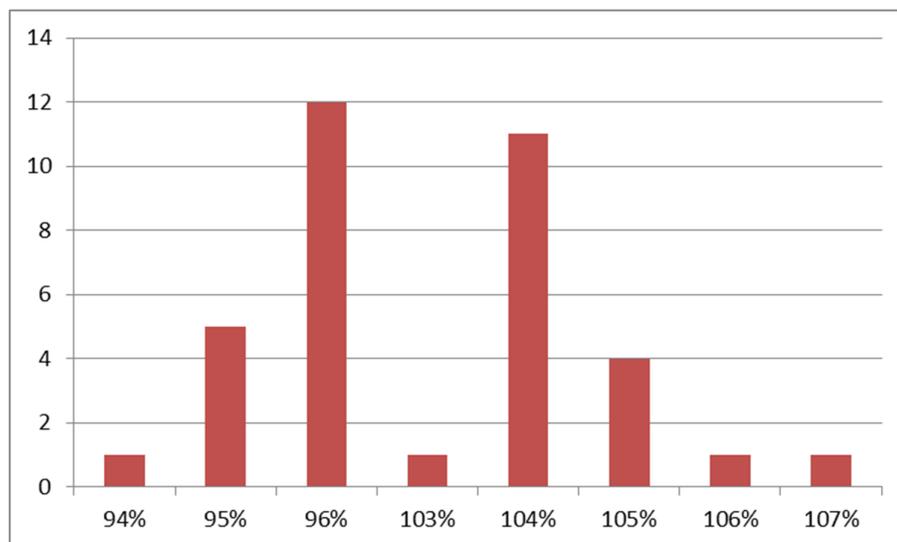


Figura 35 - Sensibilidade do resultado econômico do modelo ao volume de produção próprio de petróleo (Número de ocorrências para cada variação obtida).

Apesar de a variação ser de apenas +/- 5% nos valores mensais do volume previsto de produção de petróleo, o impacto no resultado econômico foi maior, variando entre -6% e +7%.

O resultado econômico foi muito impactado pelos volumes previstos de exportação de petróleo. O efeito dos erros de previsão de petróleo teve pouca influência no volume de petróleo importado. Ou seja, o ajuste da perda de produção foi praticamente todo feito pela não exportação do excedente produzido.

As figuras 36 e 37 mostram a variação percentual do volume de petróleo exportado e importado, respectivamente, em relação às variações nos volumes de produção de petróleo. Em suas legendas, P+5% se refere ao cenário com o volume de produção de petróleo aumentado em 5% e o cenário P-5% se refere ao cenário com o volume de produção de petróleo diminuído em 5%. A comparação é feita sempre em relação ao cenário base.

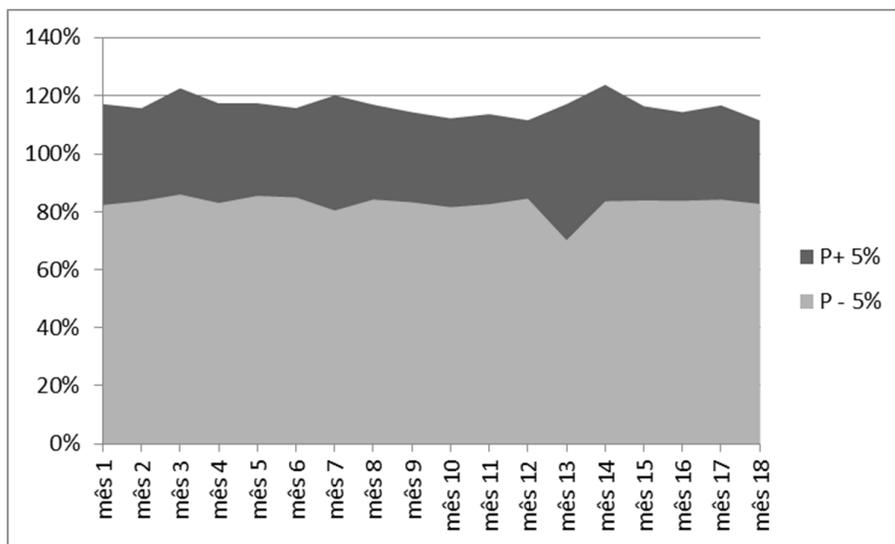


Figura 36 - Impacto da variação da produção de petróleo, no volume de exportação de petróleo

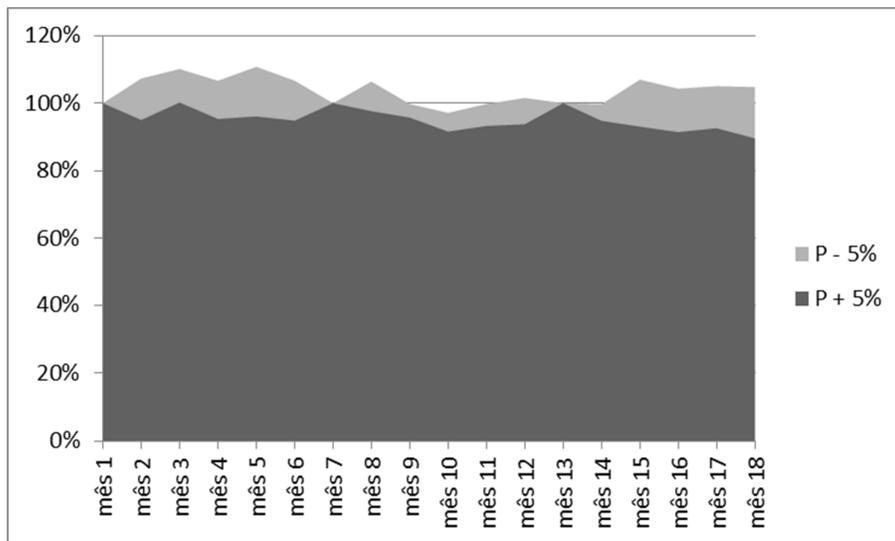


Figura 37 - Impacto da variação da produção de petróleo, no volume de importação de petróleo

Os projetos das refinarias da Petrobras foram feitos para um processamento de petróleo com um perfil de rendimentos diferente dos perfis obtidos somente com óleos de produção nacional. Esse fato implica que, independente do volume produzido de petróleo, sempre haverá necessidade de importação de óleos mais leves para *blendar* (misturar) aos óleos nacionais.

Logo, pode-se observar no gráfico que o volume de petróleo importado praticamente não se altera. Quando ocorre variação na produção de petróleo, essa variação pode ser vista no aumento ou diminuição dos volumes de exportação de petróleo. Vale lembrar que não houve alteração nas frentes de exportação, e as mudanças no elenco processado foram pequenos ajustes, onde o grau API médio se manteve inalterado.

É importante considerar o fato de que os contratos de exportação e importação de petróleos são feitos com uma antecedência média de 2 meses. Assim, no caso extremo, quando a perda de produção ocorre no curtíssimo prazo, fora do horizonte de planejamento, pode-se ter duas consequências: ou reduz-se o processamento nas refinarias ou utiliza-se os estoques de segurança de petróleo. Em geral, os estoques são usados para equilibrar essa variabilidade.

6.2.3 DEMANDA POR DERIVADOS

Para avaliar o impacto dos erros de previsão de demanda por derivados foram feitas várias análises de sensibilidade, modificando-se os volumes mensais de QAV, gasolina e diesel, separadamente em cada um dos cenários avaliados. Da mesma forma como realizado nos itens anteriores, três cenários foram escolhidos para serem feitas as análises de sensibilidades. Nestes cenários, as variáveis modificadas foram os volumes previstos para a venda dos três produtos no mercado interno da Petrobras. Novamente, utilizou-se o Planab para identificar o impacto do erro das previsões de demanda. Assim, foram obtidos 108 resultados, sendo 36 resultados para cada um dos produtos, com metade deles considerando uma variação positiva e a outra metade, uma variação negativa no volume demandado.

Para as demandas de diesel e QAV foram consideradas uma variação de +/- 3%, enquanto que a variação na demanda de gasolina foi de +/- 12%.

A variação entre o resultado econômico do cenário base e os dos cenários perturbados é apresentado na figura 38, que mostra a variação percentual entre os resultados mensais e o número de ocorrências.

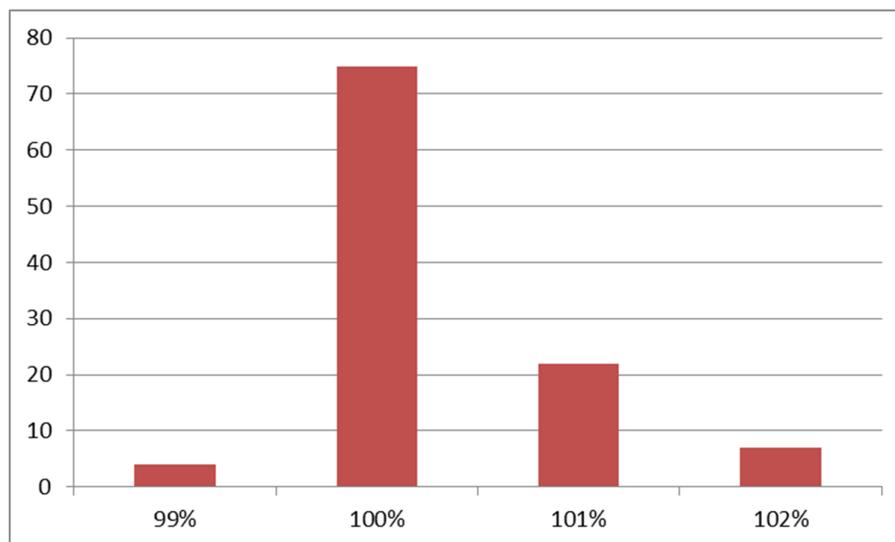


Figura 38 - Sensibilidade do resultado econômico do modelo à demanda do mercado interno (Número de ocorrências para cada variação obtida).

Apesar da variação de +/- 3% nas demandas mensais de diesel e QAV e +/- 12% nas demandas mensais de gasolina, o impacto no resultado econômico foi pequeno, variando entre -1% e +2%.

Observando-se os cenários isoladamente, isto é, analisando a influência de cada uma das demandas isoladamente, os resultados apresentam a mesma tendência, influenciando pouco o resultado econômico. Entretanto, pode-se verificar que houve necessidade de modificar os volumes das comercializações externas, de forma a balancear a oferta e a demanda.

Vale lembrar que a Petrobras acaba sendo obrigada a atender todo o mercado interno. Assim, independente da variação positiva na demanda, o atendimento ao mercado interno é uma premissa obrigatória, que tem que ser satisfeita.

6.2.3.1 DEMANDA POR QAV

A variação entre o resultado econômico do cenário base e os resultados dos cenários perturbados (variação da demanda de QAV em +/- 3%) é apresentada na figura 39, que mostra a variação percentual entre os resultados mensais e o número de ocorrências.

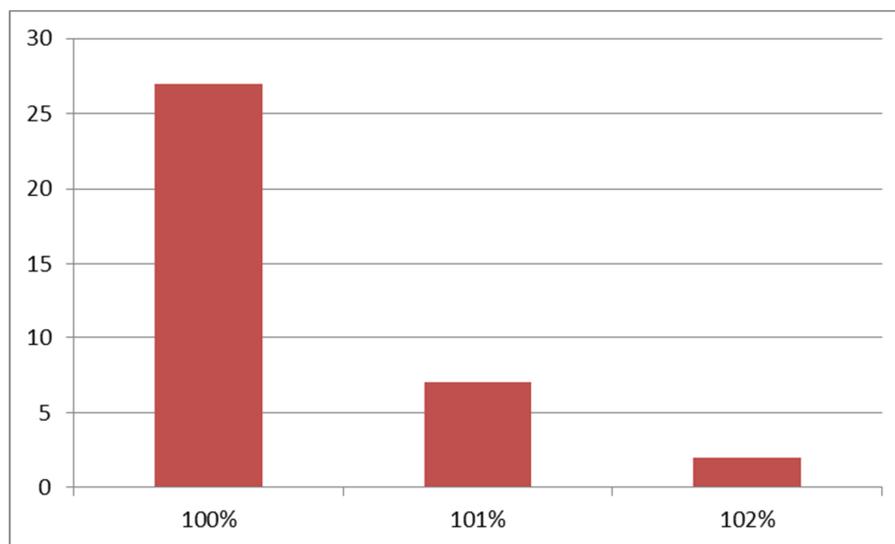


Figura 39 - Sensibilidade do resultado econômico do modelo à demanda por QAV (Número de ocorrências para cada variação obtida).

O resultado econômico teve pouca variação com a incerteza na previsão de demanda de QAV. O impacto no resultado foi influenciado pelo volume previsto de importação de QAV. A Petrobras não é autossuficiente na produção de QAV, necessitando de importações para equilibrar os volumes de oferta e demanda de produto. Assim, uma variação na demanda do mercado, afeta diretamente as importações deste produto.

A figura 40 mostra a variação percentual do volume de QAV importado, em relação ao volume importado, no cenário base. Com relação à legenda da figura, MQ+3% se refere ao cenário com a demanda do mercado de QAV aumentada em 3% e o cenário MQ-3% se refere ao cenário com a demanda do mercado de QAV diminuída em 3%. A comparação é feita sempre em relação ao cenário base.

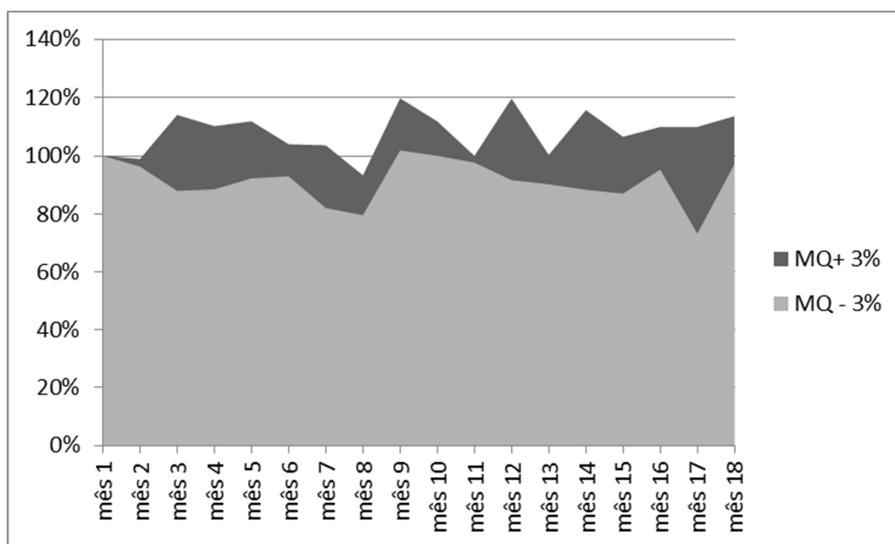


Figura 40 - Impacto da variação da demanda de QAV, no volume de importação de QAV

Vale ressaltar que o volume de QAV é apenas uma fração do volume total de derivados produzido pela Petrobras. Pequenas variações no resultado global obtido no Planab podem significar grandes variações na operação específica do QAV. De qualquer forma, como as variações levaram a impactos positivos ou

nulos no resultado econômico, pode-se supor que preços praticados para o QAV estão coerentes com os custos de sua importação, ao menos nos parâmetros de planejamento do Planab.

6.2.3.2 DEMANDA POR DIESEL

A variação entre o resultado econômico do cenário base e os resultados dos cenários perturbados (variação da demanda total de diesel em +/- 3%) é apresentada no gráfico abaixo, que mostra a variação percentual entre os resultados mensais e o número de ocorrências.

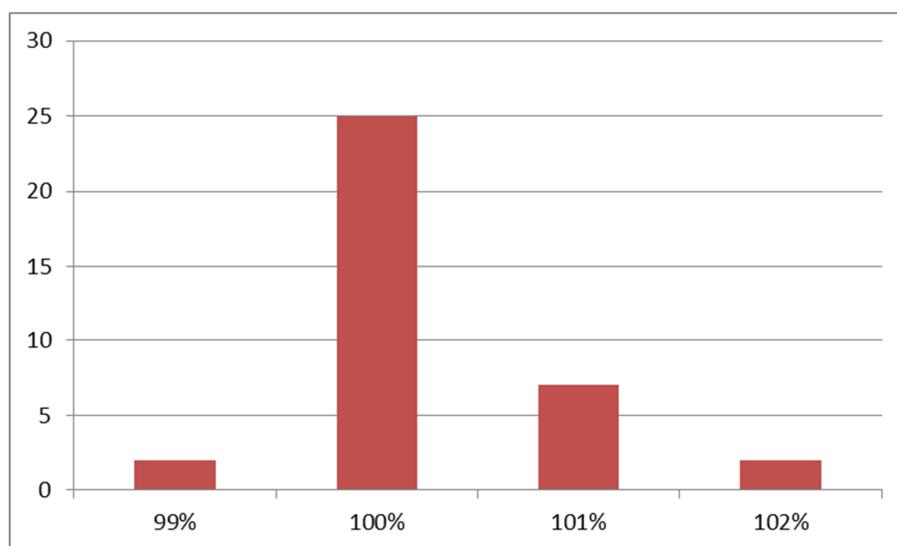


Figura 41 - Sensibilidade do resultado econômico do modelo à demanda por diesel (Número de ocorrências para cada variação obtida).

Apesar da variação de +/- 3% nas demandas mensais de diesel total, o impacto no resultado econômico foi menor, variando entre -1% e +2%.

Assim como aconteceu no item anterior, com a variação da demanda de QAV, o impacto no resultado foi influenciado pelo volume previsto de importação de diesel. A Petrobras também não é autossuficiente na produção de diesel,

necessitando de importações para equilibrar os volumes entre oferta e demanda de produto. Assim, uma variação na demanda do mercado, afeta diretamente as importações deste produto.

A figura 42 mostra a variação percentual do volume de diesel importado, em relação ao volume importado no cenário base. Com relação à legenda da figura, MD+3% se refere ao cenário com a demanda do mercado de diesel aumentada em 3% e o cenário MD-3% se refere ao cenário com a demanda do mercado de diesel diminuída em 3%. A comparação é feita sempre em relação ao cenário base.

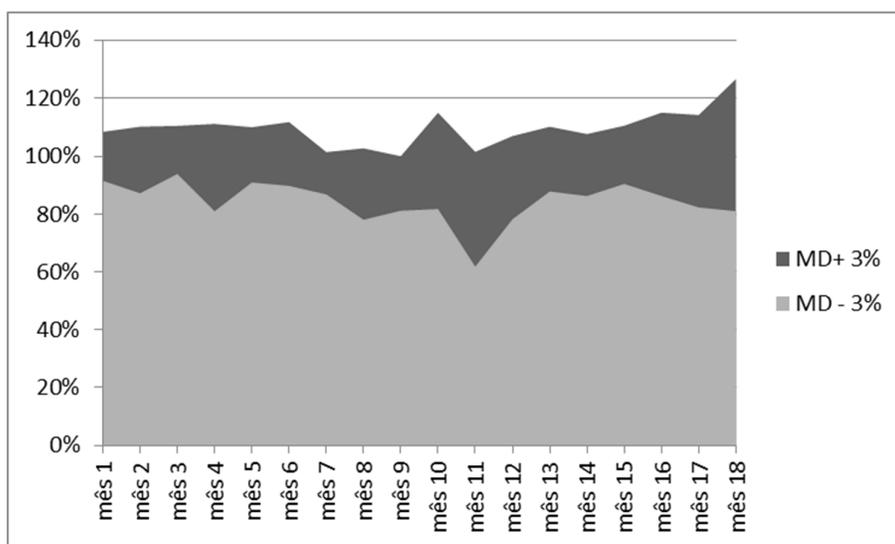


Figura 42 - Impacto da variação da demanda de diesel, no volume de importação de diesel

O volume de diesel já representa uma parcela bem maior que a do QAV na produção total de derivados. Isto ajuda a explicar a maior sensibilidade do resultado econômico do modelo às variações de demanda por diesel.

6.2.3.3 DEMANDA POR GASOLINA

A variação entre o resultado econômico do cenário base e os resultados dos cenários perturbados (variação da demanda total de gasolina em +/- 12%) é apresentada na figura 43, que mostra a variação percentual entre os resultados mensais e o número de ocorrências.

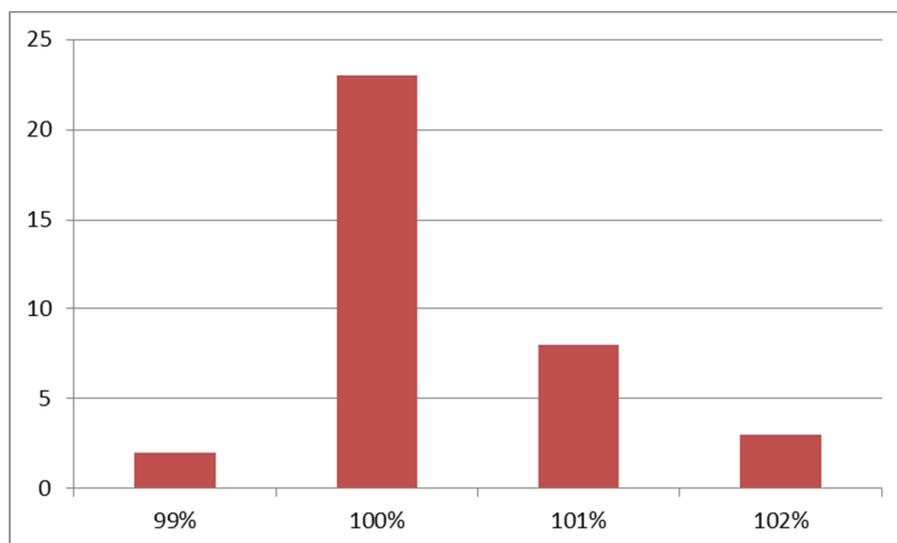


Figura 43 - Sensibilidade do resultado econômico do modelo à demanda por gasolina (Número de ocorrências para cada variação obtida).

Apesar da variação de +/- 12% nas demandas mensais de gasolina, o impacto no resultado econômico variou entre -1% e +2%. No período de análise considerado, a empresa era superavitária em produção de gasolina, com exportação do excedente e, ao longo do tempo, com o grande crescimento do mercado, passou a ser deficitária em gasolina, mudando consequentemente o perfil para importadora deste produto.

Essa inversão de perfil, ao longo do período analisado, fez com que o impacto dos erros se anulasse. Novas análises, feitas para um período mais recente, deverão indicar maior impacto no resultado econômico. Na condição de exportador, variações na demanda interna levam a mudanças no volume exportado, operação que apesar de se esperar ser menos lucrativa que a venda no mercado interno, deve apresentar margem de lucro da mesma ordem de grandeza.

Na condição de importador, a margem de lucro tende a ser bem menor que a de produzir internamente, com petróleo e refinarias próprias. Assim, pequenas variações no volume a ser importado devem levar a maiores variações no lucro global.

6.2.4 DISPONIBILIDADE DE REFINO (PARADAS DE UNIDADES)

Nos três cenários escolhidos, foram feitas perturbações nos valores de disponibilidade das unidades de destilação, coque, craqueamento e hidrotratamento. Assim, foram obtidos três resultados onde os valores de disponibilidade foram aumentados em 2%, e em outros três, diminuindo em 2%. Para as demais unidades do modelo não foram consideradas nenhum tipo de indisponibilidade.

A variação entre o resultado econômico do cenário base e os dos cenários perturbados é apresentada na figura 44, que mostra a variação percentual entre os resultados mensais e o número de ocorrências.

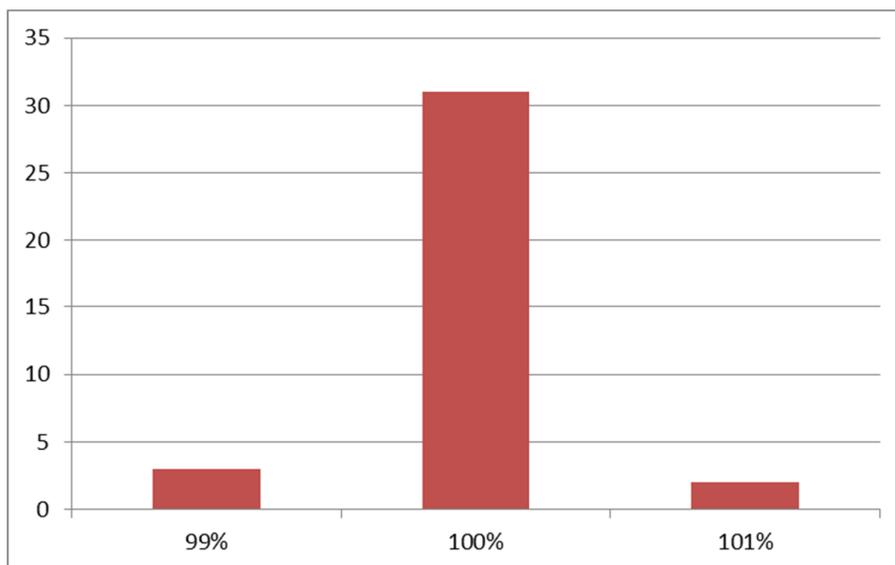


Figura 44 - Sensibilidade do resultado econômico do modelo à disponibilidade de unidades (Número de ocorrências para cada variação obtida).

A variação de +/- 2% na disponibilidade das unidades estudadas ocasionou uma variação de +/-1% no resultado econômico. Entretanto, as variações nos volumes das comercializações externas de petróleo e derivados foram maiores, como pode ser visto nos gráficos a seguir. Nas legendas das figuras, R+2% se refere ao cenário com a disponibilidade de unidades de refino aumentada em 2% e o cenário R-2% se refere ao cenário com disponibilidade de unidades de refino diminuída em 2%. A comparação é feita sempre em relação ao cenário base.

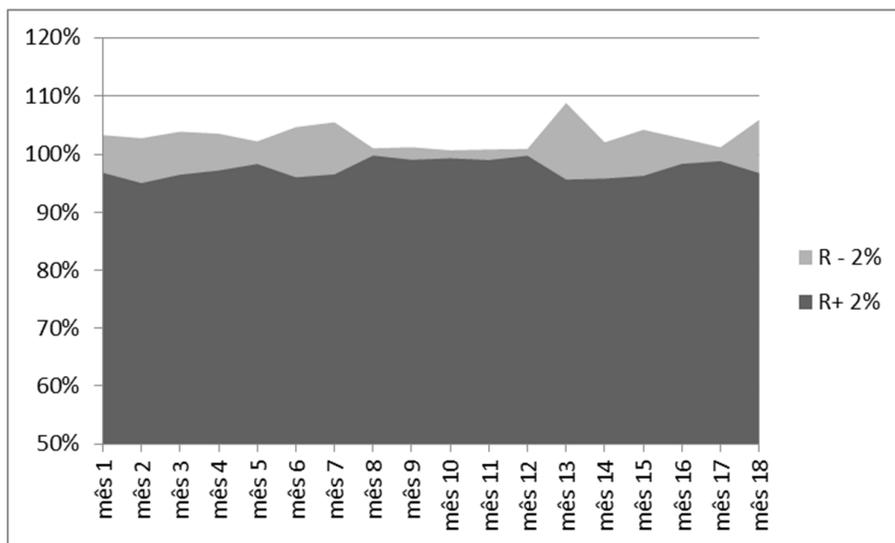


Figura 45 - Impacto da disponibilidade de unidades no volume de exportação de petróleo

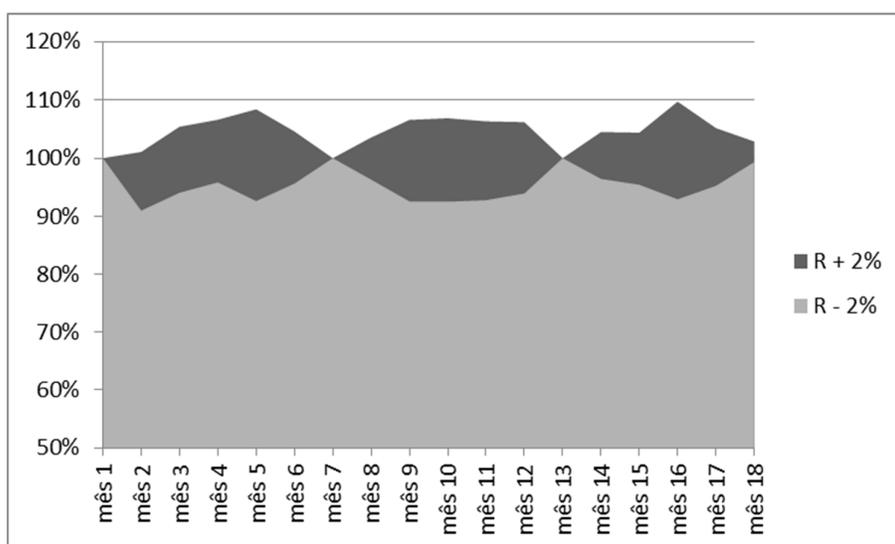


Figura 46 - Impacto da disponibilidade de unidades no volume de importação de petróleo

Como era esperado, um aumento na disponibilidade de unidades leva a um aumento nas importações de petróleo e uma diminuição nas exportações de petróleo. A diminuição da disponibilidade das unidades conduz ao comportamento contrário.

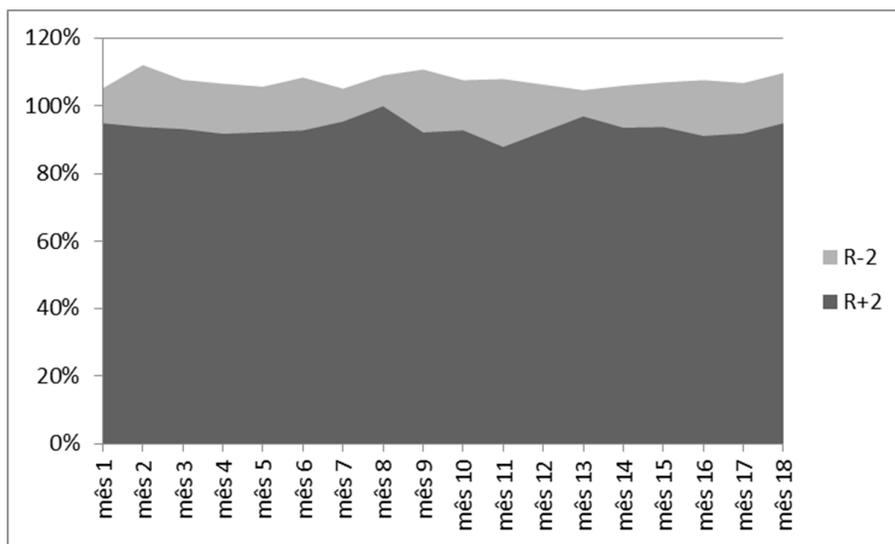


Figura 47 - Impacto da disponibilidade de unidades no volume de importação de derivados

A diminuição na disponibilidade de unidades leva a uma produção menor de derivados, com isso há um aumento nas importações dos derivados cuja produção já é deficitária. Consequentemente, o aumento da disponibilidade das unidades reduz a necessidade de importação. Como os ajustes se dão na importação de petróleo ou de derivados, mantendo, de certa forma, o volume total importado o impacto no resultado econômico tende a depender da diferença de margem de lucro na operação importar petróleo e refinar localmente versus importar derivados.

6.3 COMPARAÇÃO ENTRE REALIZADO, PLANEJADO E SENSIBILIDADES

Nesta seção são avaliados os valores econômicos da receita com exportação de petróleo e os custos com importação de petróleo e derivados. Estes são os dados reais para os quais foi possível o acesso e utilização sem envolver questões de confidencialidade da empresa. As comparações aqui desenvolvidas tentam inferir o quanto a não incorporação dos erros de previsão no processo de planejamento, em tempo hábil, podem levar ao resultado econômico da empresa. Vale ressaltar que os dados reais resultam 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 acima e utilizadas na comparação, perturbam apenas um parâmetro por vez.

Nos gráficos, os valores apresentados foram normalizados em função dos valores planejados. Assim, todos os valores planejados estão representados por uma linha reta. E os demais custos/receitas estão dispostos em função dos valores planejados.

A curva “real” representa as receitas reais com as exportações de petróleo e/ou os custos reais com as importações de petróleo. Quanto mais próximo a curva real da curva planejada, melhor o processo de planejamento da cadeia de suprimento, teoricamente. Entretanto, como já foi visto no capítulo 5, para algumas variáveis selecionadas, as premissas de entrada no modelo variam bastante. E, conseqüentemente, o resultado do modelo determinístico irá variar também.

Nas seções anteriores deste capítulo, foram feitas análises de sensibilidade no modelo Planab, utilizando a média dos desvios das premissas realizadas e planejadas, para o período de análise.

Agrupando essas sensibilidades com os dados reais e planejados, obtemos um gráfico, onde a região azul representa uma região onde o valor da custo/receita

estaria compreendido. Enquanto o resultado do modelo gera um único valor ótimo determinístico, no modelo proposto de sensibilidades, a região representa uma região de valores, bons, em torno do valor ótimo.

Vale ressaltar, que as análises foram feitas considerando-se apenas a influência de um dos fatores isoladamente. Como consequência, em nenhum dos gráficos a seguir, a curva real ficará completamente dentro da região hachurada. Quanto mais pontos da curva real estiverem dentro da região, maior a influência do parâmetro avaliado no resultado de exportação e/ou importação.

6.3.1 IMPACTO DAS COTAÇÕES

Analisando os efeitos da incerteza das cotações internacionais, observa-se que somente em 5 meses a receita planejada para as exportações de petróleo coincidiu com a receita realizada. Quando compara-se o realizado com as sensibilidades, em metade dos meses o valor realizado está compreendido dentro da região hachurada. Essa região representa a variação para a receita de exportação de petróleo, se considerarmos apenas a influência das cotações.

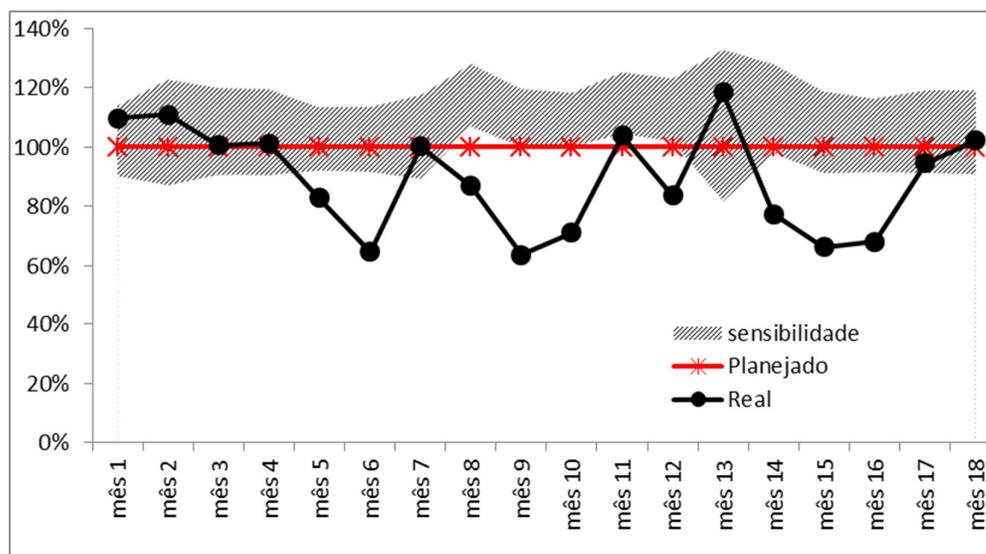


Figura 48 – Sensibilidade da receita de exportação de petróleo às cotações

Uma possível interpretação do gráfico acima, ignorando o fato que nos resultados reais não apenas as cotações de petróleo desviaram do planejado, é que nos meses em que a receita real ficou abaixo da prevista (região hachurada) os preços obtidos nestas exportações foram bem abaixo do que seria normal no mercado.. Uma possibilidade é que o volume excedente disponível para exportação tenha ficado abaixo do previsto, ou ainda, também podem ter ocorrido variações bem maiores que as médias usadas para definir a região hachurada. De qualquer forma, ainda seria preciso analisar as demais variações reais ocorridas nestes meses para os outros parâmetros usados no planejamento.

No figura 49, analisando os efeitos da incerteza das cotações internacionais, observa-se que os custos com importação de petróleo ficaram bem distantes tanto do planejado quanto das sensibilidades. Isso nos leva a crer que a incerteza das cotações internacionais tem pouco impacto no custo real de importação de petróleo. Isto é, para os meses reais analisados, outros parâmetros foram mais importantes para alterar os custos de importação de petróleo. Alternativamente, os custos e volumes de importação teriam comportamento muito mais errático que o previsível.

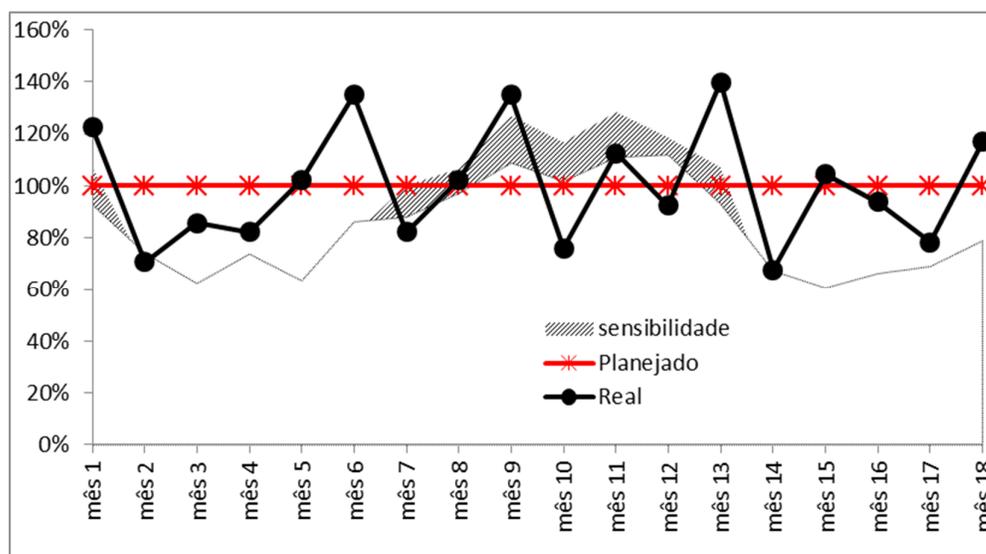


Figura 49 - Sensibilidade do custo de importação de petróleo às cotações

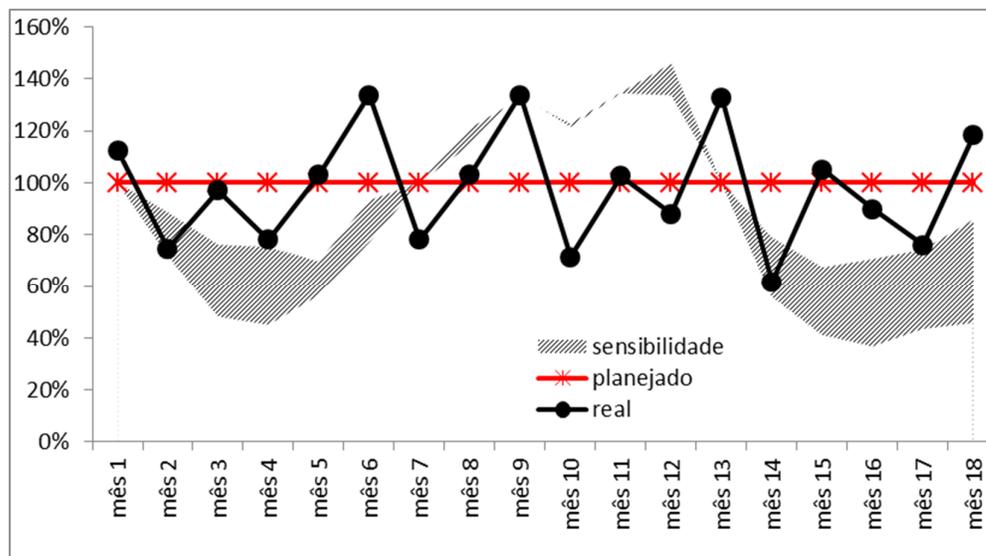


Figura 50 - Sensibilidade do volume de importação de petróleo às cotações

Analisando o gráfico da figura 50, em conjunto com o gráfico da figura 49, observa-se o mesmo comportamento, isto é, as incertezas no valor das cotações internacionais tem pouco influencia no volume de petróleo importado. Como os dois gráficos têm comportamentos similares, a variação do custo da importação está intimamente ligada a variação do volume importado. Apesar de não analisado neste trabalho, pode-se inferir que os custos de frete realizado nas transações comerciais de importação foram bem próximos dos custos planejados.

6.3.2 IMPACTO DA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO

Como já era esperada, a incerteza no volume de produção de petróleo nacional afeta diretamente a previsão de receitas de exportações de petróleo. A figura 51 corrobora essa ideia, aonde aproximadamente 70% dos valores realizados então incluídos na região hachurada, das sensibilidades. E comparando o real com o planejado, apenas 1/3 dos valores são correspondentes.

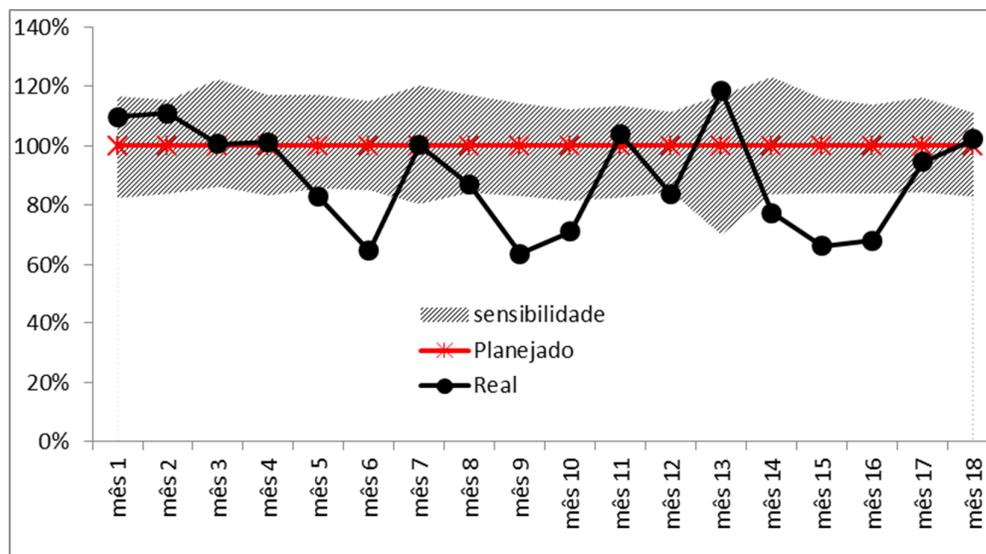


Figura 51 – Sensibilidade da receita de exportação de petróleo à Produção de Petróleo

Analisando o gráfico da figura 51 em conjunto com o da Figura 48, pode-se inferir que os preços obtidos nas exportações de petróleo ou os volumes exportados tenham sido excepcionalmente baixos nos meses em que a receita realizada ficou bem abaixo dos valores da região hachurada. Isto pode indicar uma perda de receita devido ao não planejamento da exportação, obtendo preços abaixo da média de mercado, caso os volumes exportados não tenham sido tão discrepantes do previsto, ou ainda devido a um volume menor de petróleo disponível para exportação. Analisando essas informações com o gráfico da figura 14, que mostra os erros de previsão de produção dos petróleos exportáveis, observa-se que a previsão de produção desses óleos foi maior que o volume real produzido. Esse fato explicaria ao menos, parte das receitas realizadas abaixo do previsto.

Entretanto como podem ter ocorrido outros fatores nestes meses, não há como afirmar que a causa das receitas realizadas abaixo do previsto sejam por negociações de preço ruim devido ao curto prazo em que a informação de volume exportável foi disponibilizada para a área responsável.

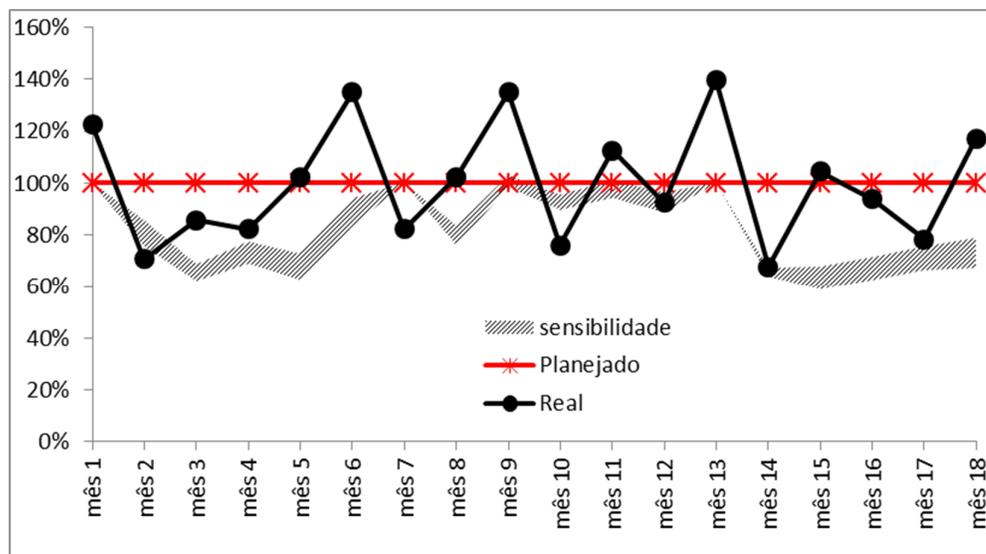


Figura 52 - Sensibilidade do custo de importação de petróleo à Produção de Petróleo

Da mesma forma, que observado na figura 49, na figura 52 acima, que analisa os efeitos da incerteza do volume de produção de petróleo, observa-se também que tanto os custos planejados quanto os custos das sensibilidades ficaram bem distantes dos custos reais com importação de petróleo. Isso nos leva a crer que, para os meses reais analisados, outros parâmetros foram mais importantes para alterar os custos de importação de petróleo.

Importante ressaltar que não era mesmo esperado que o volume de produção de petróleo afetasse às importações. Como a empresa é superavitária em relação ao volume, um aumento na produção, levaria a um aumento na exportação, e uma diminuição na produção, conduziria a uma diminuição da exportação, afetando pouco as importações.

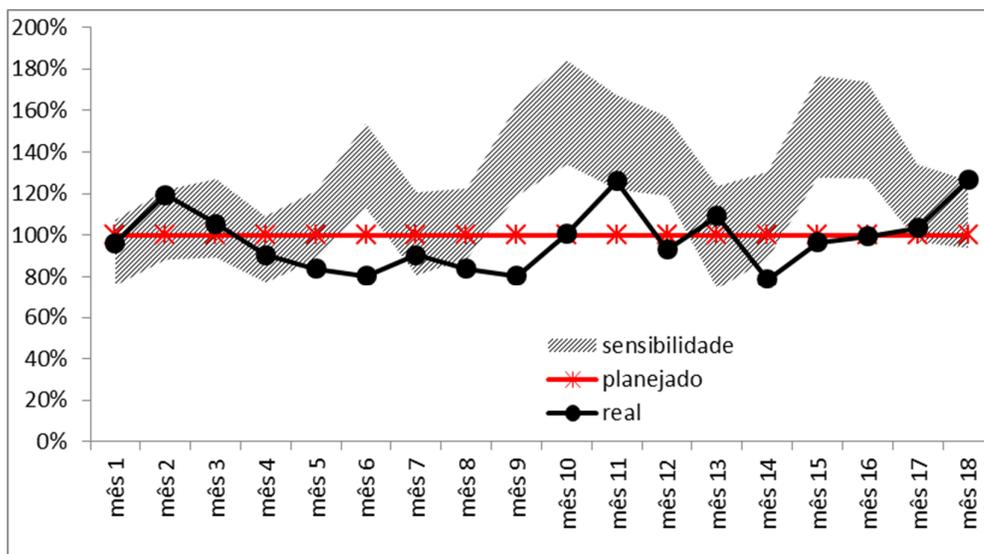


Figura 53 - Sensibilidade do volume de exportação de petróleo à Produção de Petróleo

O gráfico da figura acima 53, que analisa os efeitos da incerteza do volume de produção de petróleo no volume de exportação de petróleo corrobora a análise feita na figura 51. Como observado ainda da figura 14, em alguns meses da análise a produção real ficou abaixo em 15% em relação ao planejado. Nas análises de sensibilidade, foram utilizados os erros médios históricos para o período (6%), o que ajudaria a explicar as diferenças encontradas.

6.3.3 IMPACTO DA DEMANDA POR DERIVADOS

Nas figuras 54 e 55, comparam-se os custos reais e planejados com importações de derivados, com os respectivos custos obtidos nas análises de sensibilidade às incertezas do mercado de diesel e gasolina. Observando-se os gráficos, nota-se que a influência da demanda de diesel é muito maior do que a influência da demanda de gasolina. Esse comportamento confirma o que era esperado, uma vez que o volume de importação de diesel é muito maior que o volume de importação de gasolina, e o valor da cotação internacional para o diesel é maior do que para a gasolina, nos cenários analisados.

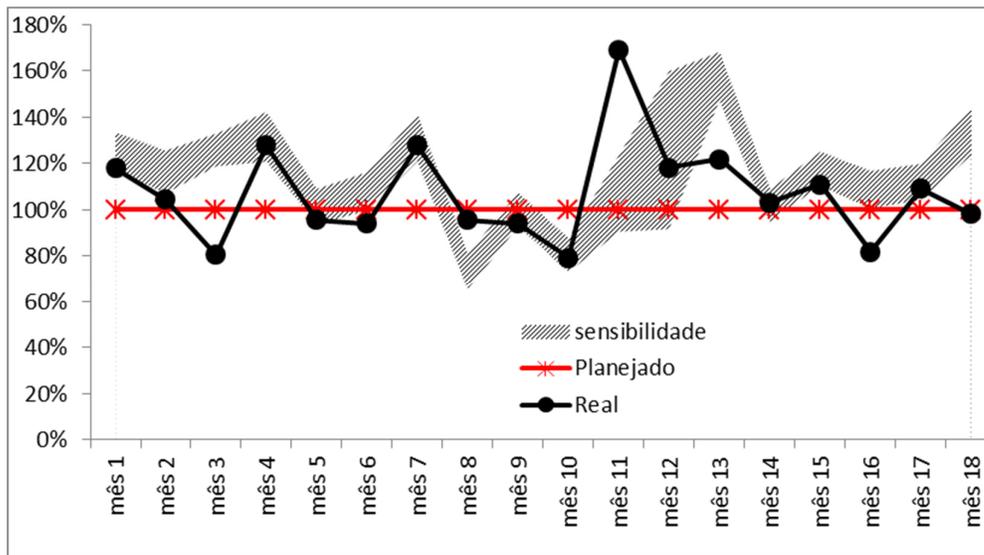


Figura 54 - Sensibilidade do custo de importação de derivados à demanda de Diesel

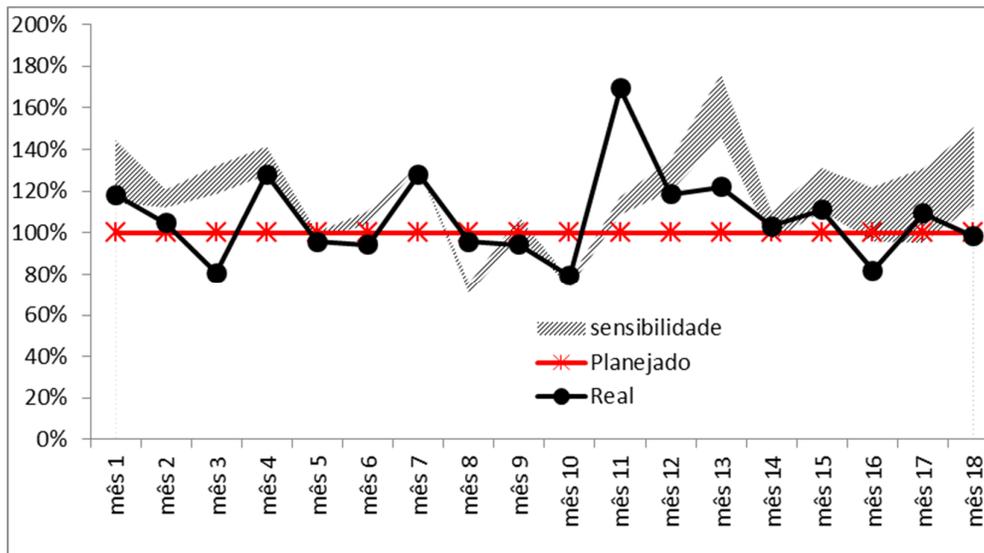


Figura 55 - Sensibilidade do custo de importação de derivados à demanda de gasolina.

Em geral os custos reais de importação de derivados pouco divergem dos valores previstos nas análises de sensibilidade à demanda por derivados, mas

divergem bastante do planejamento original. Além disso, em geral o custo real de importação ficou abaixo do previsto nas análises de sensibilidade.

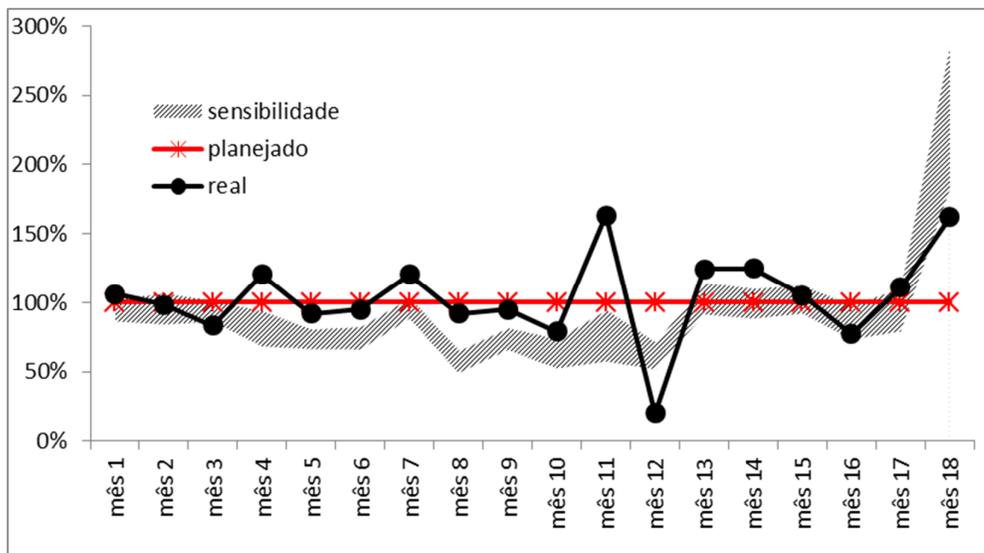


Figura 56 - Sensibilidade do volume de importação de diesel à demanda de Diesel

No gráfico acima, da figura 56, é analisado a influência da incerteza de demanda de diesel, no volume de importação de diesel. Analisando em conjunto com o gráfico 55, os volumes de importação de diesel pouco divergem dos valores previstos nas análises de sensibilidade à demanda por derivados.

Vale destacar neste gráfico, o efeito chicote da demanda de diesel, entre os períodos 10 e 12. Provavelmente foi feita uma importação de diesel para atendimento a uma demanda do mercado, que acabou não acontecendo. Com isso, no mês seguinte ocorre uma importação menor. No mês subsequente, as expectativas voltam ao normal.

6.3.4 IMPACTO DA DISPONIBILIDADE DE UNIDADES DE REFINARIAS

Nas figuras 57 e 58 são avaliados os impactos nos custos de importação de petróleo e derivados devido às incertezas na disponibilidade de unidades. Pode-se observar que a disponibilidade de unidades influencia muito pouco no custo real de importação de petróleo. Uma alternativa a esta explicação é que os custos de importação reais tenham sofrido nestes meses com aspectos conjunturais mais adversos que o regular, como alterações fortes nas cotações de petróleo, tornando as operações de importação de petróleo muito menos previsíveis que o normal.

No caso particular das unidades de lubrificantes, que não foi estudado neste trabalho, a influência é direta, uma vez que 100% do petróleo processado nesse tipo de unidade tem sua origem nas importações.

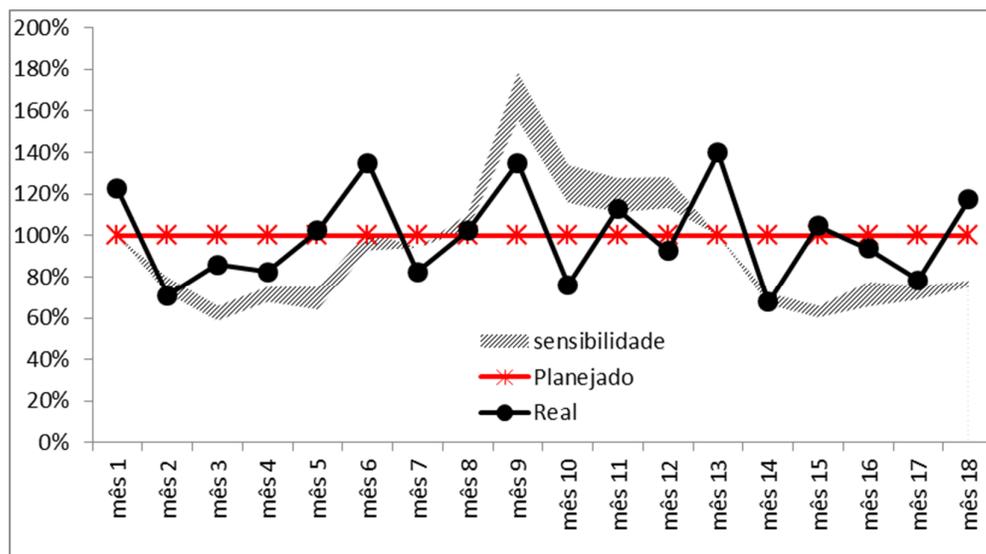


Figura 57 – Sensibilidade do custo de importação de petróleo à disponibilidade de unidades

Como era de se esperar, a disponibilidade de unidades afeta diretamente nos volumes e, conseqüentemente, nos custos de importação de derivados. Como pode

ser visto na figura 58, mais da metade dos valores realizados estão compreendidos na região hachurada, das sensibilidades.

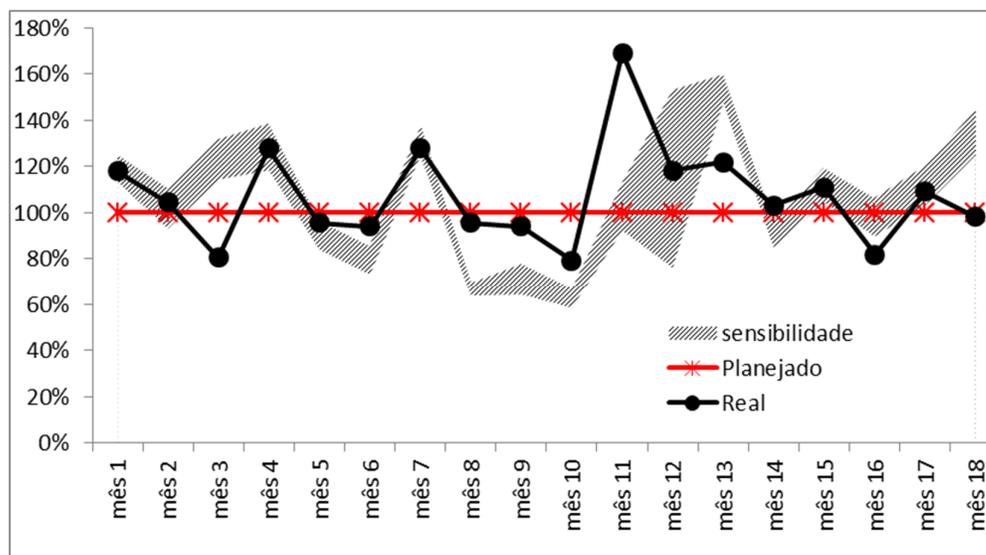


Figura 58 – Sensibilidade do custo de importação de derivados à disponibilidade de unidades

De qualquer forma, a disponibilidade das unidades tem comportamento mais errático, sendo difícil prever com antecedência, mesmo que menor que a do planejamento operacional de abastecimento onde o Planab é usado, os momentos de indisponibilidade. Não é de se esperar que a importação de petróleo seja impactada pela indisponibilidade de alguma unidade de refino, ao menos no mês em que ela ocorra. Eventualmente, o volume importado e não utilizado por baixa disponibilidade das unidades de refino deve ser estocado e usado no mês seguinte.

Para os derivados, como os volumes envolvidos são bem maiores que a importação de petróleo, ao menos nos meses em que ocorram paradas de refinarias, a indisponibilidade de alguma unidade provocará automaticamente a importação de derivados para suprir a demanda não atendida. Ainda assim, os custos reais de importação ficaram próximos aos custos previstos nas análises de sensibilidade, que tanto pode ser resultado dos baixos erros de previsão para a disponibilidade das unidades como um bom processo de monitoramento da demanda e produção feita pelas áreas responsáveis.