

# **DISTRIBUIÇÃO DAS PARTICIPAÇÕES GOVERNAMENTAIS DO PETRÓLEO COM OPÇÃO PELO FEP**

**JOÃO PIZYSIEZNIG FILHO**

**ANP – Agência Nacional do Petróleo -Av. Rio Branco, 65 – 13º andar**

**20.090-004 Rio de Janeiro, RJ**

**[jpfilho@anp.gov.br](mailto:jpfilho@anp.gov.br)**

## **RESUMO**

O trabalho apresenta um modelo de Programação Linear Inteira Mista (Binária) que calcula para os estados brasileiros produtores de petróleo a melhor opção entre duas alternativas definidas em lei recentemente aprovada pelo Congresso Nacional: receber participações governamentais (royalties e Participação Especial) 1) por meio de suas participações diretas originárias – PG's -, oriundas da produção de petróleo em seu próprio território ou áreas confrontantes ao seu território na plataforma continental, ou 2) por meio de sua cota no FEP – Fundo Especial do Petróleo, o qual é alimentado pelas participações governamentais de toda a produção brasileira de petróleo. A lei em questão está hoje sub judice no Supremo Tribunal Federal. E, um dos aspectos da controvérsia é exatamente o sistema de opções descrito aqui. O modelo foi aplicado para dados estilizados das participações governamentais que seriam distribuídas para os estados em fevereiro de 2013 sob a vigência da nova lei. O mesmo modelo poderá ser aplicado para um problema similar, mas de maior magnitude, que é a distribuição das participações governamentais para os municípios.

**Palavras chave: Programação Matemática; Royalties do Petróleo;**

## **ABSTRACT**

The paper presents a Mixed Integer (Binary) Linear Programming model which find the best option to Brazilian petroleum producer states between two alternatives to receive their petroleum government take income: 1) their direct government take - PG's -, related with their own petroleum production or 2) their share in the national fund named FEP – Petroleum Especial Fund, which is founded by petroleum government take generated from the overall Brazilian petroleum production. This option is a feature of the new petroleum law which was recently approved on the Brazilian Congress. This new law is now under judgment in the Brazilian Supreme Court. One of the issues under controversy is exactly the option described here. The model was applied for the stylized data of the government take which would be distributed to the states in February, 2013, under this new law. The same model could be applied for a similar, but huger, problem in the government take distribution for municipalities.

**Key Words: Mathematical Programming, Petroleum Royalties**

## 1. INTRODUÇÃO

A Pesquisa Operacional (P.O.) envolve inúmeras abordagens para a solução de problemas, em que se busca uma solução, ou a “melhor” solução entre as possíveis para o problema especificado. O termo “melhor” depende, naturalmente, dos objetivos do tomador de decisão. Pode-se estar buscando o menor custo, o maior lucro, ou o menor desvio na especificação de uma equação. A rigor, então, os modelos de P.O. podem ser construídos tanto para planejar ações, quanto para prever o comportamento de agentes sociais (empresas, consumidores, jogadores, governos) sob o pressuposto de que suas ações sejam consistentes com os objetivos estabelecido no modelo proposto.

Para Churchman et alii, apud Shamblin e Stevens Jr [2], um estudo de P.O. deve contemplar os seguintes passos:

1. Formulação do problema;
2. Construção de um modelo que represente o sistema em estudo;
3. Obtenção de solução a partir do modelo;
4. Teste do modelo e da solução dele originada;
5. Estabelecimento de controles sobre a solução;
6. Colocação da solução em funcionamento.

São inúmeras as técnicas matemáticas para a solução dos modelos de P.O. Entre as de maior aplicação está a programação linear. Os modelos de programação linear são afeitos a problemas de otimização, na seleção de um conjunto de variáveis (decisões), sujeita a restrições. O relacionamento entre as variáveis e as restrições deve ser de primeiro grau (linear).

No caso apresentado neste trabalho o problema modelado é o da decisão dos estados da Federação entre 1) receber participações governamentais oriundas da produção de petróleo em seu território e em áreas confrontantes ao seu território na plataforma continental ou 2) receber participações governamentais através do Fundo Especial do Petróleo - FEP. Essa opção foi estabelecida pela Lei 12.734/12, que modifica a Lei nº 12.351/10, no Artigo 42-B desta última lei, *in verbis* (grifos nossos):

*Art. 42-B. Os royalties devidos em função da produção de petróleo, de gás natural e de outros hidrocarbonetos fluidos sob o regime de partilha de produção serão distribuídos da seguinte forma:*

*I - quando a produção ocorrer em terra, rios, lagos, ilhas lacustres ou fluviais:*

*a) 20% (vinte por cento) para os Estados ou o Distrito Federal, se for o caso, produtores;*

*b) 10% (dez por cento) para os Municípios produtores;*

*c) 5% (cinco por cento) para os Municípios afetados por operações de embarque e desembarque de petróleo, gás natural e outro hidrocarboneto fluido, na forma e critérios estabelecidos pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP);*

*d) 25% (vinte e cinco por cento) para constituição de **fundo especial**, a ser distribuído entre Estados e o Distrito Federal, se for o caso, de acordo com os seguintes critérios:*

*1. os recursos serão distribuídos somente para os Estados e, se for o caso, o Distrito Federal, que não tenham recebido recursos em decorrência do*

disposto na alínea "a" deste inciso, na alínea "a" do inciso II deste artigo, na alínea "a" do inciso II dos arts. 48 e 49 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e no inciso II do § 2º do art. 50 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997; [\(Item vetado pelo Presidente da República, mantido pelo Congresso Nacional e publicado no DOU de 15/3/2013\)](#)

2. o rateio dos recursos do fundo especial obedecerá às mesmas regras do rateio do Fundo de Participação dos Estados e do Distrito Federal (FPE), de que trata o art. 159 da Constituição;

3. o percentual que o FPE destina aos Estados e ao Distrito Federal, se for o caso, que serão excluídos do rateio dos recursos do fundo especial em decorrência do disposto no item 1 será redistribuído entre os demais Estados e o Distrito Federal, se for o caso, proporcionalmente às suas participações no FPE; [\(Item vetado pelo Presidente da República, mantido pelo Congresso Nacional e publicado no DOU de 15/3/2013\)](#)

4. o Estado produtor ou confrontante, e o Distrito Federal, se for produtor, poderá optar por receber os recursos do fundo especial de que trata esta alínea, desde que não receba recursos em decorrência do disposto na alínea "a" deste inciso, na alínea "a" do inciso II deste artigo, na alínea "a" do inciso II dos arts. 48 e 49 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e no inciso II do § 2º do art. 50<sup>1</sup> da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997; [\(Item vetado pelo Presidente da República, mantido pelo Congresso Nacional e publicado no DOU de 15/3/2013\)](#)

5. os recursos que Estados produtores ou confrontantes, ou que o Distrito Federal, se for o caso, tenham deixado de arrecadar em função da opção prevista no item 4 serão adicionados aos recursos do fundo especial de que trata esta alínea; [\(Item vetado pelo Presidente da República, mantido pelo Congresso Nacional e publicado no DOU de 15/3/2013\).](#)

A Lei 12.734/12 foi objeto de grande disputa no Congresso Nacional. Os parlamentares, contrariando a posição do poder executivo, aprovaram a Lei em dezembro de 2012 e derrubaram os vetos que o executivo determinou no momento da sanção da Lei, em março de 2013. Entre os vetos da presidente derrubados pelo Congresso estão os dispositivos que permitem a estados e municípios produtores optar entre “suas” participações governamentais como produtores ou em receberem recursos através do FEP. O Deputado Carlos Zarattini faz a seguinte observação em seu Parecer, como Relator da Comissão designada a discutir o PL 2.565/11 [1], que desdobrou-se na Lei 12.734, (grifos nossos):

*“De igual modo, o substitutivo exclui os dispositivos que facultavam aos estados e municípios confrontantes optar por receber os recursos do Fundo Especial dos Estados e do Fundo Especial dos Municípios, respectivamente, “após conhecido o valor dos royalties e participação especial, a serem distribuídos, nos termos do regulamento”. Assim sendo, os valores a serem destinados a estados e municípios teriam de ser alterados após a opção de cada um desses beneficiários. A dificuldade, senão impossibilidade, de operacionalização desse procedimento é evidente.”.*

A dificuldade apontada pelo Relator é, neste trabalho, encaminhada por meio de um

---

<sup>1</sup> O artigo 50 da Lei 9.478/97 prevê o pagamento da Participação Especial para campos com grande volume de produção.

modelo de Programação Linear Inteira Mista, em que uma solução simultânea e ótima é obtida para todos os estados com possibilidade de exercer a opção pelo FEP, ou seja, os estados produtores terrestres e/ou confrontantes a campos de petróleo e gás natural marítimos.

Os estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e São Paulo lograram conseguir em março de 2013 a suspensão da aplicação da Lei 12.734/12 pelo Supremo Tribunal Federal. Até a conclusão deste trabalho, a Lei ainda continuava suspensa, sub judice no STF.

## 2. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A Lei 12.734/12 (em discussão no STF) permite que estados e municípios “produtores” de petróleo optem por receber seu quinhão nas participações governamentais, oriundas da produção de petróleo e gás natural por meio de duas fontes distintas: 1) suas participações governamentais diretas (royalties e Participação Especial), aqui denominadas de PG’s, ou 2) pelo Fundo Especial do Petróleo – FEP.

No caso dos estados, objeto do modelo construído para este trabalho, as participações diretas – PG’s é de 20% dos royalties dos campos terrestres localizados no estado e 22% dos royalties dos campos marítimos localizados na plataforma continental confrontante e 40% da Participação Especial para campos de terrestres ou marítimos<sup>2</sup>.

O Fundo Especial do Petróleo – FEP - é constituído por 25% dos royalties dos campos terrestres de todos os estados e 24,5% dos royalties dos campos marítimos. O FEP é distribuído aos estados segundo suas alíquotas, em outro fundo fiscal denominado de FPE – Fundo de Participação dos Estados, no qual são distribuídas outras receitas tributárias arrecadadas pelo Governo Federal.

Caso optem pelo FEP, suas participações diretas - PG’s - alimentarão o próprio FEP, alterando o valor final do Fundo. Contrariamente, se optarem por suas PG’s, seu quinhão no FEP é que será redistribuído. Este mecanismo gera, então, uma interação combinatória entre as opções dos estados produtores, que atualmente são em número de 11. Ou seja, são teoricamente possíveis  $2^{11}$ , ou 2048, combinações distintas. Obviamente, após a opção de cada um dos estados, haverá reflexos no valor final do FEP a ser redistribuído, havendo complexidade na previsão do valor final a ser recebido por cada estado.

O sistema de opção pelo FEP permite que cada estado escolha a melhor posição a cada período, em função da produção de petróleo em seu território e plataforma continental confrontante. Ao mesmo tempo, cada opção terá impacto sobre outros estados e sobre si próprio, pois os recursos que libera vão alimentar novamente o FEP e poderão, em parte, ser absorvidos pelo próprio estado, quando este optar pelo FEP.

## 3. CONSTRUÇÃO DO MODELO

O modelo para definir a melhor escolha de cada estado foi construído como um modelo de Programação Linear Inteira Mista (ou Binária Mista), onde as variáveis denominadas de **Opção pela PG** e **Opção pelo FEP** são binárias, podendo apenas assumir os valores 0 ou 1. Há ainda uma variável denominada de **Exercício do FEP**, que é contínua. Esta variável será acionada para simular a captura pelo estado dos recursos adicionados ao FEP pelas opções dos demais estados e da sua própria opção.

As restrições modeladas preveem, por óbvio, que os estados não possam optar pelas duas fontes, PG’s e FEP, que a variável **Exercício do FEP** só possa ser acionada se a variável **Opção pelo FEP** o for, e que nenhum estado pode receber menos do que sua participação governamental direta, sua PG.

Há ainda uma variável denominada de **Transferência FEP**, cuja função no modelo é

---

<sup>2</sup> A Medida Provisória nº 592/2012 modifica a distribuição da Participação Especial apenas para os contratos de concessão assinados a partir de 03/12/2012. Os Campos que contribuem com esta participação são antigos e, portanto, não atingidos por essa modificação.

relaxar a restrição de limite do FEP que cada estado pode receber. O valor desta variável corresponde, no modelo, ao montante final de recursos que será realimentado no FEP, em função das opções dos estados.

O modelo para 11 estados produtores contém então três variáveis por estado – **Opção pela PG, Opção pelo FEP e Exercício do FEP**. Com a variável **Transferência FEP**, o modelo resulta em 34 variáveis, com 34 restrições.

A função objetivo busca o máximo de receita para todos os estados com direito a optar, sem que nenhum deles abra mão de maximizar suas próprias receitas. Em outros termos, tem-se como pressuposto que, entre duas opções, os estados escolherão aquela de maior renda para si. Naturalmente, com esse pressuposto, é possível prever-se a opção dos demais estados simultaneamente<sup>3</sup>.

A solução do modelo foi feita por meio de uma versão de demonstração (*trial*) do software What's Best, que usa o Método Simplex acoplado à técnica Branch and Bound para as variáveis inteiras.

#### 4. RESULTADOS

O modelo foi solucionado para o valor de royalties e Participação Especial de petróleo e gás natural distribuídos em fevereiro de 2013. Os valores estão em ordem de grandeza próxima da real, mas devem ser considerados como “dados estilizados”, pois premeditadamente não reproduzimos os cálculos exatos para evitar que se criem expectativas quanto a receitas dos estados a partir deste exercício, por ora acadêmico.

Para aquele mês o valor de royalties e Participação Especial, de cada estado e sua respectiva participação no FEP é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1 – Dados estilizados para a distribuição de Participações Governamentais e FEP para os estados produtores, para o mês de fevereiro de 2013.**

Estado	Royalties	Participação Especial	Total PG's (A+B)	%FEP	Valor FEP
	A	B	C	D	E
AL	835.759,10	0,00	835.759,10	4,16%	12.665.474,04
AM	5.449.690,37	17.353.812,32	22.803.502,69	2,79%	8.495.406,06
BA	6.986.804,28	2.293.962,60	9.280.766,88	9,40%	28.606.842,90
CE	1.139.851,59	0,00	1.139.851,59	7,34%	22.337.279,50
ES	47.283.367,98	202.051.506,44	249.334.874,42	1,50%	4.566.767,88
MA	269.444,02	0,00	269.444,02	7,22%	21.975.895,94
PR	149.569,35	0,00	149.569,35	2,88%	8.777.936,77
RJ	190.413.679,85	1.414.250.451,31	1.604.664.131,16	1,53%	4.651.100,86
RN	7.536.217,70	5.028.629,28	12.564.846,98	4,18%	12.719.666,35
SP	5.702.621,29	0,00	5.702.621,29	1,00%	3.044.511,92
SE	4.722.070,00	3.163.499,00	7.885.569,00	4,16%	12.650.860,38

Os royalties são distribuídos mensalmente, enquanto a Participação Especial é distribuída trimestralmente. No mês de fevereiro de 2013 são, então, distribuídos os royalties referentes a produção do mês de dezembro de 2012 e a Participação Especial do quarto trimestre de 2012. Dessa forma, fevereiro, maio, agosto e outubro são meses onde são distribuídos simultaneamente as duas participações.

Pela tabela, todas as opções apresentam-se triviais. Ou seja, seria certo que no mês de

<sup>3</sup> Visando proteger direitos, o modelo matemático não é formalmente apresentado aqui.

fevereiro, se apenas os royalties fossem distribuídos, os estados que optariam por receber participações governamentais apenas pelas suas PG's, seriam São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, que têm o valor de royalties maior do que o valor do FEP. Já, com distribuição conjunta da Participação Especial, o estado do Amazonas seria acrescentado ao grupo de optante pelas PG's, e os demais estados sempre receberiam por meio do FEP.

Deve-se lembrar, contudo, que os valores não coletados pelos estados de seu quinhão nas PG's ou no FEP, retornam ao FEP para serem redistribuídos. Ou seja, há uma interação, após a primeira opção, que permite aos estados optantes do FEP, coletarem estes recursos disponibilizados, na proporção de sua participação no FEP.

De fato, a partir de uma verificação mais singela dos dados, é possível definir-se a opção de cada estado, dado a magnitude da distância entre os valores de PG's e FEP a serem comparados. Todavia, o modelo proposto tem a vantagem de apresentar com bastante simplicidade os resultados das interações entre as opções de cada estado. Ademais, o modelo conceitualmente é o mesmo para a solução do mesmo problema de opção para a distribuição de royalties e Participação Especial para os perto de 900 municípios beneficiários de royalties. Neste caso, a utilização de modelos desta natureza será compulsória.

O modelo foi então testado para simular um mês típico, com distribuição apenas de royalties e um mês com distribuição simultânea de royalties e Participação Especial, em que ambas as participações devem ser confrontadas com o valor passível de ser recebido via FEP.

#### 4.1 - Resultados do modelo para um mês apenas com distribuição de royalties.

Os resultados do modelo para um mês típico, com distribuição apenas de royalties é apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2 – Resultado do modelo para a opção entre PG's e FEP, para um mês com distribuição apenas de royalties (R\$).**

<b>Estado</b>	<b>Opção pela PG</b>	<b>Opção pelo FEP</b>	<b>Exercício do FEP.</b>	<b>Totais</b>
<b>AL</b>	0,00	12.665.474,04	1.637.073,69	14.302.547,73
<b>AM</b>	0,00	8.495.406,06	1.098.072,27	9.593.478,33
<b>BA</b>	0,00	28.606.842,90	3.697.572,62	32.304.415,51
<b>CE</b>	0,00	22.337.279,50	2.887.201,27	25.224.480,77
<b>ES</b>	47.283.367,98	0,00	0,00	47.283.367,98
<b>MA</b>	0,00	21.975.895,94	2.840.490,69	24.816.386,63
<b>PR</b>	0,00	8.777.936,77	1.134.590,72	9.912.527,49
<b>RJ</b>	190.413.679,85	0,00	0,00	190.413.679,85
<b>RN</b>	0,00	12.719.666,35	1.644.078,31	14.363.744,66
<b>SP</b>	5.702.621,29	0,00	0,00	5.702.621,29
<b>SE</b>	0,00	12.650.860,38	1.635.184,81	14.286.045,19
<b>Totais</b>	<b>243.399.669,12</b>	<b>128.229.361,93</b>	<b>16.574.264,38</b>	<b>388.203.295,43</b>

Como previsto, apenas os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo fizeram opção pelas PG's. As opções dos estados acrescentaram ao FEP um valor total de R\$ 39.351.787,07, dos quais, segundo sua alíquota de participação neste fundo, os estados optantes logram coletar R\$16.574.264,38; valor captado pela variável **Exercício do FEP**.

#### 4.1 - Resultados do modelo para um mês com distribuição simultânea de royalties e Participação Especial.

Os resultados do modelo para um mês com distribuição simultânea de royalties e Participação Especial é apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3 – Resultado do modelo para a opção entre PG's e FEP, para um mês com distribuição de royalties e Participação Especial (R\$).**

<b>Estado</b>	<b>Opção pela PG</b>	<b>Opção pelo FEP</b>	<b>Exercício do FEP.</b>	<b>Totais</b>
<b>AL</b>	0,00	12.665.474,04	2.200.010,38	14.865.484,42
<b>AM</b>	22.803.502,69	0,00	0,00	22.803.502,69
<b>BA</b>	0,00	28.606.842,90	4.969.048,23	33.575.891,12
<b>CE</b>	0,00	22.337.279,50	3.880.016,38	26.217.295,88
<b>ES</b>	249.334.874,42	0,00	0,00	249.334.874,42
<b>MA</b>	0,00	21.975.895,94	3.817.243,56	25.793.139,49
<b>PR</b>	0,00	8.777.936,77	1.524.739,77	10.302.676,54
<b>RJ</b>	1.604.664.131,16	0,00	0,00	1.604.664.131,16
<b>RN</b>	0,00	12.719.666,35	2.209.423,66	14.929.090,01
<b>SP</b>	5.702.621,29	0,00	0,00	5.702.621,29
<b>SE</b>	0,00	12.650.860,38	2.197.471,97	14.848.332,35
<b>Totais</b>	<b>1.882.505.129,56</b>	<b>119.733.955,87</b>	<b>20.797.953,94</b>	<b>2.023.037.039,37</b>

Desta feita, como previsto, o estado do Amazonas incluiu-se entre os optantes pelas PG's, devido ao acréscimo da Participação Especial. As opções dos estados acrescentaram ao FEP um valor total de R\$ 52.883.593,64, dos quais, segundo sua alíquota de participação neste fundo, os estados optantes logram coletar R\$20.797.953,94; valor captado pela variável **Exercício do FEP**.

## 5. CONCLUSÃO

As mudanças propostas pelo Congresso Nacional na distribuição das participações governamentais oriundas da produção de petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos estão sub judice no Supremo Tribunal Federal no momento da finalização deste trabalho. Entre as mudanças, criou-se a possibilidade das unidades da Federação - estados e municípios - optarem entre receber seu quinhão por meio das participações originárias – PG's - da produção em seu território ou em campos marítimos confrontados por estas unidades no litoral, ou por meio do Fundo Especial do Petróleo – FEP – que é alimentado pelas participações governamentais e distribuído aos estados e municípios.

Ao realizar a opção por uma fonte, a unidade federativa abre mão, então, dos recursos da outra fonte, que será adiciona ao FEP para ser redistribuído. Este mecanismo redundando num processo interativo, onde só é possível conhecer-se o valor final a ser apropriado via FEP após a opção de todas as unidades envolvidas. O problema pode ser compreendido como um processo de otimização, onde simultaneamente a melhor opção de cada entidade é alcançada calculando-se a opção das demais, sob o pressuposto de que todos farão a melhor escolha para si, ou seja, vão escolher a opção que lhes confere o maior volume de recursos.

Para solucionar o problema, foi elaborado neste trabalho um modelo de Programação

Linear Inteira Mista, onde o mecanismo de opção foi configurado, levando-se em conta a opção de todas as unidades simultaneamente.

O modelo foi testado para dados estilizados da distribuição de royalties e Participação Especial do mês de fevereiro de 2013. Os resultados para os 11 estados da Federação com possibilidade de exercer a opção são aparentemente triviais, mas simplificam sobremaneira a previsão da distribuição de participações governamentais.

O modelo deverá ser ainda mais vantajoso quando aplicado para a distribuição aos perto de 900 municípios produtores beneficiários de participações governamentais diretas. Para o caso dos municípios há uma dificuldade a mais, pois o legislador impôs limites superiores à distribuição para estas unidades. Essa restrição, contudo, já está incorporada ao modelo aqui construído. No caso dos municípios, certamente, a melhor opção de cada unidade não será passível de ser prevista de forma trivial, pois ficará na dependência dos valores a serem redistribuídos após a opção dos demais.

Os resultados para os estados mostraram-se consistentes e permitem compreender porque somente os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo indispuseram-se contra as mudanças propostas no Congresso e porque foram massivamente apoiadas por todos os demais estados.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- (1) SENADO FEDERAL. Parecer Apresentado em Plenário pelo Relator Designado para Manifestar-se pela Comissão Especial Destinada a Proferir Parecer ao Projeto de Lei nº 2.565, de 2011, do Senado Federal.
- (2) SHAMBLIN, James E. & STEVENS JR. G.T. Pesquisa Operacional – Uma abordagem Básica; editora Atlas, São Paulo/SP; 1979.