Rendas do petróleo e suas influências no desenvolvimento socioeconômico dos municípios de São João da Barra e São Francisco de Itabapoana

OIL REVENUES AND THEIR INFLUENCE ON THE SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT OF SAO JOAO DA BARRA AND SAO FRANCISCO DE ITABAPOANA MUNICIPALITIES, RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL

Resumo:
O presente artigo busca analisar, por meio de uma pesquisa exploratória e descritiva e de um estudo de caso comparativo, a influência das rendas do petróleo nos índices de desenvolvimento dos municípios de São João da Barra e São Francisco de Itabapoana, localizados na Região Norte do Estado do Rio de Janeiro. O primeiro é recebedor de grandes quantidades de recursos e o segundo, não. Tendo-se como foco de análise o processo de desenvolvimento socioeconômico desses municípios, são analisados os impactos das receitas de royalties e participações especiais em índices como: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, Produto Interno Bruto (PIB) e PIB per capita.
Palavras-chave: Desenvolvimento Socioeconômico, Rendas do Petróleo, Indicadores Socioeconômicos.

Abstract:
The present article analyzes, by means of an exploratory and descriptive research and a comparative case study, the influence of oil revenues on the development indices of the municipalities of São João da Barra and São Francisco do Itabapoana, located in the North Region of Rio de Janeiro State, Brazil. São João da Barra collects large amounts of resources but São Francisco do Itabapoana does not. Based on the analysis of the socio-economic development process of these municipalities, the impacts of royalties and special participations are analyzed in indexes, such as Municipal Human Development Index, FIRJAN Municipal Development Index, Gross Domestic Product (GDP), and GDP per capita.
Keywords: Socioeconomic Development, Oil Revenues, Socioeconomic Indicators.

Romeu e Silva Neto
Doutor em Engenharia de Produção, Instituto Federal Fluminense, romeuesilvaneto@gmail.com, Tel.: (22) 988137333, Rua Barão da Lagoa Dourada, no 320 Apto 902, CEP: 28.035-212, Centro, Campos dos Goytacazes – RJ.

Juliana Damasceno Vieira
Graduanda de Engenharia de Controle e Automação. Instituto Federal Fluminense, julianamlb@yahoo.com.br, Tel.: (22) 997928595, Rua Dom Antônio de Castro Mayer, no 198, Centro, São Fidélis - RJ

1. Considerações iniciais

Em 1997, a Lei do Petróleo (Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997) muda o cenário petrolífero nacional. A partir desta época, as receitas orçamentarias municipais passaram a crescer, em consequência do aumento do repasse dos royalties. Além disso, foram criadas as Participações Especiais (PE), uma compensação financeira extraordinária devida pelos concessionários de exploração e produção de petróleo ou gás natural para campos de grande volume de produção. Isso fez com que os municípios petrorrentistas da Região Norte Fluminense passassem a fazer seus orçamentos com perspectivas de receitas cada vez mais crescentes de investimento.

Este artigo tem como objetivo principal realizar um estudo comparativo das realidades socioeconômicas dos municípios de São João da Barra (SJB) e São Francisco de Itabapoana (SFI), localizados no Norte Fluminense, analisando-se a influência das rendas do petróleo em seus índices de desenvolvimento socioeconômico. Cabe salientar que esses municípios possuíram condições socioeconômicas muito parecidas até os anos 1990, uma vez que o município de SFI foi pertencente ao município de SJB desde a Proclamação da República. Em 1995, SFI ganha sua autonomia, emancipando-se.

Entretanto, a partir de 1997, com a Lei do Petróleo, SJB passou a receber grandes volumes de rendas petrolíferas, por situar-se na Zona de Produção Principal da Bacia de Campos. Diferentemente, SFI, por se encontrar na Zona de Produção Limítrofe, ou seja, uma posição geográfica desfavorável à sua vizinha, vem recebendo menores repasses.

Além disso, a partir de 2007, SJB vem recebendo os investimentos para a construção do complexo portuário do Açu, o que vem fazendo com que sua receita total, especialmente em função do Imposto sobre Serviços (ISS), venha aumentando ao longo da última década.

O questionamento a ser feito é se SJB, recebendo rendas petrolíferas tão maiores que SFI, pode ser considerada uma cidade mais desenvolvida que sua vizinha, no que se refere às dimensões dos índices de desenvolvimento socioeconômico.

Para a análise e para o estudo comparativo, foi desenvolvida uma pesquisa de caráter exploratório e descritivo com levantamento de dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD); da Relação de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE); do Sistema da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN); do Info Royalties; do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e dos Estudos Socioeconômicos divulgados pelo Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro (ERJ). Também se desenvolveu uma ampla pesquisa bibliográfica de trabalhos acadêmicos em bancos de teses e dissertações e de

artigos de periódicos em bases como Scopus e Scielo. Esse conjunto de dados serviu de subsídio para a verificação do impacto das rendas do petróleo nas receitas dos municípios e também sobre o emprego formal, verificando se houve algum dinamismo relacionado a essas rendas. Por fim, analisou-se a evolução dos índices de desenvolvimento dos municípios, a fim de verificar se os impactos no processo de desenvolvimento ao longo dos anos estão relacionados às rendas do petróleo. O recorte temporal do estudo inicia-se a partir dos anos 2000, época em que começam as grandes arrecadações de royalties e participações especiais pelos municípios petrorrentistas, com a publicação da Lei do Petróleo.

2. Estudo de caso comparativo: impactos das rendas do petróleo no desenvolvimento socioeconômico dos municípios de São João da Barra e São Francisco de Itabapoana

As histórias dos municípios a serem estudados têm a mesma origem, uma vez que o município de SFI era anexado ao de SJB. Entretanto, em 1995, SFI se emancipa, ganhando sua própria autonomia através da Lei nº. 2.379, de 18 de janeiro de 1995, tornando-se o segundo maior município do Estado do Rio de Janeiro em extensão territorial.

O que torna interessante a análise comparativa desses municípios é que, apesar de ambos se encontrarem sob influência da Bacia de Campos, SJB recebe compensações consideravelmente maiores por situar-se na Zona de Produção Principal da Bacia de Campos, especialmente por causa da grande produção do campo de Roncador, que, de acordo com Piquet e Da Silva (2014), foi responsável pelo que chamam de "boom" do petróleo no município. Diferentemente, SFI se encontra na Zona de Produção Limítrofe, ou seja, com uma posição geográfica desfavorável à sua vizinha, recebendo assim, menores repasses.

A partir do Gráfico 1, a seguir, que apresenta o somatório de rendas petrolíferas recebidas pelos municípios ao longo dos anos, é notável a diferença entre os valores pagos aos municípios estudados. É importante ressaltar que as rendas de SJB são ainda maiores por receber, além dos royalties, as participações especiais. Cabe explicar também que o grande salto das rendas petrolíferas de SJB, a partir de 2008, deve-se ao fato de que o município requereu à ANP o recálculo dos valores, alegando incorreção. Em tendo atendida a reinvindicação, a ANP passou a corrigir os valores, elevando significativamente o valor das rendas petrolíferas.

Diferentemente, SFI recebe apenas royalties, uma vez que as PE são pagas apenas para municípios com áreas de alto potencial de produção e rentabilidade. Tal diferença também se justifica, visto que SFI se encontra na chamada Zona de Produção Limítrofe da Bacia de Campos, o que implica um baixo repasse de royalties, e SJB, na Zona de Produção Principal da Bacia de Campos, o que lhe confere maior participação no rateio final dos recursos (PACHECO, 2005).

Com valores tão altos de royalties e PE recebidos por SJB, é compreensível que seu PIB seja bem maior que o de SFI, conforme se observa nos Gráfico 2 e 3 abaixo. Em 2014, o PIB de SJB apresenta-se cerca de nove vezes maior que o de SFI. Em 2015, SJB ocupava a 17ª posição dentre os 92 municípios do ranking do PIB estadual. Já SFI estava 28 posições abaixo, em 45º lugar. (IBGE, 2018).

No que se refere ao PIB per capita, em 2014, o índice de SJB é em torno de sete vezes maior que o de SFI. SJB destaca-se entre os três primeiros municípios do ranking estadual e conquista a primeira posição nos anos de 2011, 2014 e 2015. SFI ocupa, em 2015, a 30ª posição, tendo alcançado sua melhor colocação, 26º lugar, em 2013.

Ao se analisarem os dados até então apresentados, surge o questionamento: SJB, recebendo rendas petrolíferas tão maiores que SFI e tendo um PIB bem maior que o do município vizinho, consegue transformar esses recursos em desenvolvimento socioeconômico? Para responder a essa pergunta, faz-se necessária a análise de outros indicadores além do PIB, uma vez que os indicadores econômicos não bastam para analisar por completo o desenvolvimento socioeconômico dos municípios, sendo assim, é imprescindível averiguar também dados de pesquisas sociais.

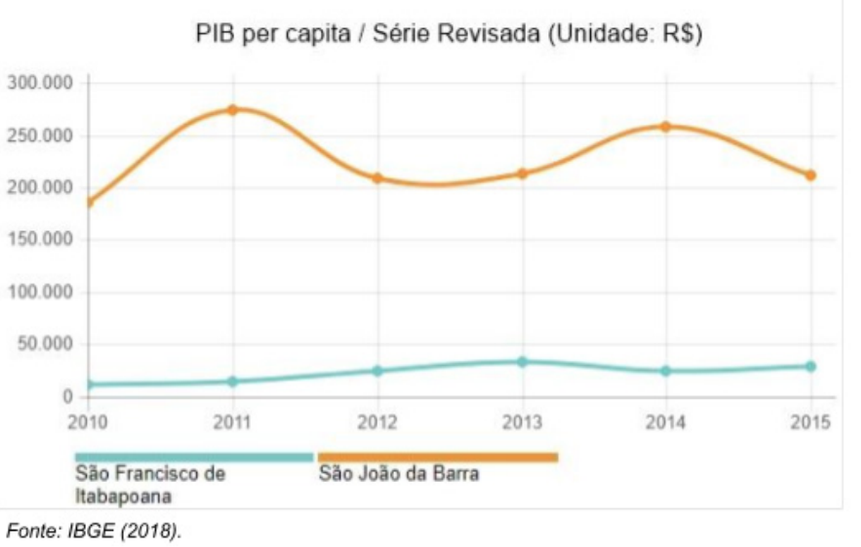
GRÁFICO 1: SOMATÓRIO DE ROYALTIES+PE RECEBIDOS POR SJB E SFI AO LONGO DOS ANOS

Fonte: Info Royalties, elaboração própria do gráfico.

GRÁFICO 2: EVOLUÇÃO DO PIB DE SJB E SFI

Fonte: IBGE (2018).

GRÁFICO 3: EVOLUÇÃO DO PIB PER CAPITA EM SJB E SFI



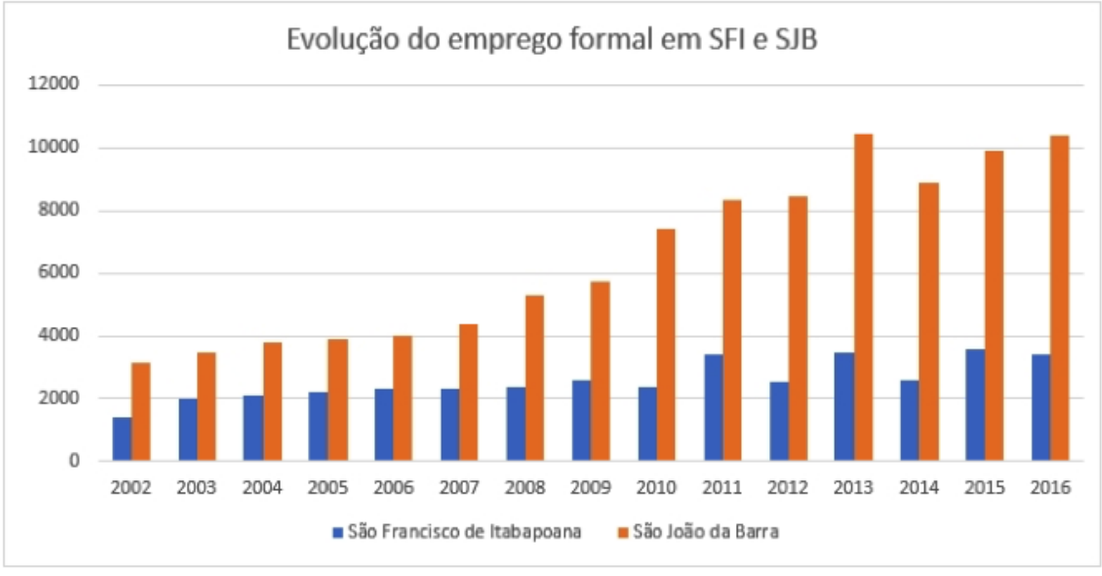
Fonte: IBGE (2018).

2.1 Análise da evolução do Emprego Formal em São João da Barra e São Francisco de

Buscando-se analisar o impacto das rendas do petróleo na geração de empregos formais nos municípios analisados, apresentam-se os Gráficos 4 e 5, a seguir, onde se observa que o estoque de empregos de SJB é cerca de 2,5 vezes maior que o de SFI. Nota-se também que o crescimento dos empregos em SJB se dá entre 2007 e 2008, exatamente quando iniciaram as obras do Porto do Açu, que passou a ser, junto com a administração pública, um dos maiores empregadores do município.

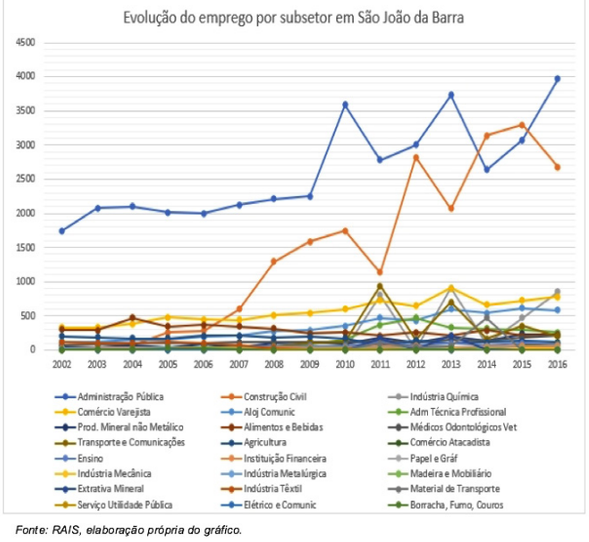
SFI, por sua vez, mantém um estoque de empregos formais praticamente estável ao longo do período analisado, tendo oscilações a partir de 2010, conforme observa-se no Gráfico 6. Os maiores empregadores são a administração pública e o comércio varejista, seguidos pela agricultura. De acordo com o TCE-RJ (2016), SFI teve a maior participação na agropecuária do Estado em 2013, sendo responsável por 8,8% da produção estadual. É possível observar que os setores econômicos impulsionados pelo mercado de petróleo e gás não são muito influentes na economia local, o que faz com que o município seja menos dependente das rendas petrolíferas, e que outras formas de economia tomem frente e destaquem-se na geração de empregos.

GRÁFICO 4: EVOLUÇÃO DO EMPREGO FORMAL EM SJB E SFI



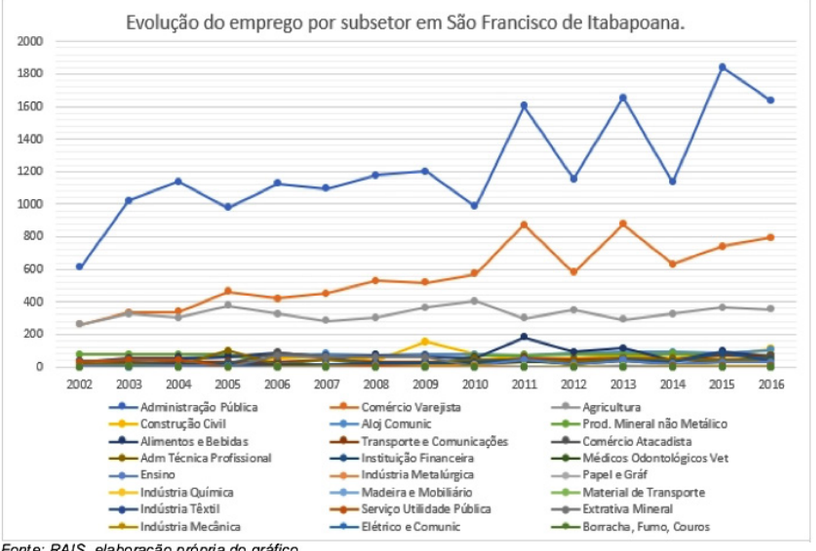
Fonte: RAIS, elaboração própria do gráfico.

GRÁFICO 5: EVOLUÇÃO DO EMPREGO FORMAL POR SUBSETOR EM SÃO JOÃO DA BARRA



Fonte: RAIS, elaboração própria do gráfico.

GRÁFICO 6: EVOLUÇÃO DO EMPREGO FORMAL EM SFI POR SUBSETOR



Fonte: RAIS, elaboração própria do gráfico.

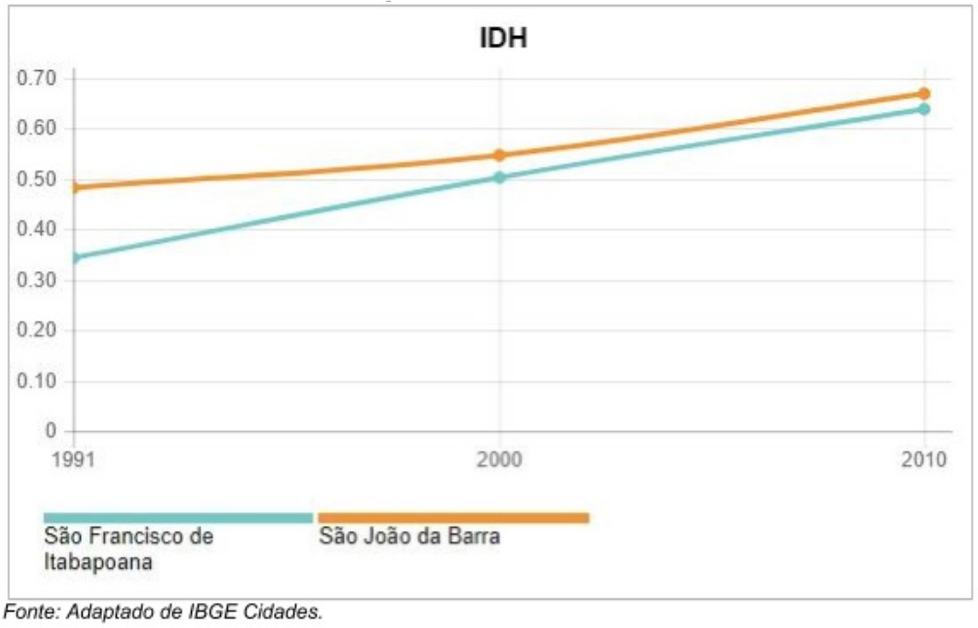
2.2 Evolução do IDH Municipal (IDHM) em São João da Barra e São Francisco de Itabapoana: uma análise do desenvolvimento local

Apesar da ampla diferença no recebimento das rendas do petróleo nas economias municipais, os IDHMs das duas cidades possuem valores bem próximos, conforme se observa no Gráfico 7. Em 2010, por exemplo, a diferença entre o índice das duas cidades é de aproximadamente 5%. Ambas as cidades possuem um IDHM moderado

Analisando-se separadamente cada dimensão do IDHM, conforme apresentado nas Tabelas 1, 2 e 3, observa-se que ambas as cidades estão no nível médio do IDHM Renda, que indica a capacidade dos habitantes de um determinado lugar de garantir um padrão de vida adequado para assegurar suas necessidades básicas. Já o IDHM Educação indica que as cidades possuem níveis regulares, um nível abaixo do IDH nacional, mostrando a falta de políticas públicas para esse setor. O IDHM Longevidade, medido através da esperança de vida ao nascer, sintetiza as condições sociais, de saúde e de salubridade de uma população ao considerar as taxas de mortalidade em suas diferentes faixas etárias. Nesta dimensão, ambos os municípios se encontram no nível moderado.

Cabe ressaltar que, como os últimos dados do IDHM são de 2010 e as obras do Porto do Açu se iniciaram em 2007, com início da operação em 2014, e as rendas petrolíferas só tiveram um grande impulso em SJB após 2007, conforme mostrado no Gráfico 1, os impactos desses fatores ainda não são captados pelo IDHM, sendo necessário complementar a análise com o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM).

GRÁFICO 7: EVOLUÇÃO DO IDHM NAS CIDADES DE SFI E SJB



Fonte: Adaptado de IBGE Cidades.

2.3 Evolução do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) em São João da Barra e São Francisco de Itabapoana

A análise do IDHM do PNUD merece ser complementada, porque os dados do IDHM são elaborados com base nos dados dos CENSOS de 2000 e 2010. Para se verificar os impactos das rendas do petróleo no processo de desenvolvimento socioeconômico dos municípios analisados, faz-se necessário complementar o estudo com dados do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), que são elaborados com base nos Registros Administrativos dos Ministérios do Trabalho, da Educação e da Saúde e, portanto, são mais atuais.

Analisando-se o Gráfico 8 abaixo, observa-se que o IFDM apresenta pequenas variações ao longo do período analisado. Porém, deve-se observar, na dimensão "Emprego e Renda", que esse índice evolui de "desenvolvimento regular", nos anos de 2005 a 2007, para "desenvolvimento moderado", nos anos de 2008 a 2010, e chega a "alto desenvolvimento" nos anos de 2011 a 2012. No entanto, em 2013, esse índice volta para o patamar de "desenvolvimento moderado", em função da crise das empresas do Grupo X, do empresário Eike Batista, que atinge o ritmo dos investimentos no Porto do Açu, gerando demissões. Isso impacta diretamente a evolução do IFDM do município.

Analisando-se a evolução do IFDM de SFI, no Gráfico 9, observa-se que o município só consegue estabilizar seu índice acima de 0,6 (desenvolvimento moderado) a partir de 2009. Nas dimensões Educação e Saúde, o município tem índices de "desenvolvimento moderado". Mas na dimensão Emprego e Renda, tem índice "desenvolvimento regular".

Na última edição do IFDM, SFI ocupava a 76ª posição no ranking estadual. Já SJB se encontrava bem acima, na 12ª colocação.

As análises desenvolvidas sobre os indicadores de desenvolvimento socioeconômico dos municípios de SJB e SFI indicam que, no que se refere ao IDHM, as condições socioeconômicas dos municípios estudados não se alteraram significativamente dos anos 2000 para os anos 2010, mesmo com todas as receitas petrolíferas recebidas por SJB a partir de 1999. Os índices das dimensões dos municípios continuam bem próximos e a posição no ranking estadual de SJB evoluiu de 82ª para 76ª, enquanto a de SFI se manteve na 91ª, a segunda pior do Estado do Rio de Janeiro (Ver Tabela 4).

No entanto, no que se refere ao IFDM, a posição de SJB no ranking estadual apresenta-se bem melhor que a de SFI. Considerando-se que houve, em SJB, uma pequena melhoria na dimensão "Educação" e queda na dimensão "Saúde" (ver Gráfico 5), pode-se creditar a evolução do IFDM à dimensão "Emprego e Renda" e, portanto, ao dinamismo provocado pela instalação do Complexo Portuário do Açu, a partir de 2007, e ao aumento das contratações da administração pública a partir de 2009 (ver Gráficos 5 e 8). Pode-se, assim, estimar como pequeno o impacto das rendas do petróleo na melhoria das condições socioeconômicas do município, refletidos em seus índices, em especial os de Saúde e Educação.

Cabe salientar, no entanto, que a última edição do IFDM tem como base dados de 2013. Logo, esse índice, mesmo sendo mais recente que o IDHM, ainda não apresenta dados tão atualizados sobre o desenvolvimento socioeconômico dos municípios, deixando claro que a pesquisa deve ter continuidade para que se chegue a conclusões mais precisas. Além disso, fatos mais recentes, como a crise do petróleo de 2014, poderão influenciar diretamente a economia e os índices desses municípios.

TABELAS 1, 2 E 3: DIMENSÕES DO IDHM EM SJB, SFI E NO BRASIL

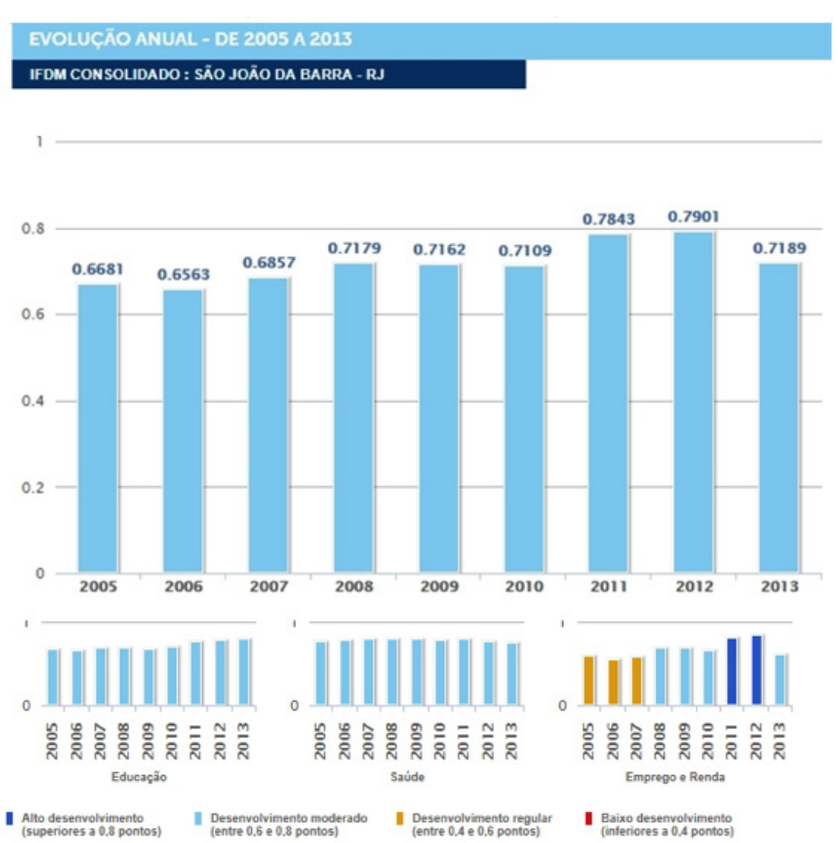
IDHM Renda	1991	2000	2010
São João da Barra	0,565	0,609	0,686
São Francisco de Itabapoana	0,471	0,586	0,618
Brasil	0,647	0,692	0,739

IDHM Educação	1991	2000	2010
São João da Barra	0,281	0,367	0,551
São Francisco de Itabapoana	0,127	0,295	0,533
Brasil	0,279	0,456	0,637

IDHM Longevidade	1991	2000	2010
São João da Barra	0,715	0,737	0,800
São Francisco de Itabapoana	0,682	0,735	0,791
Brasil	0,662	0,727	0,816

Fonte: Dados do Atlas Brasil de Desenvolvimento Humano e elaboração própria das tabelas.

GRÁFICO 8: EVOLUÇÃO DO IFDM E SUAS ÁREAS DE ATUAÇÃO EM SJB



Fonte: IFDM (2018)

GRÁFICO 9: EVOLUÇÃO DO IFDM E SUAS ÁREAS DE ATUAÇÃO EM SFI

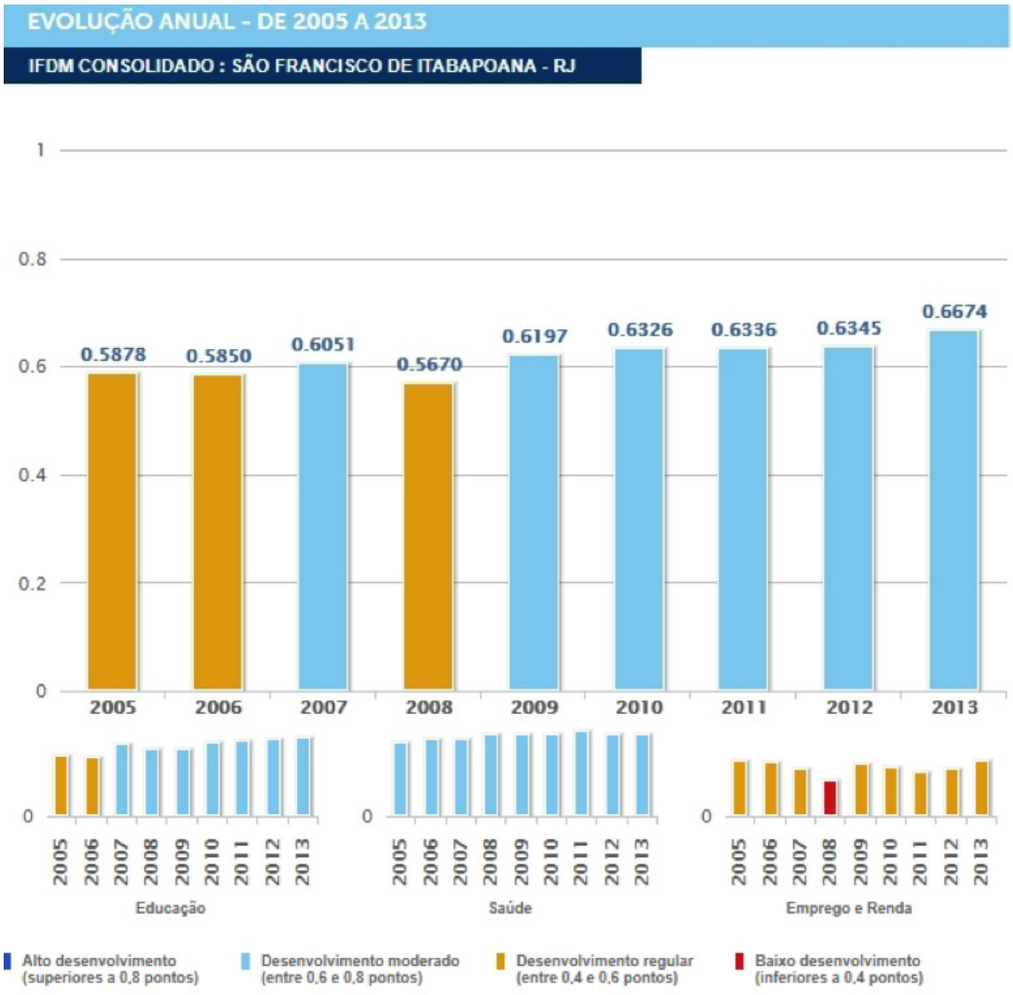


TABELA 4: EVOLUÇÃO DO IDHM E DO IFDM

	IDHM	IDHM	IFDM
São João da Barra	82ª	76ª	12ª
São Francisco do Itabapoana	91ª	91ª	76ª

onte: Adaptado de consulta ao IFDM.

Fonte: PNUD (2018) e IFDM (2018).

Consulte as edições anteriores do
Boletim Petróleo, Royalties e Região
www.royaltiesdopetroleo.ucam-campos.br

3. Considerações finais

A partir dos dados e indicadores apresentados, foi possível analisar comparativamente o impacto das rendas petrolíferas e sua relação com a evolução dos indicadores de crescimento econômico e de desenvolvimento socioeconômico dos municípios de SJB e SFI. Foi possível concluir que houve importantes impactos nos índices de crescimento econômico de SJB, como valores mais elevados do PIB e PIB per capita. No entanto, essa maior arrecadação não se traduziu, até o momento, em melhores indicadores de desenvolvimento socioeconômico.

O município de SJB apresentou elevados PIB e PIB per capita e elevadas receitas de royalties e Participações Especiais, porém apresentou índices de desenvolvimento socioeconômico de IDHM muito similares aos de SFI. Os indicadores de SJB só se apresentaram melhores na dimensão "Emprego e Renda" do IFDM, refletindo o crescimento do emprego na administração pública e na construção civil, em função das obras do Complexo Portuário do Açu.

Pela grande diferença entre a arrecadação dos municípios estudados, o grau de investimento em políticas de desenvolvimento socioeconômico de SJB deveria ser consideravelmente maior que o de SFI, que deveria se refletir nas dimensões de Educação e Saúde dos índices analisados.

Os resultados apontam que as compensações recebidas por SJB podem estar sendo gastas na expansão da oferta de bens e serviços públicos, reforçando a chamada "dependência orçamentária" do município para com as rendas do petróleo. A oferta de bens e serviços públicos acarreta vultoso aumento nas despesas de custeio que, se não são acompanhadas de aumento na arrecadação própria, acentuam a dependência das rendas petrolíferas. Pacheco (2005); da Silva (2012) e Piquet e da Silva (2014) já haviam alertado sobre a dependência orçamentária em grande parte dos municípios do Norte Fluminense.

SFI, no entanto, possui uma base econômica mais diversificada, o que torna o município mais autônomo no que diz respeito às rendas do petróleo, afastando-se do que Queiroz e Postali (2010) chamam de "redução de esforço fiscal", posto que as rendas do petróleo não ocupam uma grande porcentagem da receita corrente do município. Dados coletados da RAIS mostram que, além da administração pública, o comércio varejista e a agricultura são destaques no setor de empregos do município em questão, comprovando uma maior diversificação da base econômica.

Por outro lado, verifica-se que, com a chegada do Complexo Portuário do Açu, SJB tende a se tornar mais autônomo economicamente das compensações petrolíferas, dirigindo sua base econômica para uma economia mais industrial e de serviços, em que receitas importantes com impostos como ISS e ICMS poderão ser arrecadados em função de novas atividades. A instalação do porto causa também dinamização na atividade econômica local com geração de empregos de qualidade, o que é muito importante para o desenvolvimento socioeconômico de uma região.

Por fim, sugere-se a realização de uma nova análise de dados quando houver a divulgação do próximo censo para o novo cálculo do IDHM, em 2020, ou até mesmo quando for divulgada a próxima edição do IFDM. Isso porque, durante a última década (no caso do IDH) e durante os últimos anos (considerando o IFDM), o País passou por diversas transformações econômicas e sociais, as quais influenciarão de forma decisiva nos resultados dos índices analisados. A nova pesquisa poderá gerar resultados bastante diferentes dos que foram expostos neste trabalho, produzindo um estudo mais próximo à realidade vigente dos municípios estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO (Brasil). Ranking - Rio de Janeiro 1991. 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/ranking/>. Acesso em: 19 fev. 2018.

BRASIL, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no. Ranking IDH Global: Relatório de Desenvolvimento Humano 2015. 2014. Disponível em: <http://www.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idh-global.html>. Acesso em: 21 mai. 2018.

DA SILVA, R. C., Dependência Orçamentária às Rendas Petrolíferas em Municípios Selecionados do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2012.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro (TCE RJ). Secretaria Geral de Planejamento. Estudos Socioeconômicos dos Municípios dos Estados do RJ: Volta Redonda. 2015. Disponível em: <http://www.tce.rj.gov.br >. Acesso em: 19 nov. 2017.

INFO ROYALTIES. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Regional e Gestão da Cidade. Universidade Candido Mendes. Disponível em: http://inforoyalties.ucam-campos.br/. Acesso em: 22 mar. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (Brasil). Rio de Janeiro - Volta Redonda: Produto Interno Bruto dos Municípios. 2016. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=>. Acesso em: 17 mar. 2018.

OLIVEIRA, Gilson Batista de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. Revista da FAE, 2017. p. 37-48.

PACHECO, C. A. G. O impacto dos royalties do petróleo no desenvolvimento econômico dos municípios da região Norte Fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS, 2010.

PIQUET, R.; DA SILVA, R. C. O ciclo da dependência às rendas petrolíferas em municípios do Norte Fluminense. Cadernos do Desenvolvimento Fluminense, 2014. p. 95-107.

QUEIROZ, C. R. A.; POSTALI, F. A. S. Royalties e arrecadação municipal: apontando ineficiências do sistema de divisão das rendas do petróleo no Brasil. TEMAS DE ECONOMIA APLICADA in: Boletim de Informações Fipe. São Paulo: p. 12-15.

RAIS. Relação Anual de Informações Sociais. Disponível em: <https://www.rais.gov.br/sitio/sobre.jsf>. Acesso em: 07 fev. 2018.

SCARPIN, J. E.; SLOMSKI, V. Estudo dos fatores condicionantes do índice de desenvolvimento humano nos municípios do estado do Paraná: instrumento de controladoria para a tomada de decisões na gestão governamental. Revista de Administração Pública-RAP, 2007. p. 909-933.

SISTEMA FIRJAN (Rio de Janeiro). Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM). Disponível em: <http://www.firjan.com.br/ifdm/>. Acesso em: 11 fev. 2018.

Pesquisa apoiada pelo Instituto Federal Fluminense e financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), fomentada por bolsa do tipo PIBIC.