

Petróleo, Royalties & Região

 UcamCidades

Campos dos Goytacazes/RJ - Ano XIV, nº 56 - junho / 2017

Mestrado em Planejamento Regional e Gestão da Cidade - Universidade Candido Mendes

APOIO

INDEXAÇÃO



ISSN 1980-6310

Editorial



Entrevista

Rodrigo Lira

Superintendente do FUNDECAM

PÁGINAS - 18 e 19

A indústria do petróleo e o dilema da esfinge: entre recurso estratégico, crises cíclicas e problema ambiental

PÁGINA - 2



Artigos

Reserves certification: the current scenario of the largest oil producing countries in the world and colombia

PÁGINAS - 3 a 7

O uso do método AHP para avaliar o desempenho dos municípios da Região Norte Fluminense que se beneficiaram com a renda petrolífera

PÁGINAS - 8 a 17

Desastres de uma aposta insustentável: petróleo e desenvolvimento no Brasil

PÁGINAS - 20 a 24

Análise do perfil das emissões de dióxido de carbono dos EUA nas últimas décadas

PÁGINAS - 25 a 31

A indústria do petróleo e o dilema da esfinge: entre recurso estratégico, crises cíclicas e problema ambiental

José Luis Vianna da Cruz

Editor do BPRR

A indústria petrolífera continua sendo um dos vetores estratégicos da dinâmica capitalista, seja como produtora de energia e de um insumo quase universal, e enquanto cadeia de produção de bens sofisticados. Nessa condição exerce grande poder sobre os fatores de estabilidade/instabilidade da economia mundial. O elevado nível de tecnologia envolvida requer grandes volumes de capital, e sua dimensão estratégica produz um perfil oligopolista, o que a torna objeto de disputas internacionais e, conseqüentemente, fator-chave na geopolítica mundial. As crises internacionais na produção e nos preços do barril de petróleo, que se sucedem desde a década de 70, tiveram grande influência nas profundas reestruturações nos mecanismos de acumulação capitalista, com efeitos sobre os materiais, os processos, a inovação tecnológica, as relações de trabalho e a organização do processo produtivo. Na mais recente, iniciada no final de 2014, o Brasil, além de ser afetado pela queda nos preços, está sendo alvo da investida das maiores petrolíferas transnacionais, tanto na exploração de petróleo e gás quanto na compra de ativos nos campos da distribuição, da produção de equipamentos e de petroquímicos, aproveitando-se do processo de sucateamento, fatiamento e alienação do patrimônio da Petrobras. Paralelamente, a centralidade adquirida pela crise ambiental, focada na poluição e no aquecimento global, provocados pelo uso de fontes fósseis de energia, principalmente, pressiona no sentido de substituição do petróleo nas matrizes energéticas dos países, principalmente naqueles que mais poluem. Por outro lado, os ciclos de alta produção e geração de divisas nos países produtores, além do agravamento da questão ambiental, têm que enfrentar o fantasma da "maldição dos recursos naturais", que assola economias sustentadas na produção e exportação de commodities. À escala local, particularmente no Brasil, enfrenta-se a questão dos desperdícios das rendas petrolíferas que inundam os orçamentos municipais dos municípios produtores.

É nesse cenário que se situam os artigos deste número 56 do Boletim Petróleo, Royalties e Região. O primeiro, **Reserves Certification: The Present Scenario of the Largest World Oil Producing Countries and Colombia**, trata das disparidades entre os dispositivos de regulação da certificação das reservas petrolíferas – em muitos casos inexistentes ou absolutamente precários – nos principais países produtores e na Colômbia, incluída por possuir mecanismos reconhecidos como eficientes. Tais dispositivos são fundamentais para a regulação dos preços internacionais e para as expectativas de produção, particularmente quando o Pré-Sal entra em cena, enquanto, presumidamente, uma das maiores reservas mundiais. O artigo encerra com uma sugestão para o problema abordado. Em seguida, no campo das referências técnicas, o artigo **O uso do método AHP para avaliar o desempenho dos muni-**

cípios da Região Norte Fluminense que se beneficiaram com rendas do petróleo aborda um esforço de construção de um instrumento eficiente de aferição do desempenho dos municípios que mais usufruem das rendas petrolíferas no Brasil – caso dos situados no Norte Fluminense – na utilização das rendas petrolíferas em benefício da população, no campo da melhoria das condições de vida, por meio de um grupo de indicadores selecionados e disponíveis. Em seqüência, vem a **Entrevista com o Presidente do FUNDECAM-Fundo de Desenvolvimento de Campos dos Goytacazes**, município do Norte Fluminense privilegiado, durante mais de uma década, com o maior quinhão das rendas auferidas da exploração do petróleo da Bacia de Campos, na qual é feito um breve balanço da utilização dos recursos do Fundo – oriundos dessas rendas – pelas últimas gestões municipais e a exposição da estratégia a ser adotada pela gestão municipal que se inicia. O cenário do confronto da economia do petróleo com os desafios da mudança da matriz energética postos pela ameaça que paira sobre a sobrevivência do planeta enquanto habitat da espécie humana é tratado nos dois últimos artigos. **Desastres de uma aposta insustentável: petróleo e desenvolvimento no Brasil** foca na matriz insustentável das opções brasileiras de sustentação do crescimento econômico, em nome de um pretense desenvolvimento, que solapa o compromisso intergeracional de usufruto do bem-estar apoiado na sustentabilidade ambiental, ou, nas palavras do sociólogo mexicano Enrique Leff, na "...racionalidade ambiental..." (jornal Folha de S. Paulo, 10/06/2017, p. B5), e em contradição com os sucessivos Acordos Internacionais de que o País tem sido signatário. Finalmente, o artigo **Análise do perfil das emissões de dióxido de carbono pelos EUA nas últimas décadas** apresenta, surpreendentemente para alguns, dados que sustentam a tese da redução relativa acentuada da emissão de CO₂ pela indústria americana, em queda contínua desde a década de 90, comparada com o crescimento do PIB e da população, indiferente aos diversos governos republicanos e democratas que se sucederam, embora em ritmo que mantém em suspenso a percepção da sua contribuição para o problema mundial da poluição ambiental, ainda mais quando se sabe que, no mesmo período, embora tenha crescido menos do que o PIB e a população, o ritmo de queda da emissão de CO₂ pela China seja bem inferior ao dos EUA.

Ao final, fica a certeza de que este número oferece uma parcela de contribuição para a pergunta que não quer calar e que paira como uma ameaça sobre a humanidade: "É possível enfrentar a urgência e a gravidade da questão ambiental nos marcos da economia do petróleo, nas bases da economia de mercado capitalista?"

Reserves certification: the current scenario of the largest oil producing countries in the world and Colombia

CERTIFICAÇÃO DE RESERVAS: O ATUAL CENÁRIO DOS MAIORES PAÍSES PRODUTORES DE PETRÓLEO E DA COLÔMBIA

Resumo:

Certificação de reservas, um dos tópicos mais controversos na indústria do petróleo, é a confirmação do volume existente de óleo e gás por meio de uma auditoria executada por uma empresa de consultoria independente para as empresas de petróleo. Existem diferentes maneiras para a certificação de reservas, dependendo do país ou da região em que o óleo está sendo produzido. O propósito deste artigo é mapear os diferentes sistemas existentes para a certificação de reservas nos quinze países maiores produtores de petróleo e na Colômbia, que não é um grande produtor, mas tem uma recente e confiável regulação para certificação de reservas. O método aplicado foi baseado em pesquisa na literatura relacionada ao tema e em análise comparativa dos dados. Após análise das informações obtidas, constatou-se que a maioria dos países não seguem regulações específicas para certificação de reservas. Concluiu-se que existe a necessidade de um sistema universal preciso para a certificação de reservas.

Palavras-chave: Certificação de reservas; Certificação; Reservas de óleo; Regulação

Abstract:

Reserves certification, one of the most controversial topics in the oil industry, is the confirmation of the existing volume of oil and gas by means of an audit implemented by an independent consultancy company for the oil companies. There are different ways to certify reserves; that will depend on where the oil is produced. The purpose of this paper is to map the existing systems used for reserves certification in the fifteen largest oil producing countries in the world and Colombia, which is not a major producer but has a recent and reliable regulation for reserves certification. The method applied was based on literature search about the subject and comparative analysis of data. After analyzing the information obtained, it was found that most countries do not follow specific regulations for reserves certification. In conclusion, there is a need for an accurate universal system for reserves certification.

Keywords: Reserves certification; Certification; Oil reserves; Regulation.

Roberto José Batista Câmara

Mestre em Regulação da Indústria de Energia, Universidade Federal da Bahia. E-mail: roberto@camaraconsultoria.com.br.

José Célio Silveira Andrade

Pós-doutor em Ciências Políticas e Relações Internacionais. Professor da Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia. E-mail: jcelio.andrade@gmail.com.

Laila Ferreira de Jesus Carvalho

Graduanda em Engenharia de Minas, Universidade Federal da Bahia. E-mail: lailajc@gmail.com.

George Augusto Batista Câmara

Doutor em Engenharia Industrial, Universidade Federal da Bahia. E-mail: george@camaraconsultoria.com.br.

Paulo Sérgio de Mello Vieira Rocha

Doutor em Engenharia de Petróleo. Professor do Dept. de Engenharia da Universidade Salvador – Laureate International. E-mail: psrocha@qgep.com.br

Introduction

The Ninth Amendment of the Constitution of 1995 put an end to the Brazilian monopoly of the oil industry. Later, in 1997, Law number 9478, also known as the Petroleum Law, designed to regulate the oil and gas sector, was passed. This law established the creation of the National Agency of Petroleum (ANP), later called National Agency of Petroleum, Gas, and Biofuels. ANP draws up the guidelines for the oil industry, although, after sixteen years, there have been some gaps in the regulatory system that need to be discussed.

According to McLane and Rose (2001), "The assets of an oil company consist mostly of oil on earth." When oil resources can be technically and economically exploited, they are called reserves. The amount of reserves of a company demonstrates the potential for economic growth, meaning that the company can raise funds in a publicly traded scenario. OGX Petróleo e Gas S.A. ("OGX") is a Brazilian company, which raised 6.7 billion reais

(Anacleto, 2014) in the financial market by announcing, after exploratory studies, large reserves that subsequently proved to be smaller than they were.

There is no specific guideline internationally used to evaluate and certify reserves. Industry, government, and financial markets require this kind of information; however, there is neither a clear, objective agreed way to calculate them nor any unique legislation.

The exploratory nature of this research focuses on finding answers to the existing problem. Therefore, a review of literature on the subject was performed. The main results of the research identified the current state of the concepts and certification processes in the world's leading oil producer countries and Colombia and found a regulatory gap in reserves certification and the effects of the lack of convergence in definitions within the government, business, and financial settings.

State of the art

Oil reserves have extreme importance in the oil industry. The value of an oil company comes from its reserves. According to McMichael (1997), *"Oil reserves are one of the key elements of the international oil industry."* While AlBahar (2011) says, *"Resources and oil and gas reserves are the greatest assets that any company, domestic or international, can possess."*

However, for dos Santos (2011), *"The concept of hydrocarbon reserves, absolutely fundamental to the oil industry, is complex."* In addition, Rovillain (2014) states, *"Currently the oil and gas companies are based on two pillars: the ability to evaluate, retrieve and review their reservations, as well as the ability to produce these reserves in an economically sustainable way."*

The complexity is the result of various aspects

that underlie the concept of reserves, which can be divided into three parts: politics, market (business), and government. Rodriguez-Padilla (2013) made this division when he stated that

"Reserves are the heart of the oil industry trust and credibility to ensure access to funds to develop projects and innovations that meet the growing demand. For the financial sector stocks, reserves are the value measure of an oil company and thus the foundation of their credit capacity. For exporting countries highly dependent on oil sales, like Mexico, it is particularly important to know how longer they can use this non-renewable natural resource as a development asset. The companies, economist, financial and public authorities speak of reserves but not always meaning the same."

The political character

Santos (2011) mentions the reliability of reserves calculations and says that many countries do not have independent audits to confirm them. As a result, the amount of oil or gas reserves in a country

can be manipulated for global political or economic advantages, as there is no international certification body or standards to be followed, which is stated by Anacleto (2014).

The technical character

The technical view is perhaps the clearest, though it can be ambiguous. A number of deterministic and probabilistic definitions of reserves can be found in the literature. The deterministic definition assumes that it is necessary to know the value of each parameter to calculate. The probabilistic definition estimates in the form of series or statistical terms, confidence intervals or, more precisely, in prediction intervals. According to Thomas (2001), reserves are the *"fluid quantity that can still be obtained from an oil reservoir at any time of its productive life."* Ross (1997), a partner at Gaffney, Cline & Associates, a leading reserves certification company in the world, defines reserves in his article *The Philosophy of Reserve Estimation* as

"volumes of oil, condensate, natural gas, liquefied natural gas and associated substances expected to be commercially recovered from known accumulations at a given date, under existing economic conditions for operational practices established under existing government regulation."

There is a variety of definitions for reserves. McMichael (1997), for example, defines reserves as *"amounts of oil that can be recovered from a given date from known*

reservoirs." Other authors have different concepts, but all of them share the same idea of reserves being the part of oil resources that can be recovered at a specific time (Ferreira, 2009; Anacleto, 2014; Frank Janh et al., 2012; and Rosa, Carvalho and Xavier, 2006).

Coll and Elliot (2013) mentions SPE (Society of Petroleum Engineering) as an entity that bothered to draw up a reserve classification system in 1997, called Definition of Oil Reserves. In 2000 and later in 2007, this document was revised and now called Petroleum Resources Management System (PRMS). The PRMS was prepared by SPE in conjunction with the American Association of Petroleum Geologists (AAPG), the World Petroleum Council (WPC), and the Society of Petroleum Evaluation Engineers (SPEE). PRMS is defined as *"a fully integrated system that provides the basis for the classification and categorization of all oil reserves and resources."* This document establishes principles for definitions and evaluation of reserves and describes reserves as oil accumulations being planned to be commercially recoverable by application of development projects from a future date, under defined conditions. For Lee, Purewal, and Harrell (2012), *"PRMS quickly became the global standard setting for definition and classification of resources."*

The economic and business character

An analysis of the concepts used by the market must be made according to what is published by the bodies that govern this sector. There are some agencies such as CSA (Canadian Security Administrators), UK Statement of Recommended Practices, and the SEC (United State Securities Exchange Commission), whose mission is to *"protect investors, maintain fairly, orderly and efficient market and facilitate the capital formation"* (ESA, 2014). These agencies have clear rules enforce as law to protect investor capital and create a model to be followed by companies that open their capital. To place shares on the New York Stock Exchange, for example, an oil company should follow the rules published by the SEC in American Federal Records, which define reserves as

Quantities of oil and gas which, by analysis of geological, geophysical and engineering data, can be estimated with reasonable certainty to be economically produced from a given date forward with knowledge of the reservoir, and under existing economic conditions, methods operational and government regulation - before the lease contract for operating right expires, unless there is an indication of renovation with reasonable certainty, though deterministic or probabilistic methods are used for the estimate.

Besides all the concerns stated in the SEC's mission, there are real cases when the declaration of the reserves of the oil companies directly affected their performance on the stock exchanges. The Royal Dutch / Shell Group case, on January 9th, 2004, for example, is emblematic. The company formally reclassified proven volumes, i.e., reserves estimated with reasonable certainty to commercial recovery

for reserves with little chance of recovery. The result of such news was fear, and the share value fell dramatically (Anacleto 2014). Brazil also reports that the stock exchange adopts International Financial Reporting Standards (IFRS) as a guide for companies who want to open their capital to the market, and this guide does not determine the disclosure of reserves by companies. Thus, investors have no information other than the financial statements of companies. That was what happened, for example, with the OGX Company in Brazil. OGX was created in 2007 with a capital of 1.3 billion US dollars and, in 2008, managed to capture about 6.71 billion reais in the market, with 63.46% of foreign investment, due to the release of a reserves study prepared by DeGolyer & MacNaughton - D&M. According to Anacleto (2014), *"It (the study) indicated that its exploratory blocks in the Campos, Santos, Espírito Santo and Pará-Maranhão basin have a total of 4.8 billion barrels of oil equivalent of risk potential of resources, considering an average of 27% success."*

In 2011, OGX made another announcement updating its portfolio of reserves to 10.8 billion barrels of oil equivalent, ignoring the values declared by D&M. In 2013, the company went bankrupt because of the lack of production assets, which should generate sufficient income to cover the expenses incurred over the years. Tests on the most promising field, Tubarao Azul field, in the Santos basin, showed that the productive life of the field would exhaust in the year 2014. Information about an oil company's reserves should be as clear as possible, despite all the subjectivity involved, to allow better decisions for those who want to enter the financial market (Anacleto, 2014).

Reserves certification in the main oil producer countries and Colombia

Based on BP Statistical Review of World Energy June 2015 (British Petroleum, 2015), the fifteen largest producers of oil in the world were chosen for this research, and also Colombia, which has an open market with reliable and recent regulation. The following sections will list the criteria used for evaluation of reserves and the method used for reserves certification in each of these countries.

Norway - The Norwegian Petroleum Directorate (NPD), similar to a regulatory agency, has a document known as "Guidelines to classification of the petroleum resources on the Norwegian Continental shelf" that defines the rules for reserves classification. Following this guide: *"Reserves comprise marketable oil resources, recoverable and remaining in an oil deposit, already licensed and approved for development or that has an exemption for the demonstration of the development plan."*

Colombia - The National Hydrocarbon Agency of Colombia (ANH), in its resolution 159 of February 12th, 2014, states that the valuation method of reserves set in the country will be the PRMS, drafted by SPE; also ANH is the only requested regulatory agency that reports its resolution about the need for reserves certification. Resolution 159 states that, on December 31 each year, if the proved reserves of an oil

company are less than one million barrels of oil equivalent per field, the operator can certify and audit their proved oil reserves by means of an internal auditor. However, for proved oil reserves with a volume exceeding one million barrels of oil equivalent per field, the company is required to audit and certify the reserves by an external specialized company. Despite this determination, the regulation neither defines the criteria for this audit/certification nor the concepts these external auditors should use.

Mexico - The country has a particular regulation for the reserves certification process. Founded in 2008, and formally established in 2009, the National Commission of Hydrocarbons (CNH) has conducted the Round O. At that time, Pemex, a state-owned company, reported the assets that would be in its custody and the ones that would be returned to the government to promote, in 2015, the Round 1, when exploration blocks would be offered to private companies. According to a specific resolution, the estimation of reserves held by Pemex undergoes a certification, approval and publication process set out by the regulation, as described: the values reported by Pemex are faced with the values obtained by independent reserves certification companies. If these values are differing by up to 10%, the

values are validated; if not, a new certification has to be made.

Brazil - Independent certification companies, which follow regulation determined by the ANP, carry out the process of certification of the concessionaires' reserves. The resolution number 47, of September 3, 2014, establishes the criteria of reserves certification in the country. This resolution is based on the PRMS document prepared by the SPE.

Venezuela - The reserves of the country are estimated by Petroleos de Venezuela S.A., a state-owned company, and become official by the Ministry of the Popular Power of Oil and Mining, following the document Definitions and Rules of Hydrocarbon Reserves. The Hydrocarbon Law of the country does not particularize reserves certification.

United States - The Federal Oil and Gas Royalty Management Act of 1982 puts all oil and gas produced on land or on the outer continental shelf under the direction of the Secretary of the Interior. The Department of the Interior designated the Bureau of Ocean Energy Management (BOEM) as the administrative agency responsible for the development of offshore reserves. The Department of the Interior is obliged, under the Outer Continental Shelf Land Act, to continuously conduct investigations in reserves to determine the amount of oil and gas produced and the availability of offshore reserves. In this respect, the BOEM applies the "Resource Evaluation Program", which leads independent studies in the reservoirs to develop estimates of the economic potential of the reserves. The estimate of reserves is periodically revised to keep the data up to date during the development and production of reservoirs. The BOEM adopts the PRMS as the methodology for evaluation and classification of reserves. The "Resource Evaluation Program" develops independent estimates of the original volume of hydrocarbons in new fields and periodically reviews its estimates to reflect the new discoveries, development, and annual production.

Russia - According to the "Law on Subsoil", the mineral reserves of the country are compulsorily assessed by the state, and no company can explore them without previously being examined by the government. Evaluations are made by organizations linked to the Federal Agency for Subsoil Use, including the State Reserve Commission and the Central Reserve Commission. If the economic potential of the reserves is confirmed by any of these organizations, the reserves will be added to the State Balance of Mineral Products. As soon as a company has the license to explore, develop or produce a reserve, it shall prepare an annual report on the changes in the reserve. This report must be received and approved every year by the Central Reserve Commission. If the changes in it are very significant, the report will be sent to the State Reserve Commission. The system applied to classify the reserves is the Russian Reserves System, which was inherited from the communist government system of

the Soviet Union and has its methodology.

Canada - By the rules of the Canada Petroleum Resources Act, the company responsible for discovering a reserve should ask the National Energy Board (NEB) a declaration of "significant discovery" that suggests the existence of a potential hydrocarbon accumulation to be produced or a declaration of "commercial discovery", which shows there is enough oil to justify the investment to produce it. In accordance with the "Joint Guidelines Regarding Applications for Significant or Commercial Discovery Declarations and Amendments", a document of the Canada-Newfoundland Offshore Petroleum Board, which is part of the NEB, the company must provide a report about the reserve with reliable information, hypotheses and theories based on the Canadian law for reserve classification in order to apply some of these statements. The information should be scientifically valid without speculation. Based on these data and discussions with the interested company, the Board will decide whether the validation of the statement of discovery will be granted or not. The Canadian legislation uses the National Instrument 51-101 Standards of Disclosure for Oil and Gas Activities, based on the COGE Handbook Definitions, for the classification and valuation of oil reserves. The PRMS was a guide for the COGE's evaluation and categorization of reserves aspects.

China - As specified by the document "Notice on Adjusting the Administration Authority of the Confirmation (recording) of Price Value, Appraisal and Recording of Mineral right (No. 166 [2006])", the Ministry of Land and Resources is the one responsible for the evaluation and registration of mineral reserves. Companies must submit their reserves for certification by the government, which has its methodology. When an agency performs the assessment of reserves and presents it to be evaluated by the government, it must give a technical report about the reserves, accompanied by other documents, including a written declaration that all the information is accurate. Also, according to the "Regulations on Administration of Geological Data", everyone who has a license to explore a particular area must necessarily send geological data for the qualified geology and mineral reserves department of the region. These data should be following the standards established by the department responsible for it and the technical standards of the state. The China Petroleum Reserves Office implements the methodology for classifying reserves although public data about this system is hard to find.

United Arab Emirates, Iran, Iraq, Kuwait, Nigeria and Qatar - None of these countries has any specific public regulations on reserves evaluation and certification. In addition to difficulties in communication in terms of language, it seems these countries have no interest in making public their strategic reserves information, as sometimes it is politically manipulated focusing on benefits, as already told.

Conclusion

Besides the complexity of the process, evaluation and proper certification of oil reserves are fundamental in all aspects of society. As previously seen, there is a methodology developed by SPE, the PRMS, which categorizes and classifies the reserves; it has been used by some countries in the world, but there are no domestic and international regulations to determine how to

certify oil reserves. Some countries such as the United States, Canada, and Brazil have the PRMS methodology as a guide for categorization and evaluation of their reserves. The literature research conducted about the major oil producing countries, both in technical sphere and in government, economic/business, and politics pointed to decentralization and lack of uniformity

in the existing concepts. This lack of uniformity leads to cases such as OGX and Shell, which an error in the technical evaluation placed a large number of shareholders at a disadvantage. For the certification of reserves, it is known that the absence of a specific methodology may affect the amounts reported by the producing countries. Governments can manipulate these numbers, either more or less, in order to take advantage of the commodity market fluctuations. Some countries do not have interest to make public the numbers of their volume of reserves or the way this calculation is made. That is due to the international importance of these data for the strategic positioning of the country in the world. A higher or lower amount of reserves can give the country visibility and global power only equivalent to the

great powers. Only two countries listed in this article, Colombia and Mexico, cite in their regulations the "Independent Certifier" agent of reservations. This agent would be a company that attests the values of the reserves of the producing companies. After analyzing all the data previously examined, and according to the information obtained, it is recommended, for future work, to develop a single methodology for reserves certification that can be used in all spheres of society, in which oil industries, financial markets, and governments can practice those values. Governments (ministries and agencies) and all agents working in the oil industry (companies, governments, and stock exchanges) could implement this methodology, attesting, this way, the form and the values of the oil reserves.

REFERENCES

ANACLETO, M. A. C.; SILVA, C. E. Estimate criteria for Oil & Gas reserves, its economic impacts on the Brazilian Market and a proposal for greater transparency. In: Rio Oil & Gas Expo and Conference, 17., 2014, Rio de Janeiro.

BRITISH PETROLEUM. BP Statistical Review of World Energy June 2015. United Kingdom, 2015.

BUREAU OF OCEAN ENERGY MANAGEMENT. Institutional Information. Available on: <<https://www.boem.gov>>

CANADA-NEWFOUNDLAND OFFSHORE PETROLEUM BOARD AND CANADA-NOVA SCOTIA OFFSHORE PETROLEUM BOARD. Joint Guidelines Regarding Applications for Significant or Commercial Discovery Declarations and Amendments. Halifax, 2003.

CANADA. Canada Petroleum Resources Act of 1986. An Act to regulate interests in petroleum in relation to frontier lands, to amend the Oil and Gas Production and Conservation Act and to repeal the Canada Oil and Gas Act. Minister of Justice, Ottawa, 1986.

CANADA. National Instrument 51-101 of July 18, 2003. Standards of Disclosure for Oil and Gas Activities. Ontario Securities Commission, Toronto, 2013.

CHINA NATIONAL PETROLEUM CORPORATION. Institutional Information. Available on: <<http://www.cnpc.com.cn/en/>>

CHINESE ACADEMY OF LAND AND RESOURCE ECONOMICS. A Guide to

Investment in China's Mineral Industry. Beijing, 2012.

COLL, C.; ELLIOT, S. Probabilistic and deterministic methods: Applicability in unconventional reservoirs. In: EAGE Annual Conference & Exhibition incorporating SPE Europepec, 75., 2013, London.

LEE, W. J.; PUREWAL, S.; HARRELL, D. R. New guidelines document assists with PRMS application. In: SPE Annual Technical Conference and Exhibition, 2012, San Antonio.

MCLANE, M. A., ROSE, P.R. Reserve overbooking - the problem no one wants to talk about. In: SPE Hydrocarbon Economics and Evaluation Symposium, 2011, Dallas.

MCMICHAEL, C. The SPE/WPC Reserve Definitions: The impact on past and future reserve evaluations. In: SPE Hydrocarbon Economics and Evaluation Symposium, 1997, Dallas.

NORWEGIAN PETROLEUM DIRECTORATE. Guidelines to classification of the petroleum resources on the Norwegian continental shelf. Norway, 2011.

ROSS, J. G. The philosophy of reserve estimation. In: SPE Hydrocarbon Economics and Evaluation Symposium, 1997, Dallas.

ROVILLAIN, J. C.; SZILÁGYI, I. Managing reserves and resources: Efficiently overseeing a company's petroleum reserves and assets requires technical as well and economic and financial expertise. Oil & Gas Financial Journal, June 2014.

SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. Modernization of Oil and Gas reporting, 210, 211, 229, and 249. Federal Register, Washington, 2009.

SPE. Petroleum Resources Management System. Richardson: SPE, 2007.

MBA em Gestão de Pessoas: Estratégias e Resultados



UNIVERSIDADE
CANDIDO MENDES

Maiores informações e pré-inscrição:
(22) 2726-2405 / (22) 2726-2400
posgraduacao@ucam-campos.br
www.ucam-campos.br

O uso do método AHP para avaliar o desempenho dos municípios da Região Norte Fluminense que se beneficiaram com a renda petrolífera

THE USE OF AHP METHOD TO EVALUATE THE PERFORMANCE OF THE MUNICIPALITIES OF THE NORTH OF RIO DE JANEIRO STATE THAT BENEFITED FROM THE OIL REVENUE

Resumo:

Muitos dos municípios do Estado do Rio de Janeiro obtêm, por meio da renda petrolífera, uma parcela significativa dos recursos financeiros, o que exige uma gestão eficaz dos mesmos. Assim, objetivo deste trabalho é avaliar qual município da Região Norte Fluminense apresentou destaque em seus índices que representam melhorias na qualidade de vida da população, utilizando, para isto, o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP). O desempenho de nove municípios foi avaliado entre os anos de 2000 e 2010, considerando os seguintes critérios: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), renda per capita, saneamento, educação e expectativa de vida. Dados sobre a população e o recebimento da renda petrolífera municípios foram analisados e discutidos. Quissamã apresentou destaque com 17,3% da preferência global. Outros critérios e metodologias de Auxílio Multicritério à Decisão devem ser testados para o aprimoramento deste modelo matemático, possibilitando, de forma clara e concisa, o monitoramento e a avaliação dos municípios beneficiados pela renda petrolífera relação com a melhoria da qualidade de vida de suas populações.

Palavras-chave: Auxílio Multicritério à Decisão; Método AHP; Estado do Rio de Janeiro.

Abstract:

Many municipalities of Rio de Janeiro State obtain a significant share of the financial resources by means of royalties, which requires an effective management of them. Thus, the aim of this work is to analyze which municipality of the North of Rio de Janeiro State distinguished itself in the indexes that represent improvements in the quality of life of the population, applying the *Analytic Hierarchy Process* (AHP) method. The performance of nine municipalities was evaluated from 2000 to 2010 considering the following criteria: Human Development Index (HDI), per capita income, sanitation, education and life expectancy. Data on population and receipt of oil revenue by these municipalities were analyzed and discussed. Quissama stood out with 17.3% of global preference. Other criteria and methodologies of Multicriteria Decision Making should be tested in order to improve this mathematical model, enabling, in a clear and concise way, the monitoring and evaluation of the municipalities benefited by the oil revenue and its relation to the improvement in people's quality life.

Keywords: Multicriteria Decision Making; AHP Method; Rio de Janeiro State.

Roberto Meireles Acruche

Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Candido Mendes (UCAM)

Ítalo de Oliveira Matias

Doutor em Engenharia Civil.

Quézia Manuela Gonçalves Laurindo

Mestranda em Engenharia de Produção (UCAM).

Flavianne de Souza Ramos de Brito

Mestranda em Engenharia de Produção (UCAM)

Érica Werneck Duarte Melo

Mestranda em Engenharia de Produção (UCAM).

Isabela Pessanha Vilaça

Mestranda em Engenharia de Produção (UCAM).

Aldo Shimoya

Doutor em Genética e Melhoramento.

Eduardo Shimoda

Doutor em Ciência Animal.

Milton Erthal Jr.

Doutor em Produção Vegetal.

Introdução

Do inglês "royal", a palavra royalty denota "da realeza" ou "relativo ao rei". Os royalties do petróleo são ressarcimentos financeiros repassados aos estados e municípios brasileiros, sob supervisão da Marinha, e ao Ministério da Ciência e Tecnologia, pelos concessionários das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural. Instituem-se em uma das formas mais antigas de remuneração de direitos sobre atividades econômicas (FERNANDES, 2007). Os estados que recebem royalties são definidos por sua localização em campos de petróleo (no caso de exploração em terra) ou em frente à área marítima onde a exploração está sendo feita. São beneficiados, direta ou indiretamente, os municípios afetados pela atividade de exploração do petróleo, bem como aqueles localizados a uma determinada distância do local de onde o petróleo é extraído (JORNAL O GLOBO, 2009).

Sendo a principal forma de participação governamental, os royalties representam um imposto de 10% sobre o valor bruto da produção mensal de petróleo. A arrecadação é dividida entre os estados e os municípios produtores (ou que sofrem impactos), o Tesouro Nacional e os Ministérios da Ciência e Tecnologia e da Marinha.

Além dos royalties do petróleo, a renda petrolífera é composta pela participação especial. A participação especial é uma compensação financeira extraordinária devida pelos concessionários de exploração e produção de petróleo ou gás natural para campos de grande volume de produção (ANP, 2016).

Segundo Macedo (2015), a dependência dos municípios do Estado do Rio de Janeiro é cada vez maior em relação à renda petrolífera. Municípios como São João da Barra e Campos dos Goytacazes, por exemplo, apresentam

parte significativa de suas receitas (chegando até 60% do total) provenientes da renda petrolífera. Esta dependência representa um cenário de alto risco para estes municípios caso ocorra, por motivos diversos, redução, parcial ou total, desta receita. Uma boa gestão deste recurso financeiro é essencial para se evitarem problemas futuros ou o agravamento de dificuldades existentes.

Os riscos apresentados por Macedo (2015) se confirmaram na prática com a queda do preço do petróleo no mercado internacional e com a crise na Petrobras, em função dos escândalos de corrupção (ROSA, 2016). Desde 2015, a arrecadação dos recursos dos royalties foi reduzida em 35% (Info Royalties, 2016), evidenciando a fragilidade dos municípios da Região Norte Fluminense, que deixaram de aproveitar o longo período de crédito abundante para diversificar suas economias (ROSA, 2016). Este problema expõe a necessidade de se estabelecer uma metodologia consistente para monitorar e avaliar a relação existente entre a renda petrolífera e as melhorias na qualidade de vida das populações beneficiadas.

2. Renda petrolífera

O pagamento dos royalties foi introduzido pela Lei 2.004/53, que determinou, em seu artigo 27, que 4% sobre o valor da produção terrestre seriam repassados aos estados e 1% seria repassado aos municípios, em cujos territórios se realizasse a lavra desses hidrocarbonetos. Posteriormente, com o início da produção marítima de petróleo e gás natural, a Lei 7.453 de 27/12/1985 fixou a obrigatoriedade dos royalties, para petróleo e gás natural extraídos dos campos marítimos, no mesmo percentual de 5% (PIQUET; SERRA, 2007).

A justificativa do pagamento do royalty ocorre devido ao fato de este ser um bem mineral finito, tornando, assim, transitória a sua atividade econômica. Esta atividade defende a observância de uma função ética para os royalties, cuja aplicação deveria ter por objetivo a proteção das futuras gerações dos efeitos nocivos da sua queda acentuada na Região, que se dará quando o petróleo acabar (BOLETIM PETRÓLEO, ROYALTIES & REGIÃO, 2011).

3. Decisão multicritério - método AHP

O auxílio multicritério à decisão consiste em um conjunto de técnicas que tem a finalidade de investigar um número de alternativas, sob múltiplos critérios e objetivos em conflito (GOMES E GOMES, 2014). Segundo Costa (2006), os métodos multicriteriais são apropriados para facilitar as tomadas de decisão em cenários que envolvem muitos decisores, múltiplos critérios de avaliação do problema e cenários futuros de risco e incerteza. A modelagem de um problema de deci-

A avaliação dos municípios beneficiados com a renda petrolífera deve ser estabelecida com critérios claros e objetivos e com metodologias consistentes para minimizar as possíveis críticas dos resultados de sua aplicação. A falta de um procedimento coerente para tomar decisões é essencial quando nossa intuição, por si só, não pode ajudar a determinar qual, dentre várias opções, é a mais desejável, ou a menos condenável (SAATY, 1990). Os métodos de Auxílio Multicritério à Decisão (AMD) se aplicam ao cenário complexo, que caracteriza o problema exposto (GOMES E GOMES, 2014).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os índices que expressam a qualidade de vida das populações dos municípios da Região Norte Fluminense que se beneficiaram com a renda petrolífera entre os anos de 2000 e 2010. Para isso, foi utilizado o Método de Análise Hierárquica (AHP) na definição do município que se destacou quanto às melhorias em seus índices. A relação entre a renda petrolífera e o resultado do modelo matemático empregado foi discutida.

Outra forma de pagamento ocorre por meio das participações especiais, introduzida na legislação brasileira pela Lei 9.478/97. Trata-se de uma forma de compensação diferenciada, proporcional à produção e à rentabilidade de cada campo de petróleo (BARBOSA e BASTOS, 2000, p.25; PACHECO, 2006).

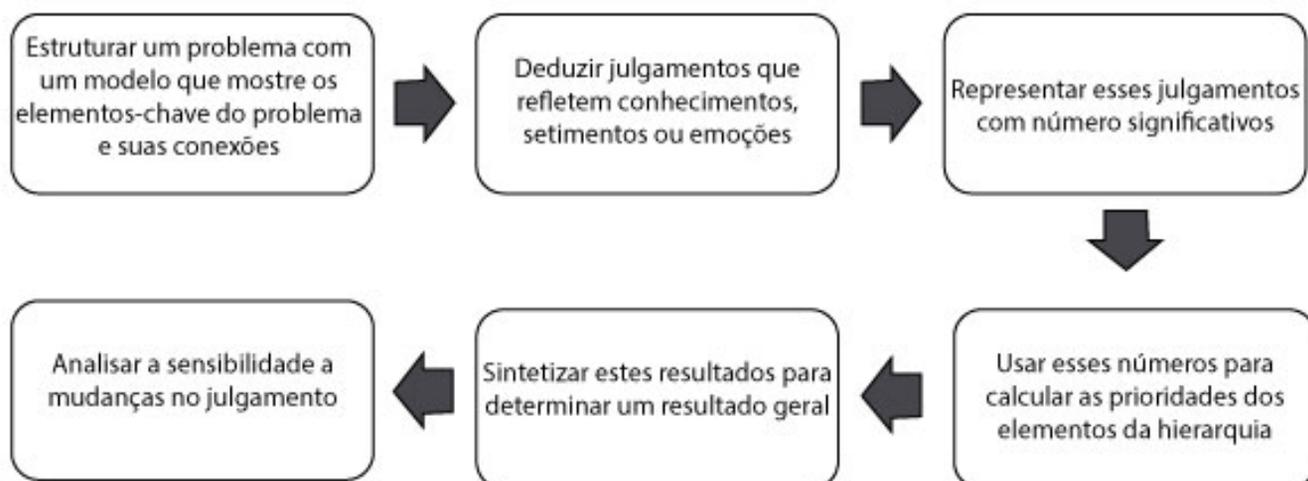
Cinco municípios, dos nove localizados na Região Norte Fluminense, estão concentrados na conhecida Zona de Produção Principal da Bacia de Campos: Campos dos Goytacazes, Carapebus, Macaé, Quissamã e São João da Barra. Isso lhes atribui significativa participação na divisão final dos recursos de royalties. Já os municípios localizados na Zona de Produção Limítrofe da Bacia de Campos: Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, São Fidélis e São Francisco de Itabapoana têm baixo repasse de royalties (quando comparado com os obtidos pelos municípios da Zona de Produção Principal e Zona de Produção Secundária) e inexistência de participações especiais. Os principais beneficiários são Campos dos Goytacazes e Macaé (PACHECO, 2005).

são multicritério considera várias problemáticas básicas, tais como: escolha, classificação, ordenação e descrição (ROY, 1996; FIGUEIRA et al., 2004).

O conjunto de alternativas a serem escolhidas ou classificadas é a essência da tomada de decisão. Resumidamente, o processo pode ser compreendido em seis etapas (Figura 1).

O processo de tomada de decisões usado neste trabalho é denominado *Analytic Hierarchy Process* (AHP), desen-

Figura 1 - Etapas da tomada de decisão



Fonte: Adaptado de Saaty (1990).

volvido por Saaty (1990). Segundo Tramarico et al. (2015), o método AHP é aplicado em muitas áreas do conhecimento, incluindo planejamento, alocação de recursos alternativos e resolução de conflitos. Este método visa estabelecer prioridades, ou pesos, a serem atribuídas aos diferentes critérios e alternativas e, conseqüentemente, permite a escolha da alternativa mais adequada. A implementação do AHP tem como base a estruturação do problema de acordo com uma determinada hierarquia; as prioridades

no cálculo são definidas por comparação pareada, verificando consistência e executando análise de sensibilidade (MINH, 2011).

A especialidade do método em questão é a sua flexibilidade para ser integrado a diferentes técnicas, como: Programação Linear, *Quality Function Deployment*, *Fuzzy Logic*, entre outras. Isso permite ao usuário extrair benefícios de todos os métodos combinados e, assim, atingir o objetivo pretendido de maneira mais eficaz (VAIDYA; KUMAR, 2006).

4. Metodologia

As alternativas estudadas neste trabalho correspondem aos municípios que fazem parte da Região Norte Fluminense: Campos dos Goytacazes, Cardoso Moreira, Carapebus, Conceição de Macabu, Macaé, Quissamã, São Fidélis, São Francisco de Itabapoana e São João da Barra. Estes municípios foram classificados à luz dos seguintes critérios: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), renda, saneamento, educação e expectativa de vida.

O IDH foi selecionado como critério por ser um importante índice que retrata o desenvolvimento humano. O IDH vem sendo utilizado desde a década de 1990, e o cálculo da metodologia atual se apoia em três elementos: saúde, educação e renda, sendo considerados como subcritérios no âmbito desta pesquisa. Chegou ao nível de índice de referência mundial e índice-chave dos objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas. No Brasil, tem sido utilizado por meio do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (PNUD, 2016).

O critério "renda per capita" foi selecionado por ser um indicador socioeconômico indispensável para avaliar o grau de desenvolvimento econômico de uma determinada região (FRANCISCO, 2016; SANTIAGO, 2016). Este indicador é obtido pela divisão do Produto Nacional Bru-

to (PNB), um coeficiente da renda nacional, subtraído dos gastos de depreciação do capital e os impostos indiretos, pelo número total de habitantes do lugar. O referido índice foi analisado abrangendo indivíduos de diferentes poderes aquisitivos, ocasionando três subcritérios, os quais são: acima da linha de pobreza, entre a linha de pobreza e de indigência e abaixo da linha de indigência.

Aspectos associados ao saneamento básico dos municípios pesquisados também foram considerados na matriz de critérios. A infraestrutura associada a este índice apresenta profundas desigualdades regionais, tornando-se um dos desafios a serem vencidos pelo Estado, que incluem melhorias nos seguintes serviços: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, coleta de lixo e drenagem urbana. Basicamente, o saneamento envolve a disponibilidade de água tratada, redes de esgoto e sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos, subcritérios usados na avaliação deste critério (IBGE, 2000, 2011).

Segundo Fernandes (2007), o problema do Brasil "ainda reside nas altas taxas de repetência, na elevada proporção de adolescentes que abandonam a escola sem concluir a educação básica e na baixa proficiência obtida por nossos estudantes em exames padronizados". Sendo assim,

um importante indicador, o critério "educação", foi selecionado, considerando dois aspectos, sendo eles subcritérios do mesmo: alunos concluintes do ensino fundamental e concluintes do ensino médio.

O critério "expectativa de vida" também foi incluso. Este dado tem grande importância, pois é utilizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) para calcular o IDH de um certo lugar. Também chamada de esperança de vida ao nascer de um indivíduo, engloba ambos os sexos e trata-se de uma estimativa de anos que se possa viver (IBGE, 2000) (FRANCISCO, 2016).

Com a definição destes critérios, subcritérios e alternativas, foi proposta a estrutura hierárquica do problema (Figura 2). As etapas do método AHP podem ser entendidas no trabalho de MENDES et al. (2013).

De modo a elaborar a tabela de pagamentos, foi realizado o levantamento dos dados de cada critério para cada alternativa, os quais correspondem ao período de 2000 a 2010.

Estes dados foram obtidos no Sistema Relatórios Dinâmicos, programa organizado pelo Serviço Social da Indústria (SESI) do Paraná, mas que apresenta análises textuais, mapas e infográficos de todos os estados do Brasil, tudo com base em fontes oficiais de informação (PORTAL ODM, 2015).

Na plataforma on-line do sistema, em dados gerais, a busca da localização foi alterada nove vezes, correspon-

dendo ao número de alternativas. Apresentaram-se, em cada busca, três valores para cada critério e subcritério: um do ano 1991, outro de 2000 e, por último, de 2010. Foram coletados apenas os do ano de 2000 e de 2010, uma vez que nem todos possuíam valores para 1991.

No tratamento das informações, de modo a elaborar a tabela de pagamentos, obteve-se uma variação do intervalo dos valores (2000-2010) mediante a equação:

$$\left(\frac{\text{Dado 2010}}{\text{Dado 2000}} \right)_i - 1$$

Onde:

Dado 2010: valor do critério *i*, ou subcritério, para o ano de 2010;

Dado 2000: valor do critério *i*, ou subcritério, para o ano de 2000;

***i*:** critério ou subcritério.

Ao final dos resultados, de forma a realizar-se uma comparação, fez-se uma coleta de dados na plataforma Info Royalties a respeito da arrecadação da renda petrolífera de cada um dos municípios envolvidos, bem como o respectivo número de habitantes de cada um (Info Royalties, 2016).

PÓS-GRADUAÇÃO EM:

Gestão e Orientação Educativa

Educação Especial e Inclusiva

Psicopedagogia Institucional e Clínica

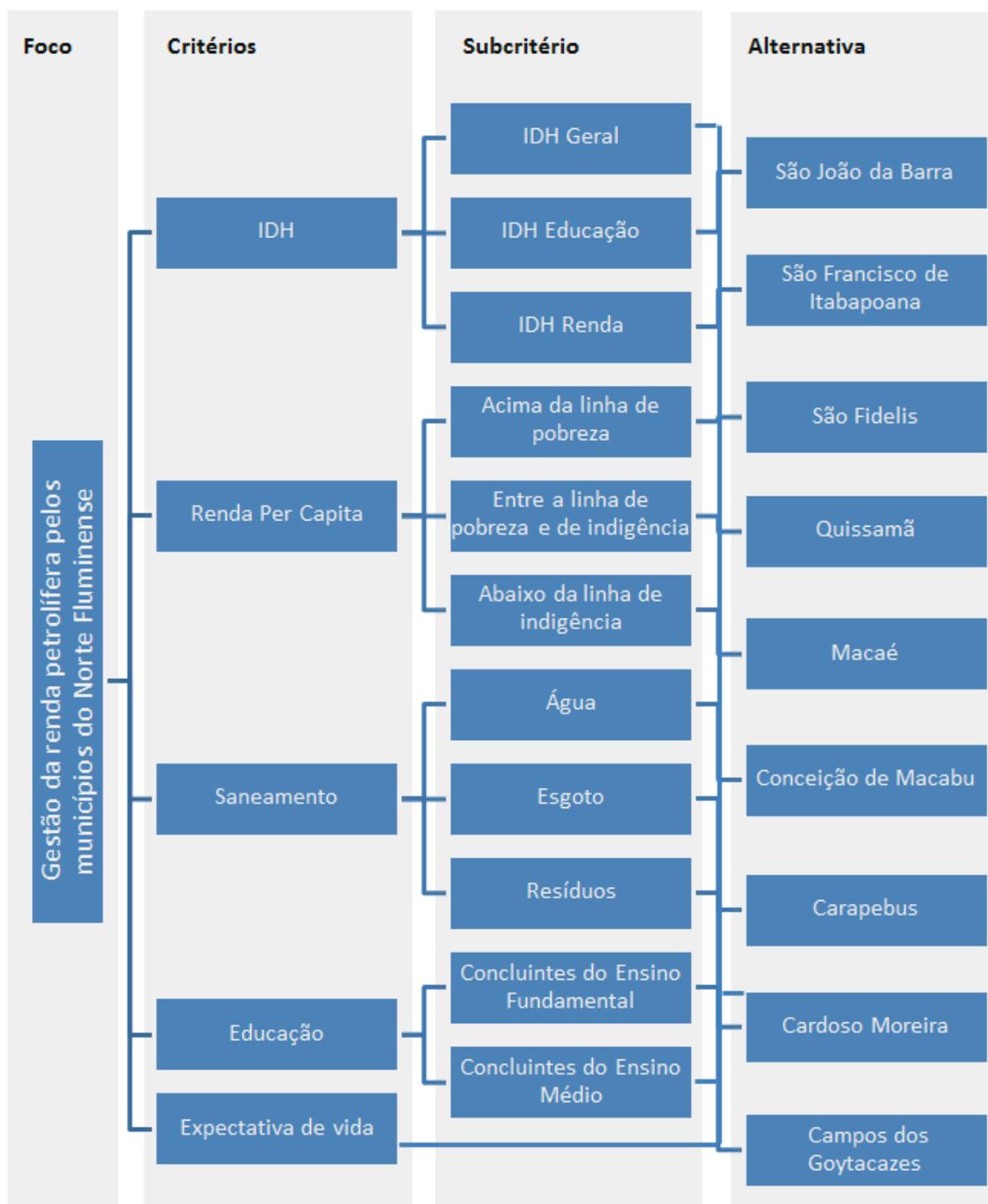
5. Resultados e discussão

Os dados da Tabela 1 apresentam as variações dos critérios e subcritérios para cada uma de suas respectivas alternativas e é o ponto de partida para o cálculo do método AHP. Pode-se observar, na Tabela 1, que os índices dos critérios "IDH", "Educação" e "Expectativa de Vida" tiveram variações positivas no período de avaliação (2000 a 2010). Por outro lado, em muitos municípios, os índices dos critérios "Renda Per Capita" e "Saneamento Básico" apresentaram variações negativas no período.

Em seguida, foram realizadas as comparações entre os critérios e os subcritérios com os municípios selecionados. Para tal, foram implementadas matrizes de comparação, admitindo-se uma ponderação igualitária de pesos entre os critérios e os subcritérios. Esta postura foi adotada por entender-se que os critérios e subcritérios possuem a mesma importância de peso no problema. Por este motivo, não foi apresentada a matriz de pesos dos critérios.

Na etapa seguinte, foi realizada a avaliação de cada

Figura 2 - Estrutura hierárquica do problema



alternativa à luz de cada um dos critérios. As alternativas A1 até A9 correspondem aos seguintes municípios: Campos dos Goytacazes (A1), Cardoso Moreira (A2), Carapebus (A3), Conceição de Macabu (A4), Macaé (A5), Quissamã (A6), São Fidélis (A7), São Francisco de Itabapoana (A8) e São João da Barra (A9). A partir da Tabela 1, foram estabelecidas as comparações pareadas das alternativas conforme cada critério (Figura 3), em que podem-se observar os critérios (cinza escuro) e os subcritérios (cinza claro), e a razão de consistência (RC) de cada matriz, que deve obedecer à condição a seguir: $RC \leq 0,10$.

De modo a obter a seleção da cidade que melhor distribuiu a renda petrolífera, foi feita uma matriz com as normalizações das alternativas segundo cada subcritério. Esta matriz foi multiplicada pela respectiva normalização de cada um dos subcritérios, chegando-se, assim, a uma

normalização geral para cada critério. Das normalizações finais dos critérios, foram obtidos os valores que classificaram os municípios. Esta classificação está expressa nos gráficos representados na Figura 4.

O resultado parcial para o critério "IDH", que engloba os subcritérios IDH geral, IDH educação e IDH renda, teve como destaque o Município de São Francisco de Itabapoana, responsável por aproximadamente 19,4% deste índice. O mesmo município se destacou em outros dois critérios, sendo estes "renda" e "educação", que tiveram como resultados os respectivos valores 15,9% e 25,6%.

No critério "saneamento", cujos subcritérios são água, esgoto e resíduos, o município em destaque foi Carapebus, com 19,7% deste índice.

Por fim, no critério "expectativa de vida", a Cidade de Quissamã teve um índice relevante de 34,5%.

Tabela 1. Dados de IDH, renda, saneamento, educação e expectativa de vida dos municípios que compõem a Região Norte do Estado do Rio de Janeiro entre 2000 e 2010

Variável	Ano	IDH			Renda			Saneamento básico			Educação		Expectativa de Vida
		Geral	Educação	Renda	Acima da linha da Pobreza	Entre a linha da indigência e pobreza	Abaixo da linha da indigência	Água	Esgoto	Resíduos	Ensino Fundamental	Ensino Médio	
Campos dos Goytacazes	2000	0,618	0,474	0,662	75,5	16,95	7,55	69,93	66,51	93,13	35,61	27,54	70,1
	2010	0,716	0,619	0,715	83,3	9,57	6,63	75,69	61	98,61	47,31	46,85	74,8
	Variação	15,9%	30,6%	8,0%	10,3%	-43,5%	-12,2%	8,2%	-8,3%	5,9%	32,9%	70,1%	6,7%
Cardoso Moreira	2000	0,52	0,336	0,596	68,33	22,07	9,6	87,84	61,53	91,61	23,84	13,27	67
	2010	0,648	0,534	0,653	84,51	10	5,49	84,07	66,22	97,5	43,07	42,73	71,9
	Variação	24,6%	58,9%	9,6%	23,7%	-54,7%	-42,8%	-4,3%	7,6%	6,4%	80,7%	222,0%	7,3%
Carapebus	2000	0,579	0,426	0,629	83,33	11,87	4,78	35,89	63,85	94,21	25,45	23,51	68,4
	2010	0,713	0,644	0,699	91,42	4,3	4,28	53,83	88,61	97,71	57,04	50,85	73,3
	Variação	23,1%	51,2%	11,1%	9,7%	-63,8%	-10,5%	50,0%	38,8%	3,7%	124,1%	116,3%	7,2%
Conceição de Macabu	2000	0,615	0,497	0,641	78,7	12,64	8,66	34,65	67,42	96,47	42,23	26,95	68,8
	2010	0,712	0,642	0,698	85,83	8,08	6,09	34,96	67,02	98,79	49,64	53,32	73,4
	Variação	15,8%	29,2%	8,9%	9,1%	-36,1%	-29,7%	0,9%	-0,6%	2,4%	17,5%	97,8%	6,7%
Macaé	2000	0,665	0,531	0,737	89,71	7,82	2,47	91,2	84,89	96,87	46,25	26,06	70,1
	2010	0,764	0,681	0,792	93,51	3,23	3,26	76,7	83,45	98,61	47,42	53,83	74,7
	Variação	14,9%	28,2%	7,5%	4,2%	-58,7%	32,0%	-15,9%	-1,7%	1,8%	2,5%	106,6%	6,6%
Quissamã	2000	0,561	0,394	0,62	71,25	20,87	7,61	88,62	26,95	94,86	30,07	21,78	68,4
	2010	0,704	0,61	0,698	87,2	9,31	3,49	96,27	97,52	99,27	48,28	47,33	74,2
	Variação	25,5%	54,8%	12,6%	22,4%	-55,4%	-54,1%	8,6%	261,9%	4,6%	60,6%	117,3%	8,5%
São Fidélis	2000	0,59	0,44	0,636	75,46	17,26	7,28	96,68	88,94	95,91	35,6	28,97	69,1
	2010	0,691	0,611	0,685	86,99	9,99	3,02	96,9	88,2	98,91	47	47,07	72,2
	Variação	17,1%	38,9%	7,7%	15,3%	-42,1%	-58,5%	0,2%	-0,8%	3,1%	32,0%	62,5%	4,5%
São Francisco de Itabapoana	2000	0,503	0,295	0,586	56,64	26,04	17,32	46,62	3,23	65,36	20,3	13,35	69,1
	2010	0,639	0,533	0,618	71,76	12,53	15,71	44,52	9,87	93,52	40,66	44,3	72,4
	Variação	27,0%	80,7%	5,5%	26,7%	-51,9%	-9,3%	-4,5%	205,6%	43,1%	100,3%	231,8%	4,8%
São João da Barra	2000	0,548	0,367	0,609	72,69	18,1	9,21	81,51	67,15	95,15	22,47	16,58	69,2
	2010	0,671	0,551	0,686	84,06	7,91	8,03	84,48	46,51	98,66	42,33	36,33	73
	Variação	22,4%	50,1%	12,6%	15,6%	-56,3%	-12,8%	3,6%	-30,7%	3,7%	88,4%	119,1%	5,5%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

Figura 3 - Matriz de comparação entre as alternativas, critérios principais e subcritérios

IDH																																																							
IDH Geral										IDH Educação										IDH Renda																																			
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9																										
A1	1	1/4	1/3	1	1	1/4	1	1/5	1/3	A1	1	1/4	1/3	1	1	1/3	1/2	1/6	1/3	A1	1	1/2	1/3	1	1	1/4	1	2	1/4																										
A2	4	1	1	4	4	1	1/2	1/2	1	A2	4	1	2	4	4	1	3	1/3	2	A2	2	1	1/2	1	2	1/3	2	3	1/3																										
A3	3	1	1	3	3	1	3	1/2	1	A3	3	1/2	1	3	3	1	2	1/4	1	A3	3	2	1	2	3	1/2	3	4	1/2																										
A4	1	1/4	1/3	1	1	1/4	1	1/5	1/3	A4	1	1/4	1/3	1	1	1/4	1/2	1/6	1/3	A4	1	1	1/2	1	1	1/3	1	3	1/3																										
A5	1	1/4	1/3	1	1	1/5	1	1/5	1/3	A5	1	1/4	1/3	1	1	1/4	1/2	1/6	1/3	A5	1	1/2	1/3	1	1	1/4	1	2	1/4																										
A6	4	1	1	4	5	1	3	1	2	A6	3	1	1	4	4	1	2	1/3	1	A6	4	3	2	3	4	1	4	6	1																										
A7	1	2	1/3	1	1	1/3	1	1/4	1/2	A7	2	1/3	1/2	2	2	1/2	1	1/5	1/2	A7	1	1/2	1/3	1	1	1/4	1	2	1/4																										
A8	5	2	2	5	5	1	4	1	2	A8	6	3	4	6	6	3	5	1	4	A8	1/2	1/3	1/4	1/3	1/2	1/6	1/2	1	1/6																										
A9	3	1	1	3	3	1/2	2	1/2	1	A9	3	1/2	1	3	3	1	2	1/4	1	A9	4	3	2	3	4	1	4	6	1																										
Razão de Consistência (RC)										0,0342										Razão de Consistência (RC)									0,0174									Razão de Consistência (RC)									0,0104								
Renda																																																							
Acima da Linha da Pobreza										Entre a Linha da Indigência e da Pobreza										Abaixo da Linha da Indigência																																			
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9																										
A1	1	1/5	1	1	3	1/5	1/2	1/6	1/2	A1	1	4	7	1/3	5	4	1	3	5	A1	1	3	1	2	1/5	5	5	1	1																										
A2	5	1	5	5	7	1	3	1/2	3	A2	1/4	1	3	1/7	2	1	1/5	1	1	A2	1/3	1	1/4	1/2	1/8	2	2	1/4	1/3																										
A3	1	1/5	1	1	2	1/5	1/2	1/6	1/2	A3	1/7	1/3	1	1/9	1/2	1/3	1/8	1/4	1/3	A3	1	4	1	2	1/5	5	5	1	1																										
A4	1	1/5	1	1	2	1/5	1/3	1/6	1/3	A4	3	7	9	1	8	7	2	6	7	A4	1/2	2	1/2	1	1/7	3	3	1/2	1/2																										
A5	1/3	1/7	1/2	1/2	1	1/7	1/4	1/8	1/4	A5	1/5	1/2	2	1/8	1	1/2	1/6	1/3	1	A5	5	8	5	7	1	9	9	5	5																										
A6	5	1	5	5	7	1	3	1/2	3	A6	1/4	1	3	1/7	2	1	1/5	1/2	1	A6	1/5	1/2	1/5	1/3	1/9	1	1	1/5	1/5																										
A7	2	1/3	2	3	4	1/3	1	1/4	1	A7	1	5	8	1/2	6	5	1	4	5	A7	1/5	1/2	1/5	1/3	1/9	1	1	1/5	1/5																										
A8	6	2	6	6	8	2	4	1	4	A8	1/3	1	4	1/6	3	2	1/4	1	2	A8	1	4	1	2	1/5	5	5	1	1																										
A9	2	1/3	2	3	4	1/3	1	1/4	1	A9	1/5	1	3	1/7	1	1	1/5	1/2	1	A9	1	3	1	2	1/5	5	5	1	1																										
Razão de Consistência (RC)										0,0189										Razão de Consistência (RC)									0,0298									Razão de Consistência (RC)									0,0286								
Sanamento																																																							
Água										Esgoto										Resíduos																																			
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9																										
A1	1	2	1/5	2	3	1	2	2	1	A1	1	1	1/2	1	1	1/9	1	1/7	1	A1	1	1	1	1	1	1	1	1/9	1																										
A2	1/2	1	1/6	1	2	1/2	1	1	1/2	A2	1	1	1	1	1	1/8	1	1/7	2	A2	1	1	1	1	2	1	1	1/9	1																										
A3	5	6	1	6	7	5	6	6	6	A3	2	1	1	2	2	1/7	2	1/6	3	A3	1	1	1	1	1	1	1	1/9	1																										
A4	1/2	1	1/6	1	3	1/2	1	1	1	A4	1	1	1/2	1	1	1/9	1	1/7	1	A4	1	1	1	1	1	1	1	1/9	1																										
A5	1/3	1/2	1/7	1/3	1	1/3	1/3	1/2	1/3	A5	1	1	1/2	1	1	1/9	1	1/7	1	A5	1	1/2	1	1	1	1	1	1/9	1																										
A6	1	2	1/5	2	3	1	2	2	1	A6	9	8	7	9	9	1	9	2	9	A6	1	1	1	1	1	1	1	1/9	1																										
A7	1/2	1	1/6	1	3	1/2	1	1	1	A7	1	1	1/2	1	1	1/9	1	1/7	1	A7	1	1	1	1	1	1	1	1/9	1																										
A8	1/2	1	1/6	1	2	1/2	1	1	1/2	A8	7	7	6	7	7	1/2	7	1	8	A8	9	9	9	9	9	9	9	1	9																										
A9	1	2	1/6	1	3	1	1	2	1	A9	1	1/2	1/3	1	1	1/9	1	1/8	1	A9	1	1	1	1	1	1	1	1/9	1																										
Razão de Consistência (RC)										0,0213										Razão de Consistência (RC)									0,0178									Razão de Consistência (RC)									0,0286								
Educação																																																							
Ensino Fundamental										Ensino Médio										Expectativa de Vida																																			
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9																										
A1	1	1/4	1/7	2	3	1/3	1	1/5	1/5	A1	1	1/8	1/3	1/2	1/2	1/3	1	1/9	1/3	A1	1	1/2	1/2	1	1	1/5	5	5	3																										
A2	4	1	1/4	5	6	2	4	1/2	1	A2	8	1	6	7	6	6	8	1	6	A2	2	1	1	2	2	1/3	7	6	5																										
A3	7	4	1	8	9	5	7	2	3	A3	3	1/6	1	1	1	1	3	1/6	1	A3	2	1	1	2	2	1/3	7	6	4																										
A4	1/2	1/5	1/8	1	2	1/4	1/2	1/7	1/6	A4	2	1/7	1	1	1	1	2	1/7	1/2	A4	1	1/2	1/2	1	1	1/5	5	5	3																										
A5	1/3	1/6	1/9	1/2	1	1/5	1/3	1/8	1/7	A5	2	1/6	1	1	1	1	3	1/7	1	A5	1	1/2	1/2	1	1	1/5	5	5	3																										
A6	3	1/2	1/5	4	5	1	3	1/3	1/3	A6	3	1/6	1	1	1	1	3	1/6	1	A6	5	3	3	5	5	1	9	9	7																										
A7	1	1/4	1/7	2	3	1/3	1	1/5	1/5	A7	1	1/8	1/3	1/2	1/3	1/3	1	1/9	1/3	A7	1/5	1/7	1/7	1/5	1/5	1/9	1	1	1/3																										
A8	5	2	1/2	7	8	3	5	1	1	A8	9	1	6	7	7	6	9	1	6	A8	1/5	1/6	1/6	1/5	1/5	1/9	1	1	1/2																										
A9	5	1	1/3	6	7	3	5	1	1	A9	3	1/6	1	2	1	1	3	1/6	1	A9	1/3	1/5	1/4	1/3	1/3	1/7	3	2	1																										
Razão de Consistência (RC)										0,0401										Razão de Consistência (RC)									0,0235									Razão de Consistência (RC)									0,0288								

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

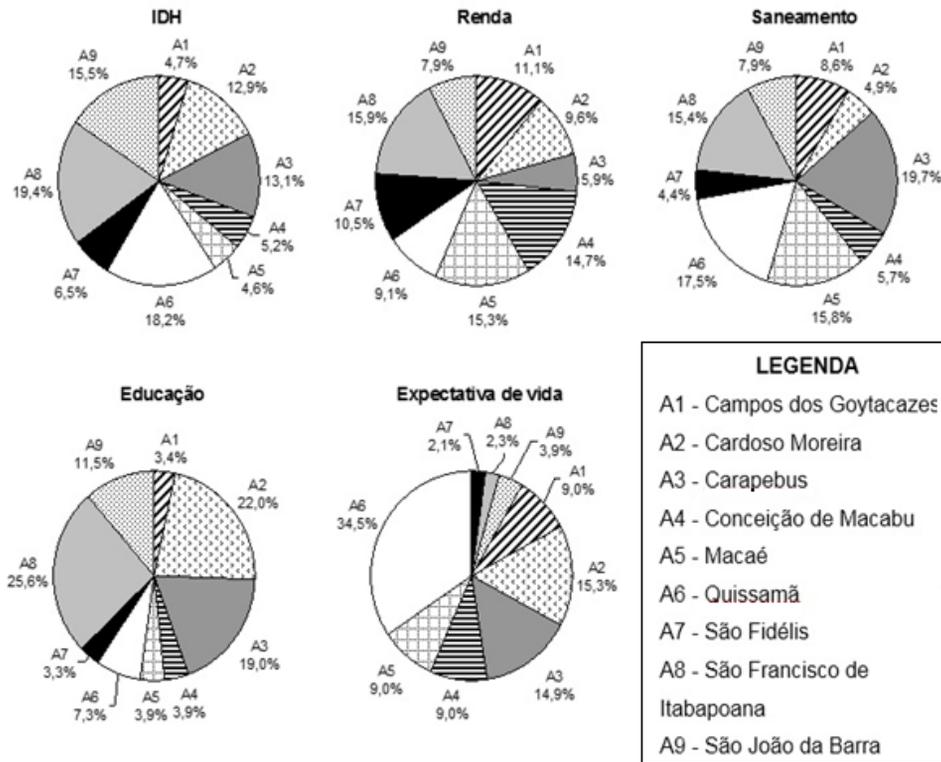
Consulte as edições anteriores do

Boletim Petróleo, Royalties e Região

www.royaltiesdopetroleo.ucam-campos.br



Figura 4 - Resultados locais das alternativas à luz de cada critério



Fonte: Elaborado pelo Autor (2016)

As normalizações gerais, obtidas para cada um dos critérios, foram arranjadas com a do critério "expectativa de vida", o qual não possuía subcritérios, chegando-se, assim, à principal matriz do trabalho, em que as alternativas (municípios pesquisados) foram julgadas de acordo com os cinco critérios usados no modelo. O vetor concebido a partir desta matriz foi multiplicado pelo vetor de pesos dos critérios (neste trabalho não houve distinção de peso entre os critérios) para obtenção da Prioridade Média Global do modelo (Figura 5).

O Município de Quissamã (em realce na Figura 6) se destaca quanto aos indicadores, os quais, em parte, recebem renda petrolífera, ficando com 17,3% do resultado global entre os anos

de 2000 e 2010 (Figura 5). Os Municípios de Conceição de Macabu (7,3%), Campos dos Goytacazes (7,3%) e São Fidélis (5,4%) não obtiveram bom desempenho, pois, juntos, ficaram com cerca de 20% da prioridade global.

Os dados obtidos a respeito da arrecadação dos royalties, em reais, de cada município foram divididos pelo respectivo número de habitantes de cada um deles, obtendo-se um valor denominado, neste trabalho, de "royalties per capita". Esta renda foi organizada em ordem decrescente na Tabela 2, juntamente com os respectivos municípios; de modo a realizar uma comparação, acrescentaram-se também os resultados obtidos pelo método AHP já apresentados na Figura 5.

Figura 5 - Resultado da comparação das alternativas e dos critérios

Figura 6 - Cidade de Quissamã em destaque no Norte Fluminense



Fonte: Elaborado pelo Autor (2016)

Os dados obtidos a respeito da arrecadação da renda petrolífera, em reais, de cada município foram divididos pelo respectivo número de habitantes de cada um deles, obtendo-se um valor denominado, neste trabalho, de "royalties per capita". Esta renda foi organizada em ordem decrescente na Tabela 2, juntamente com os respectivos municípios; de modo a realizar uma comparação, acrescentaram-se também os resultados obtidos pelo método AHP já apresentados na Figura 5.

Desta comparação, é importante notar que, apesar de São Francisco possuir o menor "royalties per capita" no período (2000 a 2010), nos resultados obtidos pelo método AHP, seu índice o deixa à frente de muitos municípios, enquanto que São João da Barra, apesar de ter uma alta renda per capita no período, apresenta um desempenho incompatível com o valor arrecadado.

Para Postali (2009), há uma relação inversa entre renda petrolífera e o crescimento do PIB municipal per capita após o ano 2000, quando os recursos do petróleo cresceram substancialmente em função do choque cambial e do aumento do preço do barril.

Resultados equivalentes podem ser comprovados no trabalho de Postali e Nishijima (2011), em que a saúde e a educação dos municípios com abundância de recursos de petróleo responderam de forma semelhante àqueles que não receberam tais recursos.

A emergência de questões econômicas delicadas quanto à correta aplicação das rendas do petróleo é determinada pela sua limitação na natureza. Busca-se evitar a redução do bem-estar social por meio do investimento destes recursos na manutenção da quantia de capital da sociedade (CARNICELLI; POSTALI, 2014).

Tabela 2 - Comparação entre a renda per capita e o resultado AHP

Município	Royalties Per Capita	Município	Resultado AHP
Quissamã	R\$ 3.376,18	Quissamã	17,3%
Carapebus	R\$ 2.204,82	São Francisco de Itabapoana	15,7%
São João da Barra	R\$ 1.465,40	Carapebus	14,5%
Macaé	R\$ 1.460,59	Cardoso Moreira	13,0%
Campos dos Goytacazes	R\$ 735,71	Macaé	9,7%
Cardoso Moreira	R\$ 244,07	São João da Barra	9,3%
Conceição de Macabu	R\$ 175,98	Conceição de Macabu	7,7%
São Fidélis	R\$ 110,37	Campos dos Goytacazes	7,3%
São Francisco de Itabapoana	R\$ 101,52	São Fidélis	5,4%

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016).

6. Conclusão

O presente trabalho abordou a utilização do método AHP para a seleção do melhor município da Região Norte Fluminense quanto à gestão dos recursos provenientes da renda petrolífera para cinco dos diversos indicadores existentes, sendo eles IDH, Educação, Renda, Saneamento e Expectativa de Vida.

O método foi de extrema funcionalidade, pois a decisão, simplesmente pela lógica ou intuição, seria ineficaz para o alcance destes resultados, conforme nos diz Saaty (1990). A facilidade oferecida aos gestores pode ser notada ao obter resultados individuais para cada critério ou, no geral, comparando os critérios de forma conjunta.

O município do Norte Fluminense que se destacou, no período de 2000 a 2010, quanto às melhorias em seus índi-

ces foi Quissamã, apresentando um índice de 17,3% de crescimento neste período. Essa preferência global era esperada, uma vez que, após análise da renda per capita dos municípios, notou-se que este município recebeu a maior quantia. No entanto, o principal destaque foi o Município de São Francisco de Itabapoana, com 15,7% da prioridade global, que recebeu apenas 3% do valor recebido por Quissamã.

Outros critérios e metodologias de Auxílio Multicritério à Decisão devem ser testados para o aprimoramento deste modelo matemático, possibilitando, de forma clara e concisa, o monitoramento e a avaliação dos municípios beneficiados com o recebimento da renda petrolífera e sua relação com a melhoria da qualidade de vida de suas populações.

REFERÊNCIAS

ANP. Participação Especial. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/royalties-e-outras-participacoes/participacao-especial>>. Acesso em 20 mar 2016.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

BARBOSA, D.; BASTOS, A. C. Impacto da Tributação nas Atividades de E&P em águas profundas no Brasil. Monografia de conclusão do Curso de Especialização em Regulação para Petróleo e Gás Natural. Campinas, UNICAMP, 2000.

CARNICELLI, L.; POSTALI, F. A. S. Royalties do Petróleo e Emprego Público nos Municípios Brasileiros. Estado Economia, v. 44, n. 3, p. 469-495, 2014.

COSTA, H.G. Auxílio multicritério à decisão: método AHP. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2006.

FERNANDES, C. F. A Evolução da Arrecadação de Royalties do Estado do Rio de Janeiro. 2007. 72 f. Monografia (Graduação em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

FERNANDES, R. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Brasília: INEP/MEC, 2007.

FIGUEIRA, J.; GRECO, S.; EHRGOT, M. Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys. New York-US: Springer, 2004.

FRANCISCO, W. de C. e. Expectativa de vida. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/expectativa-vida.htm>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

_____. Renda per capita. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/renda-per-capita.htm>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C.F.S. Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério. São Paulo: Atlas, 2014.

INFO ROYALTIES. Disponível em: <inforoyalties.ucam-campos.br>. Acesso em: 12 dez. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Atlas de Saneamento 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm>. Acesso em: 20 abr 2016.

_____. Evolução da Mortalidade: 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tabuadaevolucao/evolucao_da_mortalidade_2001.shtm>. Acesso em: 31 maio 2017.

_____. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000: IBGE mapeia os serviços de saneamento básico no país. 2000. <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/>>. Acesso em: 20 maio 2016.

O GLOBO. Entenda como funciona o pagamento de royalties do petróleo no Brasil. São Paulo, 31 ago. 2009. Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/O,,MUL1283318-9356,00.html>. Acesso em: 20 mar 2016.

MACEDO, R. Dependência de royalties do petróleo chega a 60% em municípios do Estado. Jornal O Dia, Rio de Janeiro, 11 mar. 2015.

MENDES, L. F. R.; ERTAL JR., M.; HOSKEN, L. A. L.. Seleção de sistema de fornecimento de energia elétrica para propriedades rurais litorâneas localizadas no Norte do Estado do Rio de Janeiro. Revista Produção, v. 4, n. 1, p. 338-345, 2013.

MINH, N. D. Empirical make-or-buy decision making model in the Japanese automobile industry. In: WINTER SIMULATION CONFERENCE, 2011, 11-14 Dec; Grand Arizona Resor Phoenix, AZ, USA. Proceeding... Grand Arizona Resor Phoenix, AZ, USA: WC, 2011. Disponível em: <<http://www.informs-sim.org/ws-c11papers/058.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

MIRANDA, E. A.; ROCHA, E. S. Cidades do petróleo no Brasil: royalties, cultura e planejamento. Boletim Petróleo, Royalties e Região, ano 9, n. 33, p. 5-8, 2011.

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, 3, 2005, 2-5 out, Salvador-BA. Anais.... Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP), 2006. Disponível em: <http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBPO181_05.pdf>. Acesso em: 31 maio 2017.

PIQUET, R. Petróleo e região no Brasil: O desafio da abundância. Rio de Janeiro: Garamond, 2007. 352 p.

PORTAL ODM. Relatórios Dinâmicos 2015. Disponível em: <<http://www.relatoriosdinamicos.com.br/portalodm/>>. Acesso em: 31 maio 2017.

POSTALI, F. A. S.; NISHIJIMA, M. Distribuição das Rendas do Petróleo e Indicadores de Desenvolvimento Municipal no Brasil nos Anos 2000. Estado Economia, n. 3, p.463-485, abr./jun. 2011.

_____. Petroleum royalties and regional development in Brazil: The economic growth of recipient towns. Resources Policy, São Paulo, v. 34, p.205-213, mar. 2009.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO NO BRASIL (PNUD)... O que é o IDH. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/relatorios-de-desenvolvimento-humano/rdhs-globais.html>>. Acesso em: 31 maio 2016.

ROSA, B. Queda nos royalties do petróleo gera crise nas cidades do Rio. Jornal O Globo, 28 mar 2016. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/queda-nos-royalties-do-petroleo-gera-crise-nas-cidades-do-rio-18766686>>. Acesso em: 13 set. 2016.

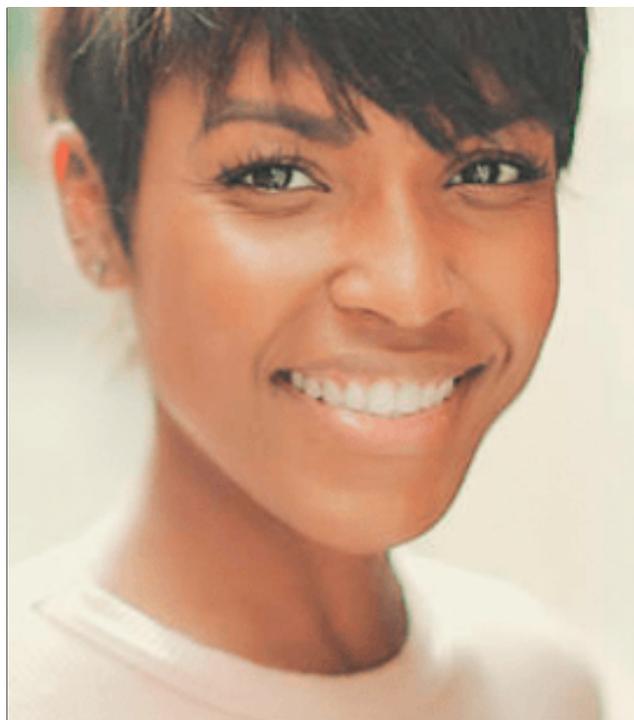
ROY, B. Multicriteria methodology goes decision aiding. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 1996.

SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research. Pittsburgh, Pa, p. 9-26, set, 1990.

SANTIAGO, E.. Renda per capita. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/economia/renda-per-capita/>>. Acesso em: 13 set. 2016.

TRAMARICO, C. L. Analytic Hierarchy Process and Supply Chain Management: a bibliometric study. Procedia Computer Science, v. 55, p.441-450, 2015.

VAIDYA, O. S.; KUMAR, S. Analytic hierarchy process: An overview of applications. European Journal of Operational Research, v. 169, n. 1, p.1-29, 2006.



CONFIANÇA

PAD PROGRAMA DE ACESSO DIFERENCIADO
 INSCRIÇÕES ABERTAS

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES

Maiores informações e pré-inscrição:
 (22) 2726-2405 / (22) 2726-2400
 posgraduacao@ucam-campos.br
 www.ucam-campos.br

Entrevista

Rodrigo Anido Lira,

administrador, doutor em Sociologia Política pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (2012), consultor empresarial do Instituto Candido Mendes e professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Planejamento Regional e Gestão da Cidade da Universidade Candido Mendes, foi nomeado para a superintendência do Fundo de Desenvolvimento de Campos (FUNDECAM) em janeiro de 2017. Em entrevista, o professor analisa o FUNDECAM, os investimentos realizados e as perspectivas de futuro do fundo e sua contribuição para o desenvolvimento do município.



BPRR: Como surgiu o FUNDECAM e como você avalia a eficácia dessa política?

O Fundo de Desenvolvimento de Campos foi criado em 2001 em função de forte apelo da sociedade civil, que buscava um meio de organizar a aplicação dos recursos dos Royalties, na ocasião, fato novo para o município. Percebe-se que a origem do fundo tem causa nobre e propósito adequado para a destinação de um recurso finito que deve promover justiça intergeracional. No entanto, o que se percebeu, pelo histórico do FUNDECAM, foram políticas de financiamento equivocadas, contratos precários realizados de forma meramente política, que geraram um prejuízo milionário para os cofres públicos com baixíssimo impacto no desenvolvimento da cidade.

BPRR: Quais são os números do FUNDECAM e quais foram as estratégias de financiamento até hoje?

No início, em 2001, existia apenas o financiamento para empreendimentos de grande porte (FUNDECAM Estruturante). Nesta modalidade, foram concedidos 95 empréstimos perfazendo um valor sem correção de R\$ 290.886.121,92. O financiamento ocorria mediante apresentação de um plano de negócios com as diretrizes para investimento dos valores financiados.

FUNDECAM Estruturante			
Nº de operações	95	R\$	290.886.121,92
Nº operações liquidadas	43	R\$	115.344.438,03
Juros devolvidos	22	R\$	6.323.186,32
Adimplentes		R\$	23.003.889,32
Empresas na Dívida Ativa	34	R\$	119.382.694,06
Negociações efetuadas	15	R\$	36.341.827,49
Dação em pagamento	3	R\$	22.846.624,96

Em 2009, foi criada a lei do microcrédito com foco no desenvolvimento dos pequenos empreendedores. Batizada de Fundecam Solidário, essa lei promoveu 1.254 empréstimos com equalização de juros e 331 empréstimos com recursos próprios.

FUNDECAM Solidário		
Processos (equalizável)	1.254	R\$ 5.456.751,19
Processos (Recursos próprios)	331	R\$ 838.492,00
Total	1.585	R\$ 6.295.243,19

O Programa de Equalização de juros surgiu em 2011 e funcionou como base para 70 contratos, conforme quadro abaixo.

FUNDECAM Equalizante (2011/2016)		
70 contratos		
Valor coberto	R\$	8.649.144,77
58 contratos equalizados		
Juros equalizáveis	R\$	1.716.636,24
Juros devolvidos	R\$	11.733,37

BPRR: Como você analisa as ações do FUNDECAM até hoje incluindo as questões ligadas a transparência e participação?

Na verdade, nunca houve uma definição clara e séria de uma política industrial no município. A acomodação gerada com a abundância de recursos gerou essa falta de visão de futuro e, conseqüentemente, problemas na dinâmica das políticas praticadas em Campos. Desta forma, não só o FUNDECAM mas outras políticas de fomento ao desenvolvimento não foram bem-sucedidas, não só pela falta de planejamento como pela ausência de participação e transparência nas decisões. Eu mesmo já tomei muito "chá de cadeira" no FUNDECAM e em outros órgãos da prefeitura ao buscar informações para pesquisas acadêmicas.

Na gestão do prefeito Rafael Diniz, as ações estão caminhando no sentido oposto a este, ou seja, a própria secretaria de controle virou secretaria de controle e transparência. Existe um comitê para tratar da questão; um decreto sobre as ações de transparência já foi publicado e, mesmo em pouco tempo, o avanço já se mostra significativo. Todas as solicitações de informação por e-mail vêm sendo respondidas, até mesmo as solicitações dos anos anteriores. Além desse canal

virtual (Sistema Eletrônico de Informação ao Cidadão - ESIC), existe o SIC físico, e o maior desafio, neste âmbito, é traçar estratégias que possam, verdadeiramente, compartilhar as informações de maneira que toda a sociedade possa compreender com vistas ao estímulo e melhoria da participação nos canais já existentes como Conselhos, audiência públicas e em breve, finalmente, o orçamento participativo.

BPRR: Como a crise atual impacta a linha de atuação do FUNDECAM e, nesse contexto, quais serão os critérios para definição de prioridade e propostas para o fundo?

Antes, o desafio do Fundo era o da abundância e, hoje, o da escassez, o que nos faz buscar a otimização dos recursos e utilizar a criatividade. As prioridades foram discutidas e definidas no Plano de Metas do município, que é algo novo em Campos em termos de planejamento, transparência e participação. Além das discussões internas para elaboração do plano, foram realizadas várias audiências públicas para ouvirmos as sugestões e as reivindicações da sociedade. Desta forma, as principais frentes de atuação do FUNDECAM serão a recuperação do exorbitante valor herdado em dívida ativa, que hoje gira em torno de R\$ 350.000.000,00. Para este fim, já foi montada uma força-tarefa com a participação ativa da procuradoria para dar andamento aos processos de execução, que ficaram parados no último governo.

Além disso, o FUNDECAM atuará na criação e na gestão do Programa Municipal de Apoio à Ciência, Tecnologia, Inovação, Extensão e Empreendedorismo, que terá três frentes. A primeira será o Programa Municipal de Bolsas de Iniciação Científica, Tecnológica, Extensão e Empreendedorismo, que concederá bolsas para projetos desenvolvidos pelas instituições de ensino superior do município, com participação do Fórum Interinstitucional das Instituições de Ensino Superior de Campos - FIDESC, para atendimento às demandas de pesquisa da prefeitura. A segunda frente será o Programa Municipal de Apoio Tecnológico às Empresas de Campos, que financiará 30% dos projetos de inovação em parceria com instituições como o SEBRAETEC e EMBRAPPII, que já fomentam 70% dos valores de projetos desta natureza. Nesses dois casos, o FUNDECAM atuará em parceria com a Superintendência de Ciência, Tecnologia e Inovação.

A terceira frente será a reestruturação do Programa Municipal de Microcrédito, que além do fomento financeiro ao pequeno empreendedor, promoverá orientação do crédito e consultoria de gestão em parceria com o SEBRAE e Universidades. Desta forma, aumentam-se as possibilidades de prosperidade dos pequenos empreendimentos com geração de emprego e renda para a população. O programa de microcrédito contará ainda com projetos que envolverão a economia solidária e a agricultura familiar.



Desastres de uma aposta insustentável: petróleo e desenvolvimento no Brasil

DISASTERS OF AN UNSUSTAINABLE COMMITMENT: OIL AND DEVELOPMENT IN BRAZIL

Resumo:

O presente artigo tem por objetivo destacar a necessária e urgente revisão no paradigma energético brasileiro que segue com altos investimentos na indústria petrolífera. A finitude deste recurso e os impactos ambientais e climáticos do processo de exploração, produção e queima de seus derivados justificam a priorização de pesquisas e de desenvolvimento tecnológico para o aproveitamento das fontes alternativas de energia. A abordagem qualitativa aplicada a políticas e normas selecionadas induziu a uma conclusão preocupante, o desenvolvimento nacional está descolado das preocupações mundiais com as mudanças climáticas.

Palavras-chave: Indústria petrolífera. Impactos ambientais e climáticos. Desenvolvimento nacional.

Abstract:

This article intends to highlight a necessary and an urgent review of the Brazilian energetic paradigm that keeps high investments in oil industry. The finite nature of this resource and the climatic and environmental impacts of the exploration, production and burning process of its oil products justify the research prioritization and the technological development to use the alternative sources of energy. The qualitative approach applied to policies and rules selected led to a worrying conclusion, the national development is disconnected from the global concerns related to climatic changes.

Keywords: Oil industry. Environmental and climatic impacts. National development.

Rodrigo Machado Vilani

Doutor em Meio Ambiente pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Professor Adjunto da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO); Professor dos Programas de Pós-Graduação em Ecoturismo e Conservação (UNIRIO) e Planejamento Regional e Gestão da Cidade (UCAM). E-mail: rodrigo.vilani@unirio.br

Introdução

Se, a partir da segunda metade do século XX, a humanidade passou a se mobilizar, e não raro se espantar, diante dos impactos ambientais causados por nossas ações e suas consequências sobre a qualidade de vida humana, o século XXI tem por desafio principal rever o padrão e a magnitude das intervenções humanas no planeta. Os eventos climáticos extremos têm se intensificado, e o reconhecimento de cenários ainda mais drásticos demanda uma ação global para assegurar a perenidade da vida no planeta.

O certo é que, a cada segundo, no mundo atual, mais de 900 toneladas de CO₂ são emitidas, numa dinâmica que torna cada vez mais plausível a irreversibilidade das alterações climáticas e a grandeza dos seus efeitos. Faça-se o que se fizer, há fatos irreversíveis, como a elevação do nível médio do mar, o que implica a necessidade urgente de nos precavermos para a adaptação às alterações climáticas. As emissões de gases resultantes do uso de combustíveis fósseis têm mudado drasticamente a estrutura da atmosfera terrestre. Se, por um lado, corroem o equilíbrio do planeta e as condições de existência da humanidade em geral, por outro lado e em primeira linha, põem em risco sobretudo as condições de vida daqueles que menos capacidade têm para enfrentar os desafios que se adivinham, seja porque vivem em áreas atreitas a eventos extremos e outros fenômenos climáticos geograficamente determinados, seja porque o lugar que ocupam na economia e na sociedade não lhes oferece espaço de manobra suficiente. (GUERRA; SCHMIDT, 2016, p. 165).

Os distintos campos do saber vêm, categoricamente,

afirmando e reafirmando, a partir do avanço das ciências, a relação entre as ações humanas e as alterações deletérias no equilíbrio do planeta, entre as quais destacam-se as mudanças climáticas e os eventos extremos que delas derivam.

A instituição do Regime Internacional de Mudança Climática (RIMC), em 1992, no bojo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC), mesmo sem a imposição de metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (RACHED, 2016), é o marco das negociações multilaterais que viriam a ocorrer no âmbito das chamadas Conferências das Partes (COP), iniciadas em Berlim, em 1995.

Seriam, estes fóruns de negociação climática, suficientes para compatibilizar interesses econômicos e políticos dos países signatários, do Sul e do Norte, afetados diferentemente pelos fenômenos climáticos? A título de resposta, no início da crise, já se antecipava o cenário de 2017:

A crise financeira global que se abateu sobre o mundo no final de 2008 pode levar a uma recessão econômica de contornos incertos. Por um lado, ela pode significar uma redução do crescimento acelerado dos últimos anos e consequente diminuição na taxa de crescimento da emissão atmosférica de gases de efeito estufa, lembrando que o aumento médio das emissões de CO₂ de origem fóssil foi de 3,5% ao ano no período de 2000 a 2007, um crescimento completamente insustentável em vista da necessidade de estabilização das concentrações atmosféricas dos gases de efeito estufa. Por outro lado, a preocupação das nações com questões

econômicas de curto prazo pode diminuir o foco e atenção e mesmo a vontade política de se chegar a compromissos de reduções significativas das emissões, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas para a Mudança do Clima, para o período pós-Quito (pós-2012), compromissos estes que devem ser atingidos até a Conferência das Partes da Convenção, a ser realizada em dezembro de 2009, em Copenhague (Dinamarca). (NOBRE, 2008, p. 16).

Não por acaso, Donald Trump, Presidente dos Estados Unidos da América (EUA) e negacionista do aquecimento global, promoveu a saída do país do Acordo de Paris. A medida adotada nos EUA é relacionada, por Guerra e Schmidt (2016), ao fato do então candidato sustentar a inexistência de umnexo de causalidade entre as ações humanas e as mudanças do clima. (GUERRA; SCHMIDT, 2016).

Se o contexto internacional não é favorável a um pacto de longo prazo para a melhoria das condições de existência humana no planeta, procuramos, aqui, situar a contribuição nacional para o desequilíbrio climático. No Brasil, entre chuvas torrenciais e escassez hídrica, com a novidade da seca ter rompido as fronteiras do Nordeste e deflagrado a crise na gestão de recursos hídricos no País, evidencia-se um modelo insustentável de desenvolvimento, pautado sobre uma racionalidade que não internaliza a degradação ambiental e das condições de vida da população (MACHADO; VILANI, 2015).

Clima e petróleo: agendas dissonantes na política nacional

Em dezembro de 2015, foi realizada, em Paris, a 21ª Conferência das Partes (COP-21) na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Este encontro era aguardado exatamente pelo agravamento das condições climáticas em escala planetária. Seu objetivo foi estabelecer um acordo global - o Acordo de Paris - para a redução das emissões de gases de efeito estufa, tendo em vista a meta de controle do aumento da temperatura do planeta. Posteriormente, ainda houve a COP-22, em Marrakesh, que ficou obscurecida pela campanha eleitoral americana.

Após 22 COPs, o pouco avanço no âmbito do RIMC parece agora como grande alerta para uma real impossibilidade de um compromisso global sobre o clima. Desde a COP-1, que contou com a presença de 117, três destas negociações formam, atualmente, o alicerce do RIMC: COP-3, em Kyoto, COP-15, em Copenhague, e a COP-21 (ratificada por 144 dos 197 países presentes), realizada em Paris (VIOLA; BASSO, 2016). A maior frustração, apesar de Paris, ainda reside no Protocolo de Kyoto. Naquele momento, EUA e China, países que emitem metade dos gases de efeito estufa anualmente no mundo, estiveram no centro do debate. Os EUA se recusaram a assinar o tratado, sob argumento semelhante ao de 2017, ou seja, de que as regras climáticas conflitam com os interesses econômicos do país. Por sua vez, a China ficou de fora da lista de países que teriam responsabilidades vinculantes, definidos no Anexo I do Protocolo. (GOLDEMBERG, 2010).

Para a COP-21, em setembro de 2015, o Brasil apresentou sua *intended Nationally Determined Contribution* - iNDC. Como principal contribuição, o governo federal estabeleceu a redução das emissões de gases de efeito estufa em 37% até

Este modelo reflete a fragmentação do processo decisório e sua repulsa em adotar uma perspectiva transversal que incorpore a variável ambiental. Em outras palavras, releva sua sensibilidade à pressão de forças político-econômicas conservadoras que, na questão climática, exigem ações governamentais refratárias a uma real redução de emissões de gases de efeito estufa (VILANI, MACHADO, 2010; MACHADO, VILANI, 2010, 2015; VILANI, 2010, 2013; VIOLA, FRANCHINI, 2013; OBERMAIER, ROSA, 2014; RITTL, 2015).

Diante deste cenário, brevemente apresentado, o presente artigo tem por objetivo destacar a necessária e urgente revisão no paradigma energético brasileiro que segue com altos investimentos na indústria petrolífera. Necessária visto que o petróleo é um recurso natural finito, portanto, sua inexorável escassez exige esforços para o estabelecimento de substitutos que assegurem, consoante a ética intergeracional da sustentabilidade, a satisfação das necessidades das futuras gerações. A urgência está relacionada aos impactos das mudanças climáticas sobre as condições de vida da população (mesmo que esta relação de causa e efeito, comprovada pela ciência, seja negada pelo atual Presidente dos EUA). Ambos os elementos justificadores desta revisão paradigmática, obviamente, partem, conforme exposto, da direta relação entre a matriz energética baseada em combustíveis fósseis e as mudanças do clima.

2025 - tomando-se por base os níveis de emissão de 2005 (BRASIL, 2015). De maneira geral, o documento apresenta metas que podem ser consideradas, por um lado, ambiciosas e, por outro, impossíveis de serem cumpridas. (MACHADO; VILANI, 2015).

Vários apontamentos podem embasar essa impossibilidade do compromisso firmado pelo Brasil. Dito de outra forma, a insustentável gênese do desenvolvimento nacional está relacionada, por exemplo, ao atual cenário do desmatamento ilegal no Brasil (RAJÃO; SOARES-FILHO, 2016) e à desproporcionalidade dos investimentos em energia (MACHADO; VILANI, 2015).

Machado e Vilani (2015) apontam um paradoxo da política brasileira nesta imbricada relação entre políticas energética e climática. O Plano Decenal de Expansão de Energia 2023 (PDE), do Ministério de Minas e Energia - MME (MME, 2014), prevê apenas 6,5% dos investimentos totais do setor para biocombustíveis. Em valores absolutos, a estimativa total de investimentos, entre 2014 e 2023, é de R\$ 1,263 bilhões para o setor energético, dos quais cerca de 70% estão concentrados no setor de petróleo e gás natural (R\$ 879 bilhões).

Aparentemente, a pauta governamental insiste em ignorar que sua política energética, com crescentes investimentos em combustíveis fósseis, afronta os compromissos climáticos que assume internacionalmente. Ou seja,

Apesar do consenso científico sobre o problema do aquecimento global e apesar da convergência crescente das posições políticas nas negociações em torno da Convenção do Clima e Protocolo de Kyoto, há resistência no governo federal em se modificarem an-

tigos paradigmas. O aumento das emissões de CO₂ ainda é visto como uma consequência natural do desenvolvimento econômico. (LUCON; GOLDEMBERG, 2009, p. 127).

Adicionalmente, pode-se destacar entrevista do então diretor da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Haroldo Lima. Ao ser questionado, em 2010, quanto ao fato de o petróleo brasileiro tornar-se “dispensável” em razão do avanço das energias alternativas, respondeu que era necessário acelerar a busca pelo petróleo do Pré-Sal, “evitar que a gente fique com um mico” (LIMA, 2010, p. 19).

Classificar como “mico” a manutenção de recursos não renováveis, ação que implica assegurar a transmissão intergeracional de um estoque natural mínimo, em consonância com os ideais de sustentabilidade, não deveria representar o discurso oficial de um País aspirante a lugar de destaque nas principais negociações mundiais sobre ambiente e clima (VILANI, 2010).

Para complementar essa linha de argumentação, dois exemplos são ilustrativos. Primeiramente, “o Brasil sucateia o maior programa de energia a partir de biomassa do mundo e investe no aumento de produção de petróleo” (BERMANN, 2001, p. 114). Farina, Rodrigues e Sousa (2013) destacam a necessidade de se incentivar o etanol, que tem potencial para reduzir em 90% as emissões de gases de efeito estufa, e regular o mercado de combustíveis a partir de instrumentos de política pública que racionalizem a comercialização do etanol e da gasolina, produtos substitutos. Isso porque foi sendo reduzido o número de novas usinas de etanol no Brasil. O etanol, combustível tipicamente brasileiro, “fruto da fertilidade do solo e da engenhosidade nacional”, segundo propaganda nacionalista, foi derrotado pela força dos petrodólares que fez naufragar “a diplomacia do etanol, que foi central na estratégia internacional do presidente Lula em 2006 e 2007, mas que depois do anúncio da descoberta do pré-sal foi quase abandonada” (VIOLA, FRANCHINI, 2013, p. 71).

Em segundo lugar, conforme acentuado por Machado e Vilani (2015) deve-se atentar para o significado do veto, da Presidência da República, ao inciso III do artigo 4º da Lei 12.187/2009 – Política Nacional sobre Mudança do Clima. O texto do inciso vetado era importante instrumento para qualquer modelo de desenvolvimento que se proponha sustentável. Assim, tinha como proposta o “estímulo ao desenvolvimento e ao uso de tecnologias limpas e ao paulatino abandono do uso de fontes energéticas que utilizem combustíveis fósseis”. As razões de veto foram:

Do outro lado da mesa

Como destacado na seção anterior, há um descompasso entre a política energética e o discurso climático do governo brasileiro neste milênio marcado pelas preocupações com o Antropoceno, nova era geológica da Terra, na qual “os humanos assumiram o papel de força motriz das alterações globais do planeta, a ponto de rivalizar com as grandes forças da natureza” (MACHADO, 2014, p. 39).

Além dos benefícios imediatos incorporados ao discurso oficial da abundância - aumento de receitas, arrecadação, melhoria da qualidade de vida da população, geração de emprego e renda -, entretanto, estão os riscos socioambientais de um modelo insustentável de desenvolvimento (Tabela 1).

i) contrariedade ao interesse público; e ii) inconstitucionalidade. Da Constituição Federal, a partir da leitura dos artigos 3º e 225, é possível extrair como entendimento de interesse público, quanto ao tema em tela, a garantia da sadia qualidade de vida da população em um ambiente ecologicamente equilibrado. Assegurar a dignidade da pessoa humana, preocupação que está no vértice da atenção constitucional, necessariamente demanda a redução da emissão de gases de efeito estufa e de poluentes resultantes da queima de combustíveis fósseis. (MACHADO; VILANI, 2015).

As razões de veto ainda dão conta de que a “atual política energética do País já tem priorizado a utilização de fontes de energia renováveis em sua matriz e obtido avanços amplamente reconhecidos no uso de tecnologias limpas. Uma das balizas dessa política é o aproveitamento racional dos vários recursos energéticos disponíveis, o que torna inadequada uma diretriz focada no abandono do uso de combustíveis fósseis”. E, conclui o Poder Executivo federal, afirmando que a estratégia “para o setor deve atender aos princípios e objetivos estabelecidos pela Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, que congrega a proteção ao meio ambiente a outros valores relevantes para a política e a segurança energéticas.” A Lei do Petróleo - Lei 9.478/97 não traz nenhum instrumento relacionado à redução dos combustíveis fósseis.

Logo, a opção pela insustentabilidade deste modelo fóssil de desenvolvimento parece transparente. A finitude da base material que alimenta o modelo o classifica como insustentável, uma vez que pretende se reproduzir com o uso de recursos de natureza não renovável (GILPIN, 1996). A característica fundamental da sustentabilidade, nesta visão, deve ser a de minimizar o uso dos não renováveis em favor da transição para recursos renováveis, conforme anteciparam Meadows e colaboradores (1975) e, mais recentemente, reforçada em Meadows, Randers e Meadows (2004) e Daly (1996).

Estas questões permitem reconhecer, parafraseando Machado e Vilani (2015), que o uso de combustíveis fósseis é uma opção política do governo brasileiro ou, ainda, uma aposta insustentável cujo resultado será o aumento nas estatísticas de desastres naturais em território nacional. Na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, Nova Friburgo, Petrópolis e Teresópolis são exemplos de municípios brasileiros que sofrem os efeitos climáticos do Antropoceno, tendo ocorrido, em janeiro de 2011, a maior tragédia por eventos extremos do País, com aproximadamente mil mortos, 9.000 desabrigados e 11.000 desalojados (MOURA; ESCOBAR; ANDRADE, 2013).

Há uma relação direta entre o incremento da atividade petrolífera, que não se resume à exploração e produção de petróleo e gás natural, mas se estende a toda cadeia produtiva, inclusive e especialmente no uso de seus derivados, como os combustíveis fósseis e os agrotóxicos.

Em relação aos combustíveis, Martins, Latorre, Saldiva e Braga (2001) realizaram estudo que avaliou o efeito do rodízio de veículos em São Paulo, tanto no controle da poluição como em relação a doenças respiratórias em idosos. Segundo o estudo, o “rodízio estadual tinha como ‘vilão’ principal o CO e o objetivo primordial era diminuir o nível deste poluente com a retirada de automóveis das ruas. Já o rodízio municipal

não tem por objetivo diminuir poluição e, sim, evitar congestionamentos que ocorrem tão constantemente na cidade de São Paulo, nos horários de pico (manhã e tarde). Verificou-se que houve uma redução dos níveis médios de todos os poluentes desde a implantação do rodízio, com exceção do O₃." (p. 227). E como fica a questão dos automóveis na agenda governamental? Por meio da isenção de IPI, estimulou-se a aquisição de veículos novos sem qualquer medida para a renovação da frota nacional, com uma política de recolhimento de veículos antigos para reciclagem. A Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), constituída em 1956 durante a expansão da indústria automobilística no País, vem, pelo menos desde 2002, exercendo forte influência nas medidas econômicas adotadas pelo governo federal, reunindo-se "com ministros e políticos de peso", segundo Lazzarini (2011, p. 92). De quatro montadoras no início dos anos 1990, hoje, no Brasil, são mais de uma dúzia, atraídas por incentivos tributários aqui, entre outras benesses públicas, e pela retração do mercado internacional (MACHADO; VILANI, 2015). De acordo com dados do Departamento Nacional de Trânsito, entre setembro de 2003 e setembro de 2013, houve um aumento de 123% na frota nacional, que chegou a 80 milhões de veículos. Em 2002, os interesses das multinacionais foram encampados em uma ampla mobilização para "evitar um aumento no Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) incidente sobre carros populares" e, adicionalmente, "pressões para conter a elevação dos preços do aço; pedidos de mais empréstimos junto ao BNDES; esforços para a criação de linhas de crédito de bancos estatais para a compra de automóveis (via Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal)" (LAZZARINI, 2011, p. 92).

Para um último exemplo, a partir da cidade, com aumento explosivo da frota de carros, para o campo, onde os agrotóxicos prosperam em meio à contaminação do solo, das águas e da vida

dos trabalhadores e consumidores: Carneiro e colaboradores (2012) destacam que o "consumo médio de agrotóxicos vem aumentando em relação à área plantada, ou seja, passou-se de 10,5 litros por hectare (l/ha) em 2002, para 12,0 l/ha em 2011" (p. 19), alavancado pelo incremento no uso de sementes transgênicas (INCA, 2015). As indústrias petroquímica e química têm, a partir do petróleo, sintetizado, entre outras substâncias, os hidrocarbonetos aromáticos – insumos da cadeia produtiva de agrotóxicos e fertilizantes, entre outros – com repercussões negativas sobre a saúde e o meio ambiente (CAZARIN, 2005). Isso porque milho, trigo e soja, por exemplo, que servirão de alimento para o gado ou de matéria-prima para produtos da indústria alimentícia estabelecerão uma longa cadeia que culminará no consumo de pizzas, lasanhas, carnes e leites animais com traços de agrotóxicos (INCA, 2015). A repercussão na saúde humana, os riscos de câncer, demandaram um alerta do Instituto Nacional de Câncer:

Considerando o atual cenário brasileiro, os estudos científicos desenvolvidos até o presente momento e os marcos políticos existentes para o enfrentamento do uso dos agrotóxicos, o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) recomenda o uso do Princípio da Precaução e o estabelecimento de ações que visem à redução progressiva e sustentada do uso de agrotóxicos, como previsto no Programa Nacional para Redução do uso de Agrotóxicos (Pronara). (INCA, 2015, p. 5).

Em síntese, apesar de participar ativamente dos debates e promover um discurso pró-clima nos fóruns internacionais, as ações governamentais do País seguem uma linha negociacionista, na medida em que aumentam os riscos das mudanças climáticas:

[...] no contexto de um progressivo conhecimento técnico e científico, o risco resulta da interação dos perigos relacionados às

Tabela 1. Riscos socioambientais da aposta energética em curso

Causa	Efeito	Riscos imediatos	Riscos potenciais	Ações propostas
Concentração de investimentos em petróleo e gás natural	Aumento da participação fóssil na matriz energética	Aumento das emissões de gases de efeito estufa; Esgotamento precoce de reservas; Hiperconcentração temporal de recursos e investimentos	Aumento de severidade e frequência de eventos extremos; Inflação; Especulação imobiliária; Esvaziamento econômico; Desemprego; Recessão	Investimentos em energias renováveis; Desoneração para fontes alternativas (painéis solares...); Revisão dos investimentos na exploração e produção em combustíveis fósseis; Ampliação do setor de energia renovável pela Petrobras
Expansão da produção de petróleo no litoral brasileiro	Aumento de embarcações, terminais marítimos, plataformas e do risco de vazamento de petróleo	Contaminação de praias, mangues; Perdas econômicas na pesca, no turismo e em outras atividades; Perda de biodiversidade; Moléstias diversas (dor de cabeça, irritação na garganta e olhos, dermatite); Ansiedade; Problemas respiratórios	Danos genotóxicos por consumo de frutos do mar contaminados; Anormalidades endócrinas; Impactos no sistema reprodutivo; Efeitos adversos no sistema respiratório	Fiscalização da operacionalidade dos planos de emergência; Regulação do ritmo de exploração petrolífera; Zoneamento ecológico-econômico com base na equidade intergeracional e na disponibilidade futuras de reservas petrolíferas

Adaptado de Machado e Vilani (2015)

condições climáticas (incluindo eventos extremos e tendências de mudança) com a vulnerabilidade e o grau de exposição dos sistemas naturais e humanos (incluindo a sua capacidade de adaptação à mudança). (GUERRA; SCHMIDT, 2016, p. 165).

Assim sendo, após 25 anos do RIMC e 22 COPs, o governo Trump assumiu que, ao sair do Acordo de Paris, sua "admi-

Considerações finais

Ainda que brevemente, procurou-se trazer elementos para inquietar o leitor em relação à paradoxal proposta do desenvolvimento brasileiro praticado atualmente (e desde sempre?), na qual não há uma visão de longo prazo. A total e completa ausência de uma perspectiva sustentável que aproxime as decisões do presente às suas consequências futuras sobre o clima, a saúde e o meio ambiente é um dado preocupante das políticas nacionais.

O incentivo a setores econômicos causadores de significativo impacto ambiental, que elevam as emissões de gases do efeito estufa, e ao uso de substâncias nocivas à saúde da população e ao equilíbrio ecológico, de um lado, contrastam fortemente com o discurso oficial que apregoa as maravilhas de um presente inexistente. Como resultado, um futuro utópico de grandiosos legados econômicos, sociais e ambientais cada vez mais se

nistração está finalizando a guerra ao carvão" (BBC, 2017), e qual será a postura do governo brasileiro em relação às ações internas que seguem descompassadas com as metas climáticas: a) assumirá uma guerra contra a ignorância (que nega as evidências científicas sobre as mudanças climáticas) e promoverá uma efetiva política climática; ou b) seguirá afirmando metas que não tem intenção de cumprir?

aproxima de uma realidade marcada por acentuadas desigualdades sociais, cidades conflituosas, violentas ou abandonadas, recursos ambientais (solo, água e ar) contaminados e tragédias climáticas deixando marcas no relevo e na sociedade.

As duas últimas ilustrações em relação aos combustíveis fósseis e seus derivados permitem criar esse cenário futuro hipotético, no qual há um acentuado privilégio do petróleo na matriz energética, ou simplesmente, um cenário resultante do modelo de desenvolvimento (im)posto atualmente. O discurso oficial coloca de um lado da mesa brados de euforia, mantendo, do outro lado, os riscos climáticos, de doenças respiratórias e de câncer, tudo em prol de uma ilusão sustentável que pretende esconder por meio de recursos de retórica que expõem perigosa e desnecessariamente a vida humana presente e futura.

REFERÊNCIAS

BBC. 5 perguntas sobre decreto de Trump que desfaz política climática de Obama. **BBC Brasil**, 28 mar. 2017. Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/internacional-39425997>>. Acesso em: 01 abr. 2017.

BERMANN, C. **Energia no Brasil: para quê? para quem? Crise e alternativas para um país sustentável**. São Paulo: FASE, 2001.

BRASIL. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/1Ru0Jm3>>. Acesso em: 24 out. 2015.

CARNEIRO, F. F.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S.; FRIEDRICH, K. et al. **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CAZARIN, G. **Doenças hematológicas e ambiente: estudo do registro de condições de risco em serviço especializado**. 2005. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Fundação Oswaldo Cruz - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Recife.

FARINA, E.; RODRIGUES, L.; SOUSA, E. L. A política de petróleo e a indústria de etanol no Brasil. *Interesse Nacional*, p. 64-75, 2013.

GILPIN, A. **Dictionary of environment and sustainable development**. Chichester: John Wiley & Sons, 1996.

GOLDEMBERG, J. Copenhague: Um "post mortem". **Política Externa**, 11 mar. 2010. Disponível em: <<http://politicaexterna.com.br/1209/copenhague-um-post-mortem/>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

GUERRA, J.; SCHMIDT, L. Concretizar o wishful thinking - dos ODS à COP21. **Ambiente & Sociedade**, v. XIX, n. 4, p. 157-174, 2016.

INCA - INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca dos agrotóxicos. Rio de Janeiro: INCA, 2015.

LIMA, H. Um plano nacional contra vazamento. *O Globo*, Rio de Janeiro, 26 jul. 2010. *Economia*, p. 19. Entrevista.

LUCON, O.; GOLDEMBERG, J. Crise financeira, energia e sustentabilidade no Brasil. *Estudos Avançados*, v. 23, n. 65, p. 121-130, 2009.

OBERMAIER, M.; ROSA, L. P. Mudança climática e adaptação no Brasil: uma análise crítica. **Estudos Avançados**, v. 27, n. 78, p. 155-176, 2013.

MACHADO, C. J. S. **Desenvolvimento Sustentável para o Antropoceno**. Rio de Janeiro: E-papers, 2014.

MACHADO, C. J. S.; VILANI, R. M. Aspectos conceituais do licenciamento ambiental na conservação de recursos naturais não renováveis: Exploração de pe-

tróleo e gás natural no Brasil. **Revista de Informação Legislativa**, v. 47, n. 188, p. 143-152, 2010.

MACHADO; C. J. S.; VILANI, R. M. **Governança climática no Antropoceno: da rudeza dos fatos à esperança no Brasil**. Rio de Janeiro: E-papers, 2015.

MARTINS, L. C.; LATORRE, M. R. D. O.; SALDIVA, P. P. H.; BRAGA, A. L. F. Relação entre poluição atmosférica e atendimentos por infecção de vias aéreas superiores no município de São Paulo: avaliação do rodízio de veículos. **Rev. bras. epidemiol.**, v. 4, n. 3, p. 220-229, 2001.

MEADOWS, D. H. et al. **The limits to growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind**. Washington: Potomac, 1975.

MEADOWS, D. H.; RANDERS, J.; MEADOWS, D. **Limits to growth: the 30-year update**. White River Junction: Chelsea Green, 2004.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2023**. Brasília: MME/EPE, 2014.

NOBRE, C. Mudanças climáticas e o Brasil - Contextualização. **Parcerias Estratégicas**, n. 27, p. 7-17, 2008.

RACHED, D. Interfaces entre o regime internacional de mudança climática e a saúde global. **Lua Nova**, v. 98, p. 231-254, 2016.

RAJÃO, R.; SOARES-FILHO, B. A encruzilhada das emissões do desmatamento. **Observatório do Clima**, 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/1VxDnN5>>. Acesso em: 30 jan. 2016.

RITTL, C. Agenda ambiental não é prioridade do Estado brasileiro. **Ecodebate**, 25 mar. 2015. Entrevista. Disponível em: <<http://bit.ly/1zFZ6s7>>. Acesso em: 21 abr. 2015.

VILANI, R. M. **Contribuição para o planejamento da exploração de petróleo e gás sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável: proposta de um instrumento de regulação intertemporal aplicado às reservas brasileiras**. 2010. Tese (Doutorado em Meio Ambiente). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

VILANI, R. M. Petróleo e sustentabilidade no Brasil, uma questão intergeracional. **Vértices**, Campos dos Goytacazes/RJ, v.15, n. 3, p. 159-184, 2013.

VILANI, R. M.; MACHADO, C. J. S. A competência da união para a elaboração de "plano nacional das atividades de exploração de petróleo e gás natural" no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 187-206, 2010.

VIOLA, E.; BASSO, L. O sistema internacional no Antropoceno. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 31, n. 92, e319201, 2016.

VIOLA, E.; FRANCHINI, M. Brasil na Governança Global do Clima, 2005-2012: A Luta entre Conservadores e Reformistas. **Contexto Internacional**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 43-76, 2013.

Análise do perfil das emissões de dióxido de carbono dos EUA nas últimas décadas

PROFILE ANALYSIS OF THE CARBON DIOXIDE EMISSIONS IN THE UNITED STATES IN RECENT DECADES

Resumo:

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma análise do comportamento das emissões de dióxido de carbono em relação à variação populacional e econômica dos EUA. O estudo foi realizado com base nos dados disponíveis de três fontes: Agência Internacional de Energia (1990 a 2014), agência de Administração de Informação Energética Estadunidense (1950 a 2016) e Centro de Análise de Informações sobre o Dióxido de Carbono (1800 a 2014). Os resultados mostraram que o País tem conseguido reduzir o crescimento das emissões de gases do efeito estufa em relação ao aumento populacional e econômico nos períodos mais recentes. Foi possível observar também com os dados analisados que, independentemente dos governantes em exercício, ocorreram ganhos consideráveis no processo de descarbonização da matriz energética nas últimas décadas.

Palavras-chave: Gases do Efeito Estufa, CO₂, Intensidade de Emissões, Produto Interno Bruto.

Abstract:

This work aims at presenting an evaluation of the carbon dioxide emissions behavior taking into account the economic and population variation in the United States. The study was carried out based on available data from three sources: International Energy Agency (1990 to 2014), U.S. Energy Information Administration (1950 to 2016) and Carbon Dioxide Information Analysis Center (1800 to 2014). Results showed that the country has been reducing the greenhouse gas emissions considering the population and economic growth in recent decades. It could also be observed by the data analyzed that, regardless of the governance bodies, considerable gains in the decarbonization process of the energy matrix occurred in the last decades.

Keywords: Greenhouse Gases, CO₂, Emissions Intensity, Gross Domestic Product.

João José de Assis Rangel

Doutor em Engenharia de Materiais e Metalúrgica pela Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF). Professor do Doutorado em Planejamento Regional e Gestão da Cidade (UCAM-Campos) e coordenador do Mestrado em Engenharia de Produção (UCAM-Campos).
E-mail: joao.rangel@ucam-campos.br

Gustavo dos Reis Feijó

Engenheiro de Petróleo pela Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF) e mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Candido Mendes - Campos (UCAM-Campos).
E-mail: gustavorfeijo@gmail.com

Introdução

Quase a metade das emissões atuais de gases do efeito estufa do planeta são provenientes de apenas dois países, China e EUA. Esta informação pode ser obtida na base de dados da Agência Internacional de Energia (*International Energy Agency - IEA, 2017*) e refere-se ao ano de 2014, último disponível. Ou seja, mais precisamente, pode-se dizer o seguinte: o último dado público da IEA indica que os dois países responsáveis pelas maiores economias globais respondem, juntos, hoje, por 44% de todas as emissões de dióxido de carbono (CO₂) existentes na Terra. Esta mesma informação ganha ainda maior destaque quando se observa que, em 1990, eles emitiram 35% do CO₂ global contra os 44% de 2014. Melhor dizendo, pelo dado apresentado, além da imensa parcela na poluição planetária, esses dois países, sozinhos, em menos de três décadas, aumentaram em 25,7% a parcela referente às suas emissões no total do CO₂ emitido no planeta.

Olhando agora para estes mesmos valores, mas de forma separada para cada um dos dois países, observa-se que os EUA, ao contrário da China, desde a última década do século passado, vêm reduzindo, comparativamente ao seu Produto Interno Bruto (PIB), as emissões de CO₂. Os dados da IEA mostram que as emissões de CO₂ de 2014 dos EUA estão em patamar semelhante ao ano de 1990, com um aumento percentual de apenas 7,78% no total de suas emissões. Já o PIB apresentou, no mesmo período, um aumento de 78,24%. Por outro lado, quando se observam os dados relativos à China, o aumento percentual nas emis-

sões, no mesmo período, foi de 340%, e o PIB aumentou em 898%. Note que, em ambos os países, ocorreu crescimento dos dois valores, CO₂ e PIB. Mas, no caso da China, o aumento das emissões foi mais acentuado que a expansão econômica recente. Ou seja, se continuar da forma que está, a China poderá ser, em pouco tempo, o maior poluidor do clima mundial.

O posto de maior poluidor do planeta ainda é ocupado pelos EUA. O País responde pela maior parcela na quantidade total acumulada de CO₂ lançado na atmosfera, além de ser um dos principais emissores de CO₂ per capita. Ou seja, os EUA já emitiram, desde 1800 até 2014, segundo os dados informados pelo Centro de Análise de Informações de Dióxido de Carbono (*Carbon Dioxide Information Analysis Center - CDIAC, 2017*), 376,2 bilhões de toneladas de CO₂ contra apenas 174,9 bilhões de toneladas de CO₂ da China.

Assim, diante do que foi exposto, o objetivo deste trabalho é demonstrar o perfil das emissões de CO₂, no período de 1990 a 2014, para a nação que tem a maior economia do planeta. Além disso, o estudo busca avaliar a evolução das emissões gasosas de dióxido de carbono dos EUA em relação ao seu desenvolvimento econômico e populacional, no período relativo aos últimos quatro governantes do País. Por fim, o trabalho também apresenta o histórico do consumo de combustíveis fósseis de forma a se poder observar o comportamento dos principais energéticos responsáveis pela geração de CO₂ na atmosfera.

2 - Perfil de emissões de CO₂

O perfil das emissões de CO₂ é um gráfico que pode ser elaborado por meio da interseção entre dois valores. O primeiro valor se obtém na razão das emissões de CO₂ pelo número de habitantes (CO₂/POP), que é denominada de emissão de CO₂ per capita. O segundo pode ser obtido pela razão das emissões de CO₂ e o PIB (CO₂/PIB) e é chamada de intensidade de emissão de CO₂. A curva construída, em um período de tempo específico, com a interligação entre os pontos obtidos pela interseção dos valores recebe o nome de perfil das emissões de CO₂ e pode ser feito para o país que se desejar.

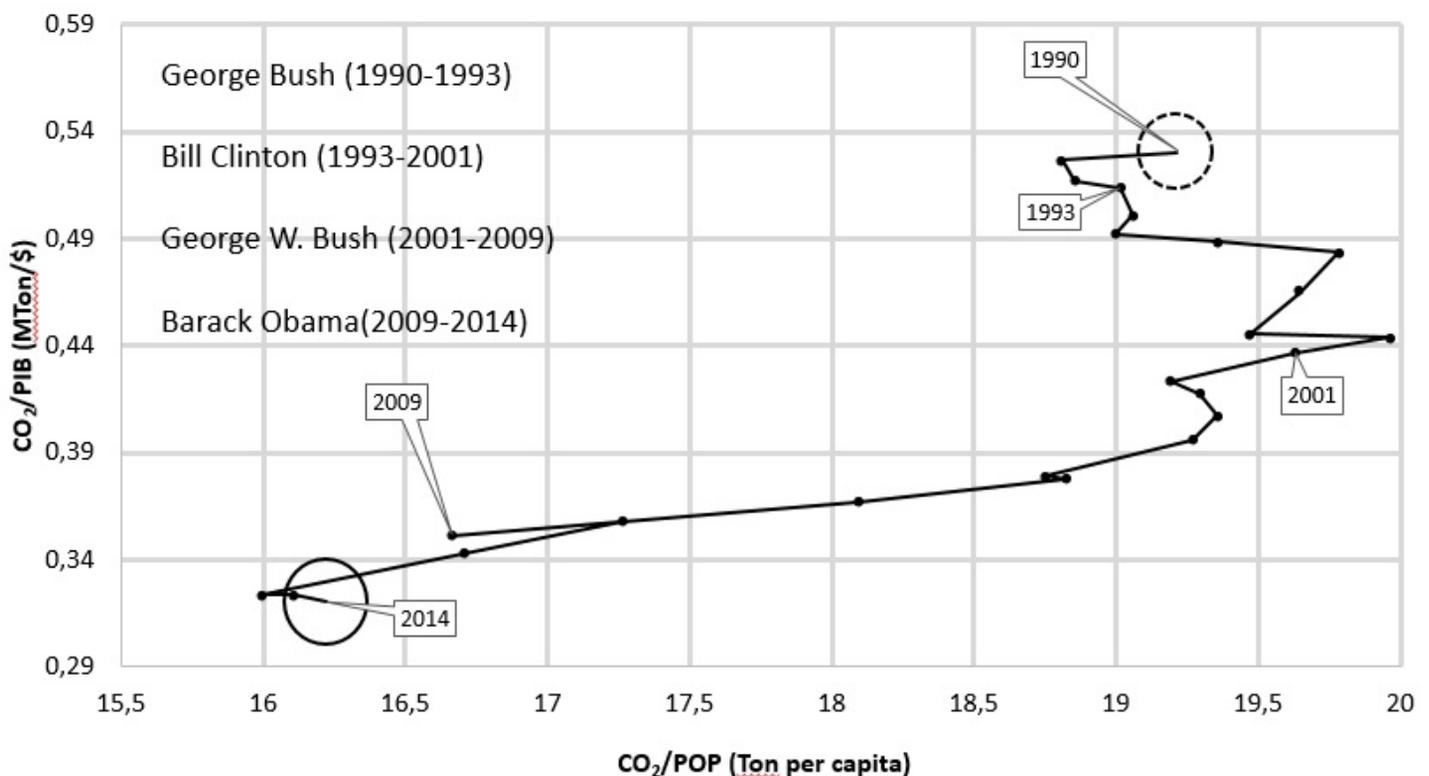
Desta forma, ambos os valores em conjunto no gráfico demonstram o quanto um país está em trajetória temporal mais ou menos poluente em relação ao desenvolvimento alcançado e ao aumento populacional. Ou seja, pode-se dizer o seguinte em outras palavras: quando a trajetória dos valores descritos no gráfico caminha em direção ao vértice dos eixos (ponto 0,0) indica que um determinado país está com aumento populacional e desenvolvimento econômico maiores que as emissões de CO₂ no período. Este é então um mecanismo que pode ser utilizado para a verificação da descarbonização da matriz energética de um determinado país.

2.1- Perfil das emissões de CO₂ para os EUA

O perfil das emissões de CO₂ dos EUA está descrito na Figura 1. Nesta Figura, pode ser visto o comportamento das emissões de CO₂ per capita em relação à intensidade de emissão de CO₂, de acordo com os períodos presidenciais mais recentes. De modo geral, os EUA apresentaram uma trajetória, na qual ocorreu redução tanto do CO₂ per capita como da intensidade de CO₂ emitido na atmosfera. De 1990 a 2014, os valores caíram de 19,21Ton per capita para 16,22Ton per capita. No mesmo período, os valores caíram também de 0,53MTon por dólares americanos - relativos ao ano de 2010 (MTon/\$) para 0,32MTon/\$. Os dados são da agência de Administração de Informação Energética Estadunidense (*U.S. Energy Information Administration - EIA, 2017*).

Observe também, na Figura 1, as bolhas referentes aos anos de 1990 e de 2016. O tamanho da bolha representa a quantidade absoluta de dióxido de carbono (em toneladas de CO₂ - TonCO₂) emitido na atmosfera naquele ano especificamente. Note que não se percebe facilmente a variação no tamanho da bolha. Isto porque o aumento foi de apenas 7,78% entre os valores nesse período. Ou seja, de 1990 a 2014, a quantidade total de dióxido de carbono lançado na atmosfera foi de 5.068,35MTonCO₂ e 5.170,09MTonCO₂, respectivamente. Observe também, na Figura 1, que, independentemente do governante (e, conseqüentemente, da intenção de dar maior ou menor apoio aos acordos climáticos mundiais), o País obteve bons resultados no contexto ambiental, no período apresentado.

Figura 1 - Perfil de emissão de CO₂ dos EUA para períodos presidenciais mais recentes



Fonte: Elaborado pelos autores. Dados EIA, acessado em 30/04/2017.

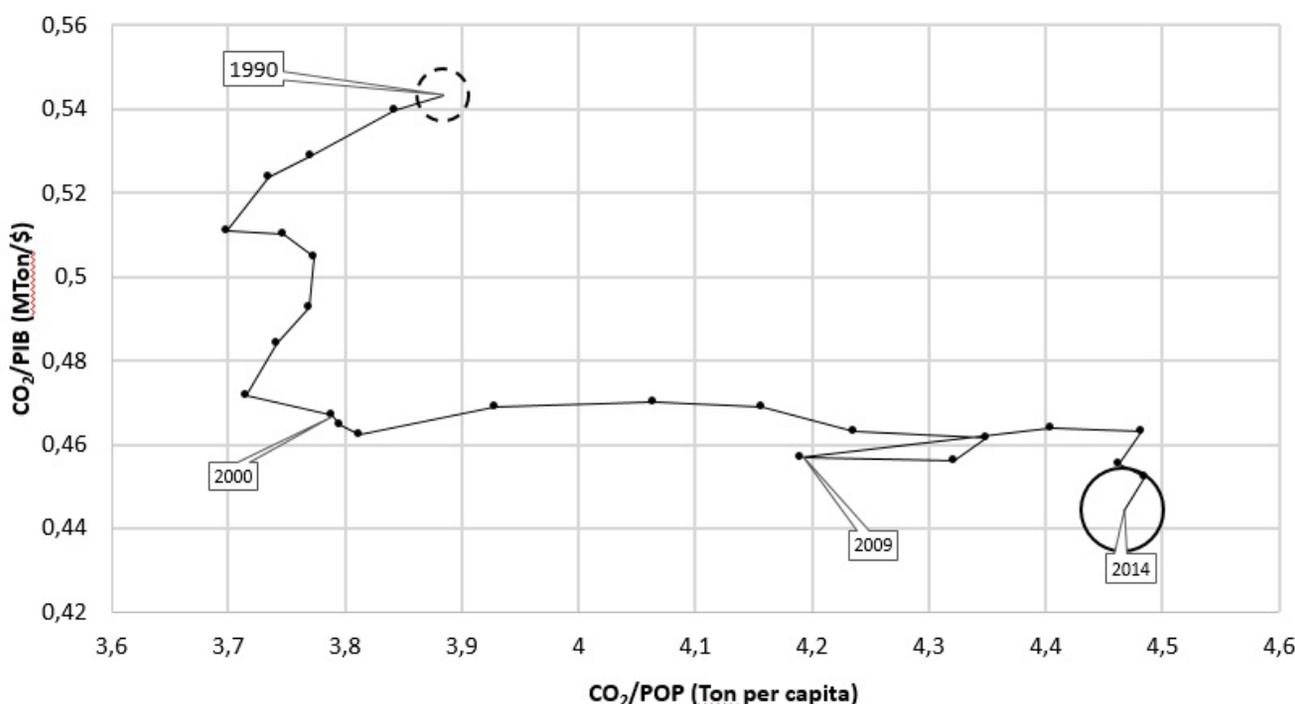
2.2- Perfil das emissões de CO₂ para o mundo

Infelizmente, a mesma análise não apresenta um comportamento desejado, quando realizado para o conjunto dos dados formado pela soma das emissões de todos os países da Terra. Observe, na Figura 2, o perfil das emissões de CO₂ para o mundo; note que as emissões de CO₂ do planeta não seguem a trajetória desejada. Ou seja, os valores se afastam do vértice dos eixos, mostrando que ocorreu um crescimento dos valores ao longo do período avaliado.

A Figura 2 indica ainda que as emissões de CO₂ na atmosfera estão crescendo mais que o aumento populacional, em que se verifica que os valores das emissões vão de 3,88Ton per capita, em 1990, para 4,46Ton per capita em 2014. A Fi-

gura 2 apresenta também um grande crescimento no tamanho das bolhas referentes aos anos de 1990 e 2014. Neste período, ocorreu um aumento de 57,93% das emissões totais de CO₂, ou seja, em 1990, foram emitidos 20.502,53MTonCO₂ contra 32.381,04MTonCO₂ em 2014. O único ponto positivo para o mundo é em relação à intensidade de CO₂. Os dados indicam que os valores caem de 0,54MTon/\$, em 1990, para 0,44MTon/\$ em 2014. Esta última informação mostra um dado animador, pois a economia global cresceu mais que a quantidade de CO₂ lançado na atmosfera. Isto pode estar indicando um efeito do crescimento de energia mais limpa sendo utilizado em maior escala por diversos países.

Figura 2 - Perfil de emissão de CO₂ para o mundo



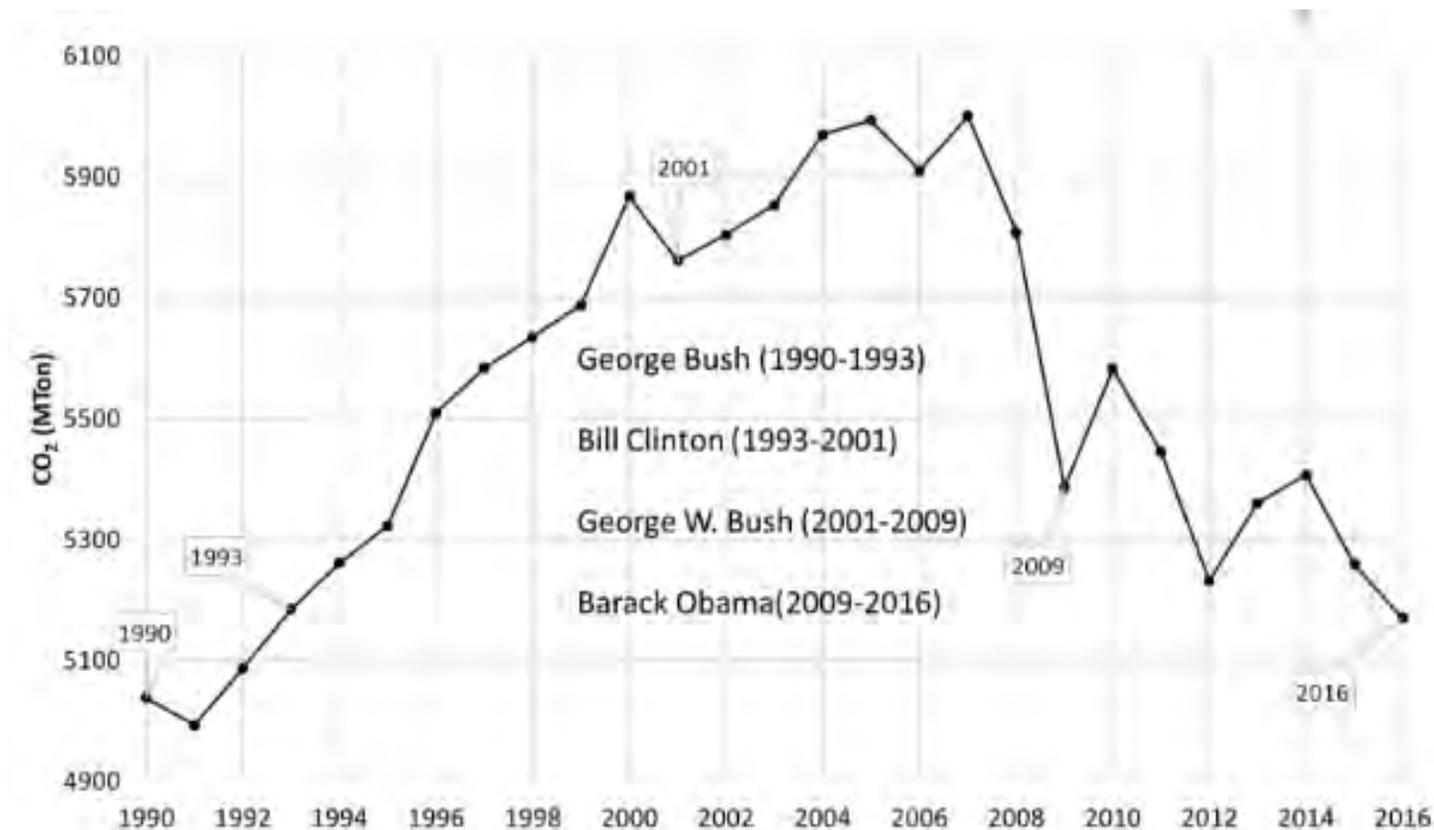
Fonte: Elaborado pelos autores. Dados IEA, acessado em 12/02/2017.

3- Histórico das emissões totais de CO₂ para os EUA

Uma outra forma de observação do comportamento das emissões de CO₂ pode ser realizada mediante análise histórica dos dados absolutos ao longo de um determinado período de tempo. Para isto, foi construído o gráfico da Figura 3, no qual são apresentados os valores da quantidade total de emissão de CO₂ na atmosfera, com destaque para os períodos presidenciais. Observe no gráfico que, no período relativo ao presidente George W. Bush, em 2007, iniciou-se uma forte queda dos valores. Ou seja, de 2008 em diante, a quantidade de dióxido de carbono lançado na atmosfera passou de 5.808,95MTon de CO₂ para 5.170,09MTon em 2016. Logicamente, esta redução dos valores mostra o resultado de políticas ambientais de controle de emissões de gases do efeito estufa bem sucedidas, que tiveram início, provavelmente, em

períodos anteriores.

Realizando uma análise conjunta da Figura 3 com a Figura 1, pode-se perceber que, embora o comportamento geral seja de crescimento das emissões de CO₂, de 1990 a 2000, neste mesmo período, a intensidade de emissão de CO₂ apresentou apenas uma trajetória de queda. Já no período de 2001 a 2007, as emissões de CO₂ cresceram, enquanto houve não só uma queda na intensidade de emissão mas também das emissões per capita. Isto demonstra um crescimento econômico maior do que as emissões, bem como, provavelmente, um consumo mais consciente da população com equipamentos mais modernos, de menor gasto de energia. Como Alvim e Santin (2008) destacam, novas tecnologias tendem a ser sempre menos poluidoras.

Figura 3 - Histórico de emissão de CO₂ dos EUA por períodos presidenciais mais recentes

Fonte: Elaborado pelos autores. Dados IEA, acessado em 12/02/2017.

4- Variação percentual (Δ) das emissões de CO₂, PIB e energia primária para os EUA

Uma outra maneira ainda para a realização da análise das emissões de CO₂ na atmosfera pode ser obtida por meio da comparação entre os valores das variações da energia total primária suprida (em Inglês TPES, Total Primary Energy Supply), a variação, no mesmo período, do PIB e, também, a variação, no mesmo período, das emissões de CO₂. O gráfico resultante formado pelo conjunto destes três valores para os períodos analisados pode ser visto na Figura 4.

A Figura 4 pode ser melhor compreendida pela análise do comportamento dos valores separados em dois subgrupos. No

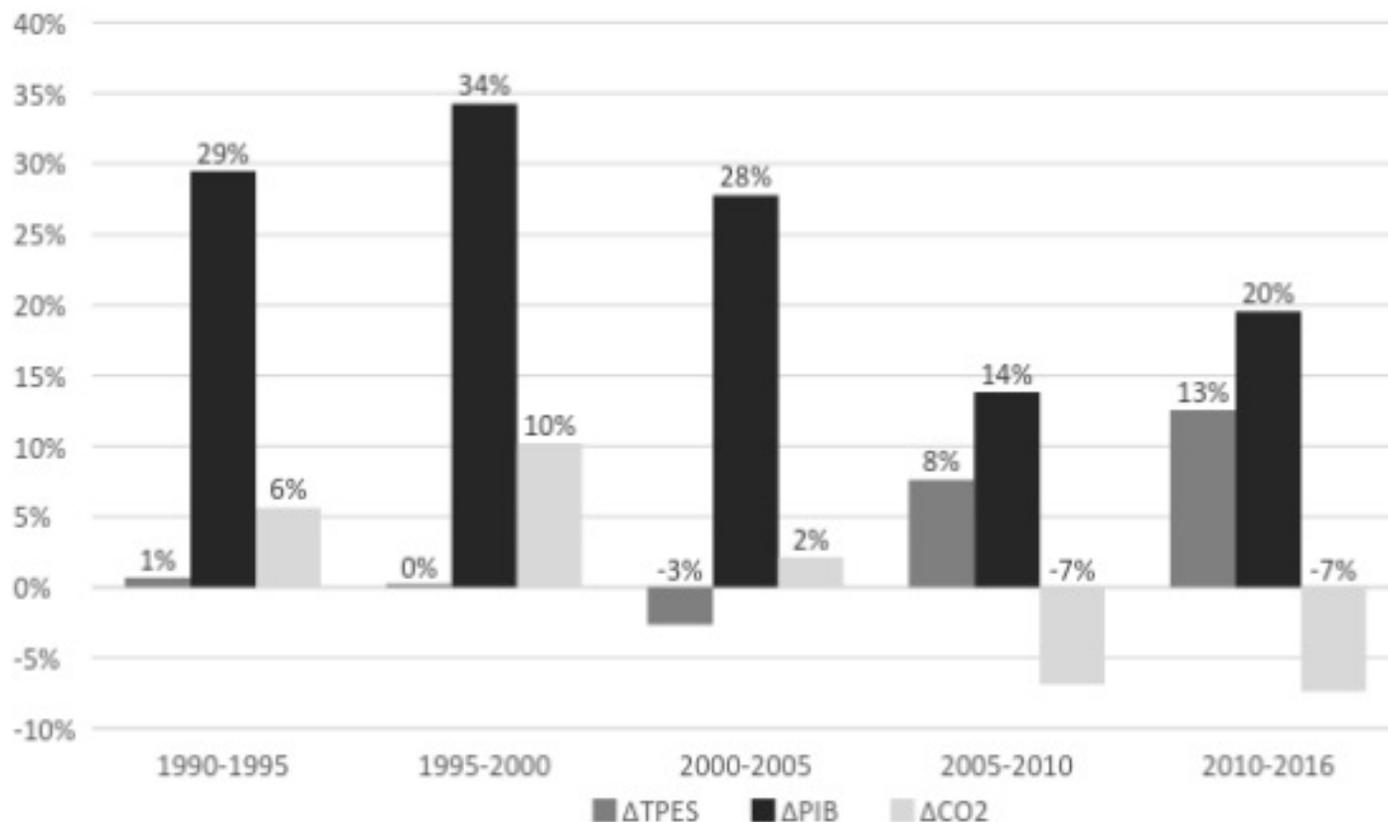
primeiro, com os três períodos compreendidos entre os anos de 1990 a 2005, ocorreu um elevado aumento do PIB, um aumento também das emissões de CO₂ (com menor intensidade) e praticamente nenhuma variação do consumo energético (TPES). O segundo subgrupo, de valores compreendidos entre os anos de 2005 e 2016, apresentou menores crescimentos tanto para o PIB como para a TPES (comparativamente ao primeiro subgrupo). No entanto, estes dois valores contrastam com a queda da variação de CO₂ no mesmo período. Note que ocorreu uma redução de -7% nas emissões gasosas.

Consulte as edições anteriores do

Boletim Petróleo, Royalties e Região

www.royaltiesdopetroleo.ucam-campos.br



Figura 4 - Variação percentual do TPES - PIB - CO₂ (em MBtu, Dólar, MTon)

Fonte: Elaborado pelos autores. Dados EIA, acessado em 30/04/2017.

Observando cada período da Figura 4, pode ser visto ainda que, nos anos de 1990 a 1995, o crescimento do PIB foi de 29%, apenas 1% de variação de consumo energético e um incremento de 6% nas emissões de CO₂. Um quadro semelhante pode ser verificado para o período de 1995 a 2000, porém, com aumento de 10% nas emissões de CO₂. Algo ainda mais interessante ocorre de 2000 a 2005; o PIB cresce 28% enquanto o consumo energético cai 3%, e as emissões sobem apenas 2%.

Olhando em detalhe a parte direita do gráfico da Figura 4, note que as maiores variações no TPES e CO₂ ocorrem nos dois últimos períodos. De 2005 a 2010, houve crescimento

de 8% na energia primária, enquanto o PIB cresceu 14%, e as emissões caíram 7%. O período de 2010 a 2016 foi o de maior crescimento no consumo energético, 13%, enquanto o PIB cresceu 20%, e, novamente, as emissões caíram 7%. A Figura 1, no início do trabalho, já mostrava a diminuição das emissões nestes últimos dois períodos, demonstrando que o PIB e o consumo energético cresceram mais que as emissões. Como Lucon e Goldemberg (2009) afirmaram, a descarbonização do planeta será alcançada com a utilização de fontes menos poluentes e renováveis, implementação de tecnologias cada vez mais avançadas (maior eficiência energética) e conscientização da população.

5- Histórico do consumo de combustíveis fósseis

O consumo de combustíveis fósseis é um dos maiores responsáveis pelas emissões de CO₂ na atmosfera. Observar o gráfico formado pelos valores históricos em um determinado período de tempo pode ser útil para a compreensão das razões para as alterações climáticas existentes no planeta. Para isso, foi construído o gráfico apresentado na Figura 5. Neste gráfico, podem ser vistos os valores para o consumo de petróleo, gás e carvão ao longo do período de 1950 até 2016.

Observe, na Figura 5, que, nas duas primeiras décadas do século passado, compreendidas entre os anos de 1950 a 1970, ocorreu aumento expressivo dos três combustíveis fósseis, praticamente com a mesma intensidade. Posteriormente, no

período formado entre os anos de 1970 a 1980, não ocorreu crescimento no conjunto dos valores formado pelo consumo dos combustíveis fósseis, no qual se nota uma estabilidade do petróleo, queda no consumo de gás e ligeiro aumento do consumo de carvão.

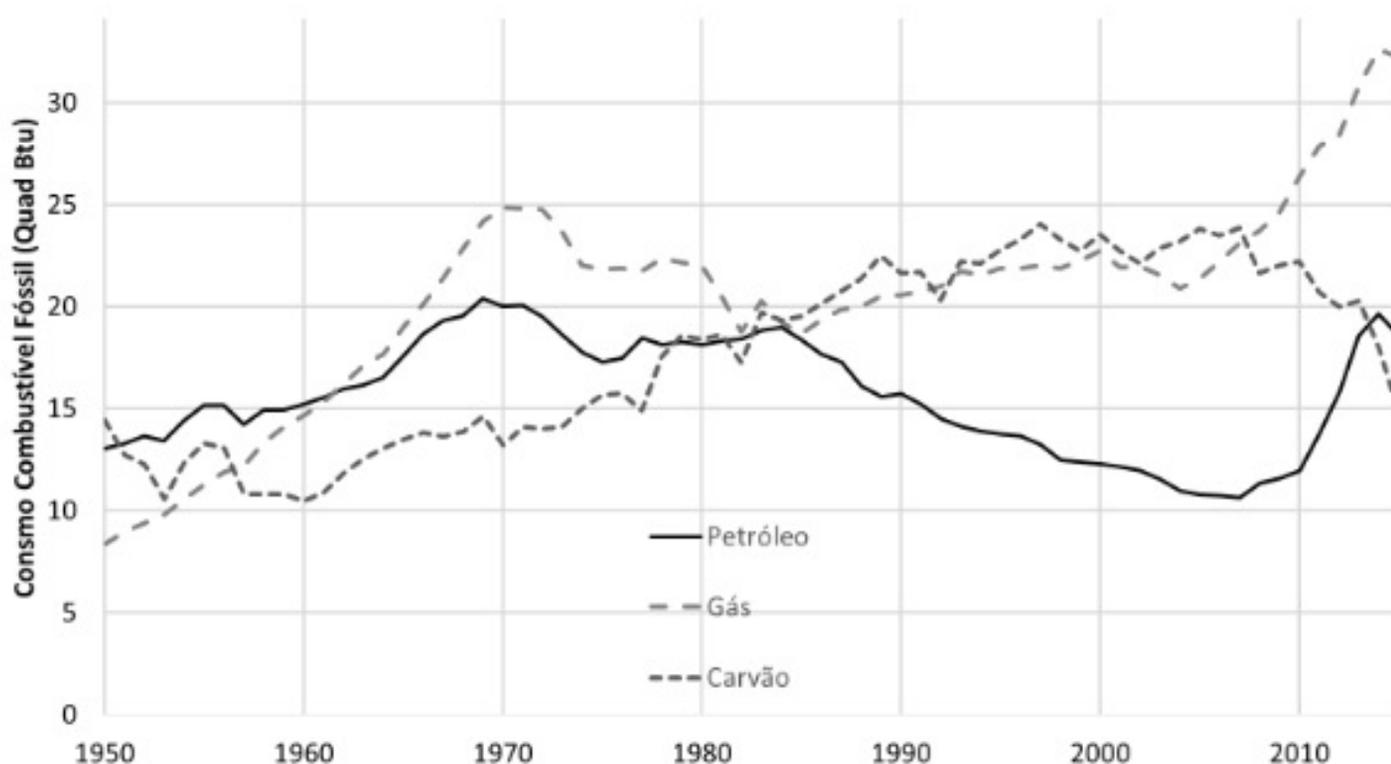
No entanto, após o início da década de 1980, o consumo de gás e carvão ficou praticamente estável até próximo do início da década de 2010. Porém, nestas três décadas (1980 a 2010), o comportamento do consumo de petróleo ficou bem diferente do dos outros dois hidrocarbonetos. Pode-se verificar uma forte queda do consumo de petróleo neste período. No entanto, após a década de 2010, o comportamento do consumo dos

combustíveis fósseis se altera expressivamente, com um forte aumento do petróleo e gás e queda do consumo de carvão. Especificamente, no caso do petróleo, a queda no consumo ocorreu até 2007, ano em que o consumo de petróleo começa uma trajetória de forte alta, alcançando, em 2015, valores próximos aos do ano de 1980, demonstrando um retrocesso na política de descarbonização.

Não se pretende aqui tratar das razões pelas quais ocorreram estas oscilações no comportamento do consumo de combustíveis fósseis. Logicamente, existe uma série de razões que podem explicar estas alterações ocorridas, como: preço, oferta, novas

descobertas, novos fornecedores mundiais, dentre outras. O que se pretende aqui mostrar é o comportamento instável do setor e a dificuldade em se reduzir, de forma linear, as emissões de CO₂ a partir unicamente da redução apenas de combustíveis fósseis. Ou seja, os resultados positivos que o País alcançou no período analisado podem ser atribuídos ao conjunto de medidas empregadas, mas não unicamente por razões relativas ao consumo de combustíveis fósseis. Outras ações, certamente, podem ser empregadas visando a descarbonização da matriz energética, como a melhoria da eficiência energética e a maior utilização de fontes renováveis, logicamente.

Figura 5 - Histórico do consumo dos combustíveis fósseis para as últimas décadas



Fonte: Elaborado pelos autores. Dados EIA, acessado em 30/04/2017.

6- Considerações finais

Este trabalho avaliou o comportamento das emissões de dióxido de carbono e do consumo de combustíveis fósseis para o país que detém a maior economia do planeta e responde pela maior parcela nos dados acumulados referente aos gases do efeito estufa já lançados na atmosfera. Contudo, os resultados apresentados mostraram que as emissões gasosas dos EUA cresceram menos que a expansão econômica e populacional do período avaliado. Portanto, pôde ser verificado que o País obteve uma trajetória positiva com relação à redução do consumo de energia e à melhoria na eficiência energética, resultando, conseqüentemente, na diminuição da parcela referente às emissões de carbono na atmosfera

nas últimas décadas.

Os resultados do trabalho demonstraram, ainda, que os EUA parecem ter iniciado uma política de Estado mais sustentável no que diz respeito aos acordos climáticos mundiais recentes. Os dados avaliados no período investigado mostraram que os últimos presidentes (desde George Bush, em 1990, até Barack Obama, em 2016) mantiveram uma política que resultou em reduções contínuas nas taxas relativas às emissões de gases do efeito estufa.

Dessa forma, um ponto que pode ser aqui questionado é se o presidente Donald Trump, por meio do discurso de fortalecimento da velha indústria do carvão e do não cum-

primeto dos acordos climáticos, será capaz de reverter os ganhos ambientais obtidos no decorrer das últimas décadas pelo País. Ou ainda, se, ao ignorar o Acordo de Paris (2015), as empresas multinacionais americanas de vanguarda, que estão de olho em um mercado forte de energia limpa e em franca expansão e que já movimentam bilhões de dólares, permitirão tal retrocesso.

O Acordo de Paris propõe que os países signatários se comprometam a tentar eliminar as emissões de gases de efeito estufa até o ano de 2050 e conter, conseqüentemente, o aquecimento global em pelo menos 2°C (na comparação com a era pré-industrial). Se um país com a importância dos Estados Unidos decide sair, desequilibra-se essa conta e força-se

os outros países a exercerem um esforço ainda maior nesta cruzada hercúlea.

Ao colocar o aspecto climático em sua proposta protecionista, o governante americano cede espaço geopolítico para a China, que, antes de 2015, se colocava contra o acordo do clima e hoje já procura ocupar o espaço na liderança do novo mercado global que se abre e que foi construído bem antes do Acordo de Paris. A posição americana atual pode atrasar um pouco o processo de descarbonização da atmosfera, mas tudo indica que dificilmente irá inviabilizar a adesão dos demais países e, também, das próprias empresas multinacionais americanas em adotar medidas para continuar a combater o aquecimento global.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tec-

nológico (CNPQ) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo suporte financeiro para esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVIM, A. M.; SANTIN, M. F. C. DE L. **Os Impactos da Demanda por Crédito de Carbono sobre o Mercado de Certificações de Reduções de Emissões no Brasil**. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. *Anais...*Rio Branco, AC: jul. 2008.
CDIAC. **Carbon Dioxide Information Analysis Center (U.S. Department of**

Energy). Disponível em: <http://cdiac.ornl.gov/> Acesso em: 5 de junho, 2017.
EIA. **Energy Information Administration (U.S. Department of Energy)**. Disponível em: <https://www.eia.gov/totalenergy/>. Acesso em: 5 de maio, 2017.
IEA. **International Energy Agency**. Disponível em: <http://www.iea.org/statistics/>. Acesso em: 5 de maio, 2017.
LUCON, O.; GOLDEMBERG, J. Crise financeira, energia e sustentabilidade no Brasil. *Estudos Avançados*, v. 23, n. 65, p. 121-130, 2009.

CONFIANÇA



**PROGRAMA
DE ACESSO
DIFERENCIADO**

INSCRIÇÕES ABERTAS



**UNIVERSIDADE
CANDIDO
MENDES**

Diploma de valor desde 1902

22 2726.2412

www.ucam-campos.br

Editores

Rodrigo Machado Vilani
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
José Luis Vianna da Cruz
Universidade Candido Mendes – Campos dos Goytacazes

Conselho Editorial

Angela Moulin Simões Penalva Santos
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Christian Luiz da Silva
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Denise Cunha TavaresTerra
Universidade Estadual do Norte-Fluminense – UENF
Edna Maria Ramos de Castro
Universidade Federal do Pará – UFPA
Frédéric Jean Marie Monié
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
Helder Queiroz Pinto Junior
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
Isa de Oliveira Rocha
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC
Jeroen Johannes Klink
Universidade Federal do ABC – UFABC
João Figueira de Sousa
Universidade Nova de Lisboa – UNL
João José de Assis Rangel
Universidade Candido Mendes – Campos dos Goytacazes
José Gutman
Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP
Lia Valls
Fundação Getúlio Vargas - FGV
Luciano Dias Losekann
Universidade Federal Fluminense – UFF
Maria Amélia Rodrigues da Silva Enriquez
Universidade Federal do Pará – UFPA
Marília Steinberger
Universidade de Brasília - UnB
Paulo Gusmão
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
Rodrigo Anido Lira
Universidade Candido Mendes – Campos dos Goytacazes
Rodrigo Valente Serra
Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ)
Rosana Baeninger
Universidade Estadual de Campinas - Unicamp
Rosélia Piquet
Universidade Candido Mendes – Campos dos Goytacazes
Silvia Gorenstein
Universidad Nacional del Sur – Argentina
Suzana Quinet de Andrade Bastos
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF
Vera Lucia Alves França
Universidade Federal de Sergipe – UFS
Virginia Elisabeta Etges
Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC
Yann Fournis
Université du Québec à Rimouski - UQAR
Yves Fauré
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Revisora Gramatical

Maria Marta Garcia de Assis Rangel
Universidade Candido Mendes – Campos dos Goytacazes
Editoração/ Diagramação
Briefing Marketing
Universidade Candido Mendes – Campos dos Goytacazes
Bolsista de Iniciação Científica
Paulo Rossi Croce
Universidade Candido Mendes – Campos dos Goytacazes

Escopo

O Boletim Petróleo, Royalties e Região, vinculado ao Mestrado Profissional em Planejamento Regional e Gestão de Cidades da Universidade Candido Mendes (UCAM – Campos dos Goytacazes), é fruto da preocupação com a difusão de dados e informações técnicas para o debate sobre a distribuição dos royalties na região petrolífera do Estado do Rio de Janeiro. Dessa forma, se configura como um veículo de publicação de natureza acadêmica e técnica,

primando pela qualidade de seus artigos e sua periodicidade desde setembro de 2003. O Boletim tem por foco editorial pesquisas originais, teóricas ou empíricas, voltadas para planejamento regional e urbano, petróleo e outros minerais, royalties e outras participações governamentais, economia regional, políticas públicas e áreas afins, dentro de uma visão multidisciplinar das temáticas relacionadas ao seu escopo.

Periodicidade

O Boletim é publicado trimestralmente de forma regular e ininterrupta em versão exclusivamente eletrônica.

Diretrizes para os autores

Os textos recebidos são apreciados inicialmente pelo editor-chefe, que encaminhará para avaliação por membros do Conselho Editorial e, eventualmente, por pareceristas ad hoc. As normas de apresentação do texto para o envio do artigo são:

- O arquivo deve ser enviado em formato 'DOC' ou 'DOCX'.
- A primeira página deve apresentar: a) título do trabalho; b) autoria: nome completo do(s) autor(es), formação acadêmica, filiação institucional, e-mail, telefone e endereço para correspondência.
- A segunda página deve conter: a) título em português e inglês; b) resumo em português e abstract em inglês, contendo entre 100 e 150 palavras, com indicação de 3 a 5 palavras-chave.
- Os artigos devem ter entre 11 mil e 15 mil caracteres com espaços (incluindo notas e referências bibliográficas).
- Formatação: tamanho do papel: A4 (21 x 29,7 cm); margens superior e esquerda: 3 cm; inferior e direita: 2 cm; Fonte: Times New Roman, corpo 12; Espaçamentos: 1,5 entre linhas.
- As referências bibliográficas devem estar de acordo com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- As notas, quando houver, devem ser colocadas ao final do texto (Nota de fim).
- Ilustrações e tabelas devem ser enviadas em arquivos separados.
- Ilustrações devem ser enviadas em JPG, com resolução mínima de 96 dpi.
- O encaminhamento dos textos para o Boletim implica a autorização para publicação e aceitação de eventuais edições necessárias para adequação ao formato do Boletim e ao seu padrão editorial.

Author Guidelines

The articles submitted are accepted for consideration firstly by the Editor in chief, who refers them to be evaluated by members of the editorial board, and, eventually, by ad hoc referees.

The formatting rules to send the article are the following:

- The file must be sent in 'DOC' or 'DOCX' format.
- The first page must present: a) title of the work; b) authorship: full name of the author(s), academic degree, institutional affiliation, e-mail address, telephone number, and full postal address.
- The second page must contain: a) title in English; b) abstracts in English, comprising 100 to 150 words and also 3 to 5 keywords.
- The articles should be in the regions of 11,000 to 15,000 characters with spaces (including notes and bibliographic references).
- Formatting: paper size: A4 (21.0 cm by 29.7cm); top left margin: 3.0 cm; bottom right margin: 2.0 cm; font: Times New Roman, 12 - point font size; spacing: 1.5 cm between lines.
- Bibliographic references must be in accordance with the standards established by the Brazilian Association of Technical Standards (Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT-NBR 6023).

Instrucciones para los Autores

Los textos recibidos son evaluados inicialmente por el editor en jefe, que los encaminará para valoración por los miembros del Comité Editorial y, eventualmente, por árbitros ad hoc. Las normas de presentación del texto para envío del artículo son las que se siguen:

- Los archivos se deben enviar en formato 'DOC' o 'DOCX'.
- La primera página debe presentar: a) título del trabajo; b) autoría: nombre completo del autor, formación académica, afiliación institucional, correo electrónico, teléfono y dirección para correspondencia.
- La segunda página debe incluir: a) título en Español e Inglés; b) resumen en Español y abstract en Inglés entre 100 (cien) y 150 (ciento cincuenta) palabras, incluyéndose entre 3 (tres) y 5 (cinco) palabras claves.
- Los artículos deben tener como mínimo 11 mil y como máximo 15 mil caracteres con espacios (incluyendo notas y referencias bibliográficas).
- Formateo: hoja tamaño A4 (21,0 x 29,7cm); márgenes superior e izquierdo: 3cm; inferior y derecho 2cm; Times New Roman 12; interlineado 1,5.
- Referencias bibliográficas deben ser presentadas de acuerdo a las normas establecidas por la Asociación Brasileña de Normas Técnicas – ABNT-NBR 6023 (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Os artigos devem ser enviados exclusivamente para o e-mail:

boletim@ucam-campos.br