

A importância da análise de dados para o aperfeiçoamento do processo de seleção de áreas e de objetos de fiscalização: um olhar sistêmico e de riscos sobre as obras do PAC



Thiago da Cunha Brito

é servidor do Tribunal de Contas da União, graduado em Engenharia Informática pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto e pós-graduado em Marketing e Gestão Estratégica pela Universidade do Minho.

RESUMO

Conforme dispõe o Plano Estratégico do Tribunal de Contas da União, a complexidade, a abrangência, a diversidade e a amplitude de jurisdição e dos objetos do controle impõem ao Tribunal atuar de forma seletiva e sistêmica em áreas relevantes, buscando alcançar maior eficiência e efetividade em suas ações de controle. Este artigo demonstra o potencial da análise de dados para o aperfeiçoamento do processo de seleção de áreas e objetos de fiscalização, recorrendo-se à análise estatística dos dados públicos de cerca de 37 mil empreendimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Governo Federal.

Palavras-chave: Análise de dados. *Data Warehouse*. Fiscalização de obras. Seleção sistêmica de objetos de controle. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

1. INTRODUÇÃO

A atividade de fiscalização de obras de infraestrutura é uma atribuição conferida ao Tribunal de Contas da União (TCU), em última análise, pela Constituição Federal. De forma mais detalhada, a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) estatui diversos critérios que devem ser observados na seleção de objetos de fiscalização.



Essa nobre missão adjudicada ao TCU traz consigo grandes desafios a serem superados, que decorrem, principalmente, da complexidade, da abrangência, da diversidade e da amplitude de jurisdição e dos objetos do controle que necessitam ser analisados e interpretados para subsidiar a seleção das obras de infraestrutura a serem fiscalizadas.

Levando-se em conta somente as obras de infraestrutura pertencentes ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), o universo de possíveis objetos de fiscalização abrange cerca de 37 mil projetos.

Dessa forma, torna-se cada vez mais cogente que a Corte de Contas utilize técnicas e ferramentas que possibilitem uma seleção assertiva e econômica das obras que mereçam ser fiscalizadas, tendo-se em consideração os critérios de materialidade, relevância e risco.

Conhecendo esses desafios, o Tribunal apresentou em seu Plano Estratégico (2015-2021) algumas iniciativas que versam sobre a necessidade de aperfeiçoamento do processo de seleção de áreas e de objetos de atuação, por meio da aplicação de metodologias de tratamento e análise de dados que possibilitem avaliar de forma sistêmica a atuação governamental por temas.

Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo colaborar com a disseminação da utilização da tecnologia da informação nas atividades de competência do Tribunal, como uma ferramenta fundamental para o tratamento e análise de grandes quantidades de dados. Além disso, fomentar o aperfeiçoamento do processo de seleção de objetos de controle, por meio da obtenção de

uma visão sistêmica de programas governamentais de alto impacto orçamentário e de seus riscos associados.

2. PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC

O Governo Federal iniciou, em 2007, a retomada do planejamento e execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética do país, com a criação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

Segundo dados oficiais, ao longo dos seus primeiros quatro anos, o PAC fomentou os investimentos públicos brasileiros, que passaram de 1,62% do PIB em 2006 para 3,27% em 2010.

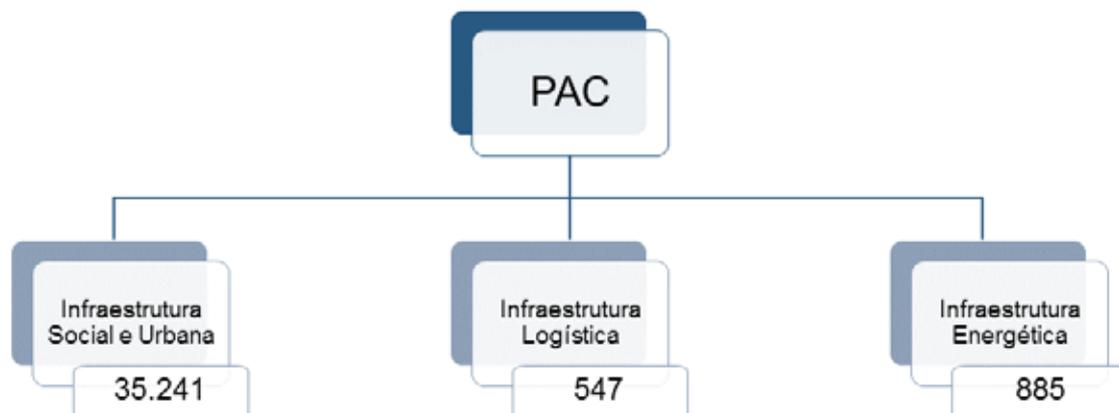
De acordo com dados públicos disponíveis no portal de dados abertos do Governo Federal, em sua segunda fase, iniciada em 2011, mais recursos foram reservados para o programa e mais parcerias com estados e municípios foram fechadas, tendo em vista a melhoria da qualidade de vida nas cidades brasileiras e o aumento da competitividade comercial do país.

Em 2015, o programa apresentava em carteira cerca de 37 mil projetos com um volume de recursos expressivo que, com base nos dados do segundo balanço de 2015, totalizam mais de R\$ 1,5 trilhão de reais.

O programa é estruturado em três eixos: infraestrutura social e urbana; infraestrutura logística; e infraestrutura energética. A Figura 1 apresenta a quantidade de projetos associados a cada um dos eixos do PAC.

Figura 1:

Quantidade de projetos por eixo do PAC



Fonte: www.pac.gov.br.

Como se pode inferir pela Figura 1, o eixo Infraestrutura Social e Urbana abarca cerca de 96% de todos os projetos contemplados no PAC. As ações desse eixo têm como objetivo enfrentar os principais desafios de pequenos, médios e grandes municípios brasileiros, e inclui programas como o Minha Casa Minha Vida.

Otimizar o escoamento da produção nacional por meio do investimento em ferrovias, rodovias, portos, aeroportos e hidrovias são os objetivos do eixo de Infraestrutura Logística. Projetos estratégicos das Forças Armadas e das Comunicações, que buscam ampliar o acesso à Internet em regiões isoladas e aumentar a segurança na comunicação de dados, também fazem parte deste eixo.

Finalmente, o eixo Infraestrutura Energética contempla investimentos com o objetivo de assegurar o suprimento de energia elétrica no país e de promover atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural, dentre outros.

3. ANÁLISE DE DADOS APLICADA À FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DO PAC

Uma visão holística de um determinado conjunto de dados pode oferecer um direcionador importante para a seleção de possíveis objetos de fiscalização. Entretanto, num universo de quase 37 mil projetos em carteira, torna-se um grande desafio enxergar o programa de forma sistêmica e, conseqüentemente, conseguir

identificar potenciais riscos que mereçam atenção ou acompanhamento.

Com a intenção de permitir uma visão sistêmica das obras do PAC, criou-se um *data warehouse* para armazenar as informações das obras do PAC no banco de dados Microsoft SQL Server do Tribunal de Contas da União, suprindo-o com os dados públicos disponibilizados no sítio de dados abertos da Administração Pública Federal (dados.gov.br).

Ballard (1998) conceitua *data warehouse* como um banco de dados construído para oferecer acesso fácil a um repositório de dados de alta qualidade utilizado, comumente, em suporte à tomada de decisão.

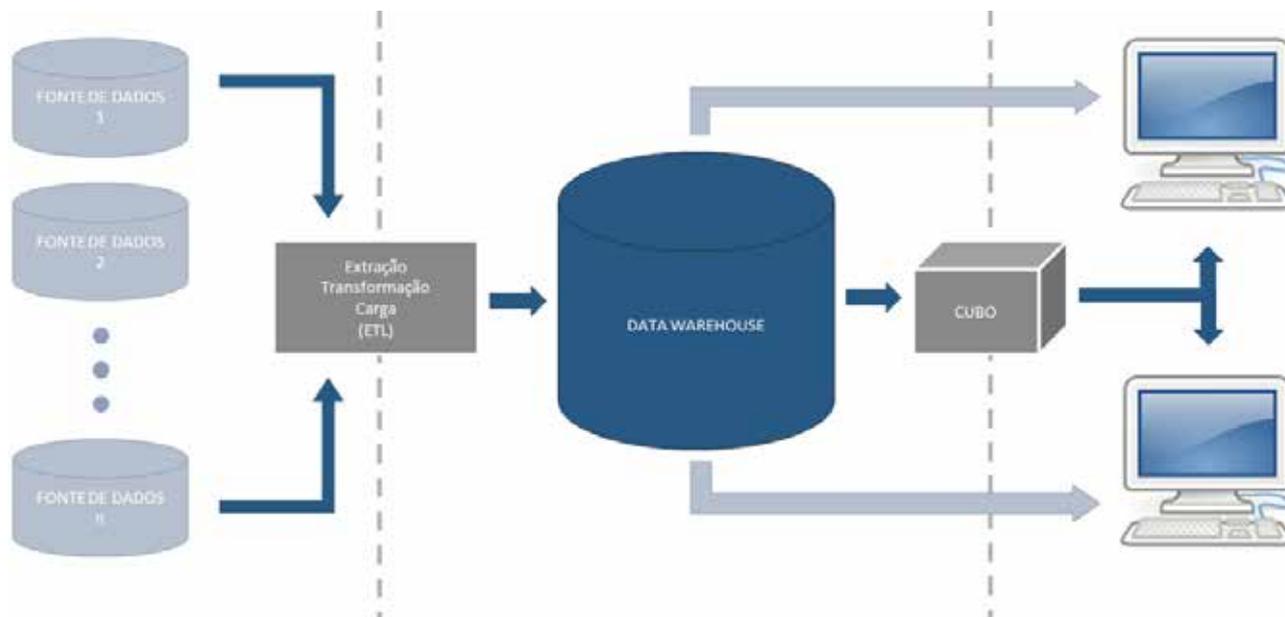
Segundo esse mesmo autor, os principais benefícios associados à implementação de soluções de *data warehouse* estão relacionados: i) à criação de um repositório central de dados, confiável, seguro e acessível a toda organização; e ii) à possibilidade de aplicação de técnicas de *data mining*, cruzamento de informações, além de outras mais tradicionais para consulta de dados e geração de relatórios analíticos.

De maneira geral, os *data warehouses* são alimentados por dados oriundos de diversas fontes de informação. Todavia, antes de serem carregados no ambiente do *data warehouse*, os dados passam por um processo de extração e limpeza, ou transformação, conhecido como ETL (*Extraction, Transformation and Loading*).

A Figura 2 apresenta uma visão simplificada da arquitetura típica de um *data warehouse*.

Figura 2:

Visão simplificada da arquitetura típica de um *data warehouse*



Fonte: *The Data Warehouse Toolkit* (adaptado)

No caso desta análise, a fonte de informação utilizada foi o sítio dos dados abertos da Administração Federal. Antes de serem definitivamente armazenados no *data warehouse*, tais dados passaram por um processo intermediário de limpeza e transformação para, só então, serem carregados no depósito de dados, permanecendo disponíveis para consultas e análises pelos usuários autorizados.

Em posse das informações sobre os projetos do PAC (*status* do empreendimento, volume de recursos alocados, órgão responsável pela execução, estado da federação na qual a obra será executada, eixo do programa ao qual o investimento se aplica, ministério, entre outros), passa a ser possível responder a uma série de questões que auxiliam na criação de uma visão sistêmica do programa e na seleção de objetos de fiscalização de forma objetiva.

Para exemplificar como a análise de dados pode ser aplicada ao processo de seleção de áreas e de objetos de atuação, buscou-se responder as seguintes questões sobre as obras do PAC:

- Qual o eixo de maior representatividade orçamentária do PAC?
- No eixo de maior representatividade, qual a área que detém a maior participação?

- Na área de maior participação, qual o principal órgão responsável pela execução orçamentária?
- Qual a situação das obras?

Nas seções seguintes essas perguntas serão respondidas a partir de uma análise estatística descritiva, realizada sobre o conjunto de informações inseridas no *data warehouse*.

3.1 APROFUNDANDO A ANÁLISE SOBRE OS EIXOS DO PAC

Conforme descrito anteriormente, os empreendimentos do PAC estão divididos entre os eixos Infraestrutura Social e Urbana, Infraestrutura Logística e Infraestrutura Energética.

Analisando-se somente as informações apresentadas na Figura 1, na qual se constata que 96% dos empreendimentos do PAC fazem parte do eixo infraestrutura social e urbana, poder-se-ia chegar à conclusão de que esse eixo seria o responsável pela maior fatia orçamentária do programa.

Todavia, debruçando-se sobre os dados do PAC inseridos no *data warehouse*, é possível identificar que o eixo infraestrutura social e urbana é responsável pela execução de apenas 22% do orçamento do programa

como um todo, apesar de contemplar a quase totalidade do número de projetos do programa, conforme ilustrado pela Figura 3.

Nota-se, na Figura 3, que a maior fatia dos recursos programados está vinculada ao eixo infraestrutura energética, que representa cerca de 66% de todo o montante orçamentário do programa, somando mais de um trilhão de reais (R\$ 1.044.087.709.827,00).

Importante destacar que o eixo Infraestrutura Energética possui somente 885 projetos. Assim, analisando-se o orçamento dos projetos dessa carteira, é possível descortinar o que, numa análise superficial, poderia indicar um contrassenso: 2,4% das obras do PAC respondendo por mais de dois terços do orçamento global do programa.

Considerando-se somente as obras do eixo Infraestrutura Energética que, efetivamente, possuem recursos alocados (valor maior que zero), conclui-se que apenas 444 dos 885 empreendimentos do eixo são responsáveis por cerca de 66% de todo o orçamento do programa, o que potencializa a materialidade do eixo, conforme descrito na Tabela 1.

Assim, identificado o eixo Infraestrutura Energética como o de maior representatividade (66% dos recursos do PAC), é possível responder a segunda questão formulada por meio de uma análise mais aprofundada

sobre este eixo, abordando as características de cada uma de suas áreas.

3.2 APROFUNDANDO A ANÁLISE SOBRE AS ÁREAS DO EIXO INFRAESTRUTURA ENERGÉTICA

Conforme visto, Infraestrutura Energética é o eixo de maior relevância orçamentária do PAC. Internamente, esse eixo se divide nas seguintes áreas: combustíveis renováveis; geração de energia elétrica; marinha mercante; petróleo e gás natural; e transmissão de energia elétrica.

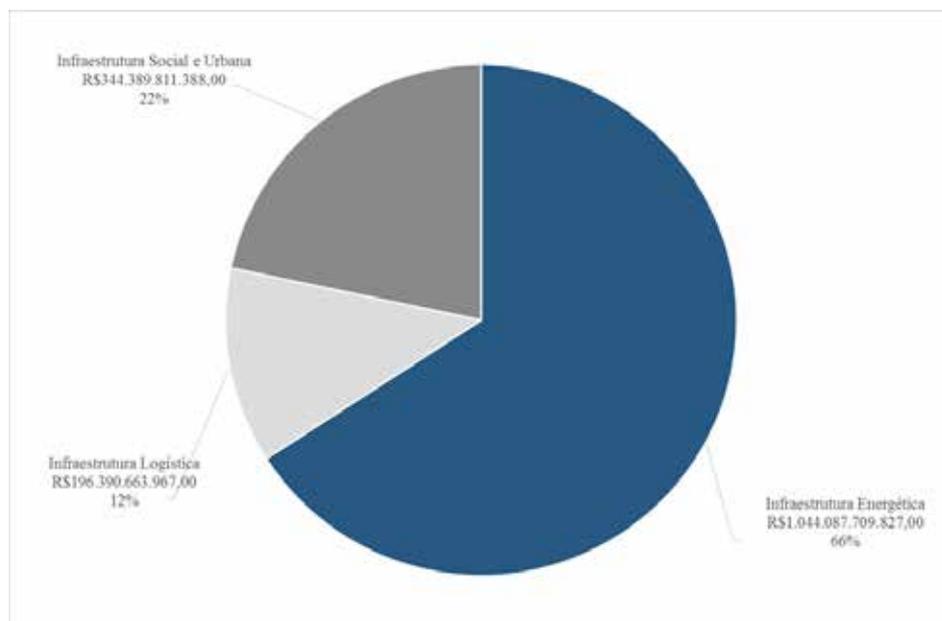
Nas áreas que fazem parte desse eixo, a divisão dos recursos financeiros se mostra bastante desbalanceada. A área de petróleo e gás natural responde por mais de 85% do orçamento total do eixo, somando mais de R\$ 890 bilhões de reais em investimentos.

A Figura 4 ilustra a relação entre número de projetos das áreas do eixo Infraestrutura Energética e o impacto orçamentário dessas áreas em relação ao eixo.

Nesse ponto é importante destacar que a área de petróleo e gás natural possui em sua carteira 96 empreendimentos. Significa dizer que cerca de 11% dos projetos do eixo Infraestrutura Energética é responsável pela execução de mais de 85% do orçamento total do eixo,

Figura 3:

Orçamento do PAC por eixo do programa



Fonte: dados.gov.br (elaboração própria)

Tabela 1:

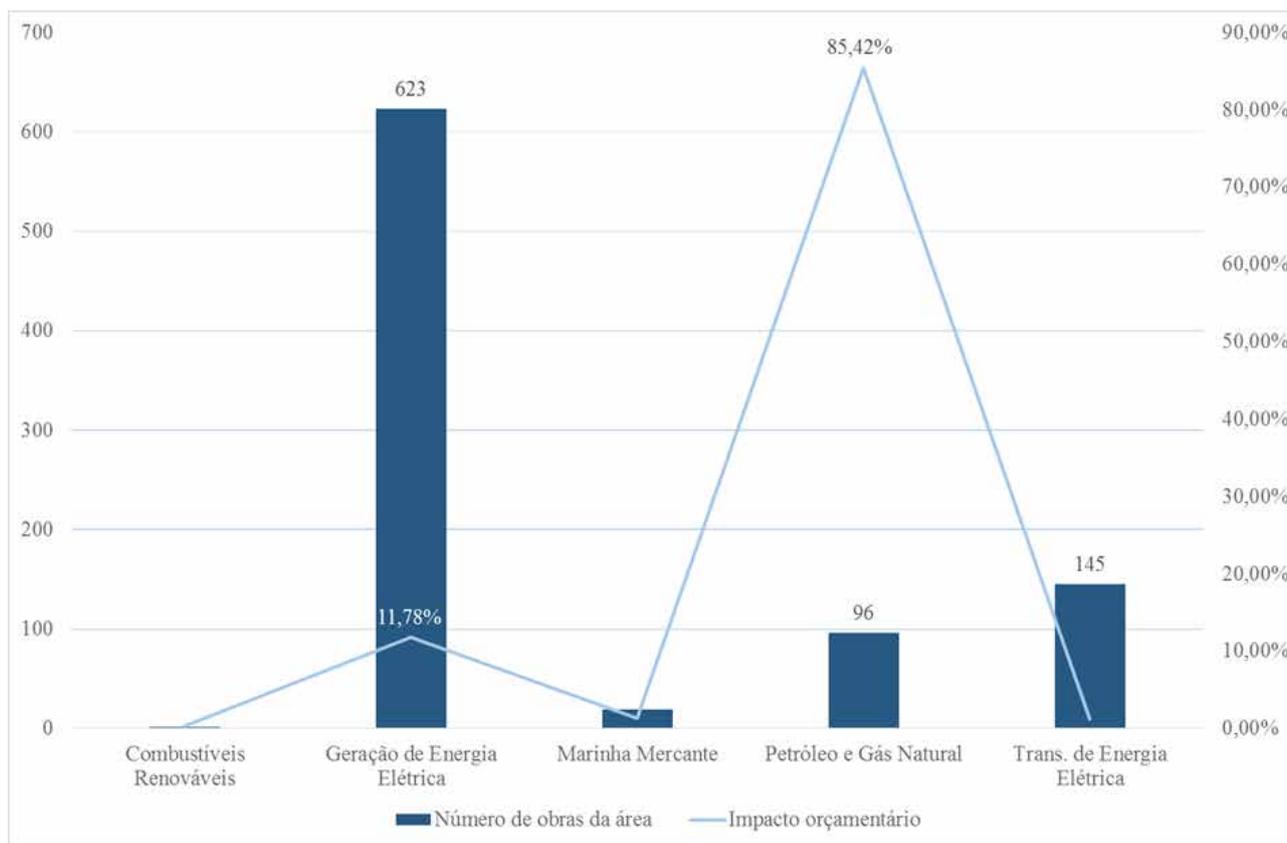
Estágio dos empreendimentos do eixo Infraestrutura Energética

Estágio dos empreendimentos	Número de obras	Investimentos (R\$ bilhões)
Ação preparatória	24	0,00
Concluído	133	13,931
Em contratação	11	0,00
Em execução	17	0,499
Em licitação de obras	406	0,00
Em obras	265	341,320
Em operação	29	688,336

Fonte: dados.gov.br (dados consolidados no data warehouse)

Figura 4:

Relação entre o número de obras das áreas do eixo Infraestrutura Energética e seu impacto orçamentário no eixo



Fonte: dados.gov.br (elaboração própria)

caracterizando a materialidade dessa área em relação ao eixo ora analisado.

Verifica-se, pela análise das informações da Tabela 2, que a área com a maior quantidade de obras do eixo é a de geração de energia elétrica, a qual também

apresenta o maior número de órgãos responsáveis pela execução de seus empreendimentos.

Estrategicamente ligada à geração de energia, a área de transmissão de energia elétrica é a segunda do eixo com o maior número de obras e órgãos executores.

Tabela 2:

Áreas do eixo Infraestrutura Energética

Áreas do eixo	Obras	Órgãos executores	Investimentos (R\$ bilhões)	Representatividade
Combustíveis renováveis	2	1	2,789	0,27%
Geração de energia elétrica	623	399	123,033	11,78%
Marinha mercante	19	10	13,885	1,33%
Petróleo e gás natural	96	4	891,833	85,42%
Trans. de Energia Elétrica	145	65	12,547	1,20%
			1.044,087	100%

Fonte: dados.gov.br (dados consolidados no *data warehouse*)

Ainda, a execução de 85% do orçamento do eixo Infraestrutura Energética está limitada a apenas quatro órgãos executores, demonstrando uma alta concentração na execução dos empreendimentos deste eixo.

Dada a representatividade sobre a execução orçamentária do PAC e os riscos associados a sua consecução, em face da concentração de recursos em poucos órgãos executores, faz-se necessário um desdobramento analítico da área de petróleo e gás natural, de forma a responder a terceira questão sugerida neste estudo, que inquire qual o principal órgão responsável pela execução orçamentária.

3.3 APROFUNDANDO A ANÁLISE SOBRE A ÁREA DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL

Adicionando-se a dimensão relativa ao órgão responsável pela execução dos projetos da área petróleo e gás natural à análise, constata-se que a Petrobrás é a responsável pela execução de 85 das 96 obras previstas nesta área do programa, conforme listado na Tabela 3.

Adiante, a Tabela 4 demonstra os investimentos do PAC por eixo, com especial ênfase nas áreas do eixo

de Infraestrutura Energética e sua importância material em relação ao orçamento total do PAC.

Por meio da Tabela 4, pode-se notar que os 85 empreendimentos sob a responsabilidade de execução da Petrobras na área de petróleo e gás natural, em um universo de cerca de 37 mil projetos presentes na carteira do PAC, representam mais de 56% de todo o volume de recursos previstos no âmbito programa, fazendo com que essa sociedade de economia mista figure como a principal executora das obras PAC.

Vale lembrar que dentre as obras sob responsabilidade da Petrobras no âmbito do PAC, encontram-se empreendimentos emblemáticos, como o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj) e a Refinaria Abreu e Lima (Rnest), em Pernambuco, cujos valores somados representam R\$ 76,6 bilhões, de acordo com os dados publicados pelo sítio do programa.

Segundo as informações extraídas do *data warehouse*, o programa também prevê investimentos vultosos em plataformas de produção e processamento de petróleo e gás natural em águas ultraprofundas, com valores da ordem de R\$ 225 bilhões, que totalizam mais de 25% dos investimentos sob responsabilidade da Petrobras no PAC.

Tabela 3:

Órgãos responsáveis pela execução orçamentária da área de petróleo e gás natural

Área	Órgãos executores	Obras	Investimentos (R\$ bilhões)	Representatividade
Petróleo e gás natural	ANP	6	0,349	0,04%
	ANP e Outros	1	0,00	0,00%
	ANP e Petrobras	4	0,428	0,05%
	Petrobras	85	891,056	99,91%
			891,833	100,00%

Fonte: dados.gov.br (dados consolidados no *data warehouse*)

Tabela 4:

Investimentos do PAC por eixo de atuação

Eixo	Área	Executora	Investimentos (R\$ bilhões)	Representatividade
Infraestrutura energética	Petróleo e gás natural	Petrobras	891,056	56,22%
		Outras	0,777	0,05%
	Geração de energia elétrica	Diversas	123,033	7,76%
	Marinha Mercante	Diversas	13,885	0,88%
	Transmissão de energia elétrica	Diversas	12,547	0,79%
	Combustíveis renováveis	Diversas	2,789	0,18%
Infraestrutura logística	Todas	Diversas	196,391	12,39%
Infra. social e urbana	Todas	Diversas	344,390	21,73%
			1.584,868	100%

Fonte: dados.gov.br (dados consolidados no *data warehouse*)

Cumprе ressaltar que diversos empreendimentos da carteira do PAC sob responsabilidade da Petrobras foram objeto de colaboração premiada na Operação Lava Jato, amplamente divulgados na mídia, que relatam pagamentos de propinas a servidores públicos e agentes políticos, além de formação de cartel entre as empresas construtoras, corroborando para a criticidade dos riscos das obras da Companhia bem como para a relevância do tema.

A partir desse ponto, diversas variáveis podem ser utilizadas para gerar outras visões sobre os dados, oferecendo meios para um maior entendimento a respeito das obras sob responsabilidade de execução da Petrobras.

3.4 APROFUNDANDO A ANÁLISE SOBRE AS OBRAS DA PETROBRAS NO PAC

Analisando-se as obras da Petrobras, inseridas na área de petróleo e gás natural pertencente ao eixo Infraestrutura Energética do PAC, constata-se que cerca de 25% estão em operação, 62% encontram-se em

obras e 13% em fase de licitação, conforme descrito na Tabela 5.

Vale notar que 13% das obras sob responsabilidade de execução da Petrobras ainda estão em processo de licitação e, por isso, apresentam valores de investimento iguais a zero.

Efetuando-se um cruzamento de dados, nota-se que após o ano de 2007, ano de criação do PAC, o endividamento total da Petrobras apresentou crescimento anual médio de 38%, passando de R\$ 40 bilhões em 2007 para R\$ 493 bilhões em dezembro de 2015, conforme se pode verificar na Figura 5.

Esse cenário, no qual se verificam vultosos investimentos planejados para a Petrobras, aliado à baixa cotação atual do petróleo, à elevada taxa de câmbio e ao grande volume de endividamento da empresa, produzem desafios a serem vencidos pela Companhia, em termos de eficiência operacional e de seus processos internos, evidenciando, além da materialidade e da relevância do tema, os riscos associados à execução de seus projetos.

Tabela 5:

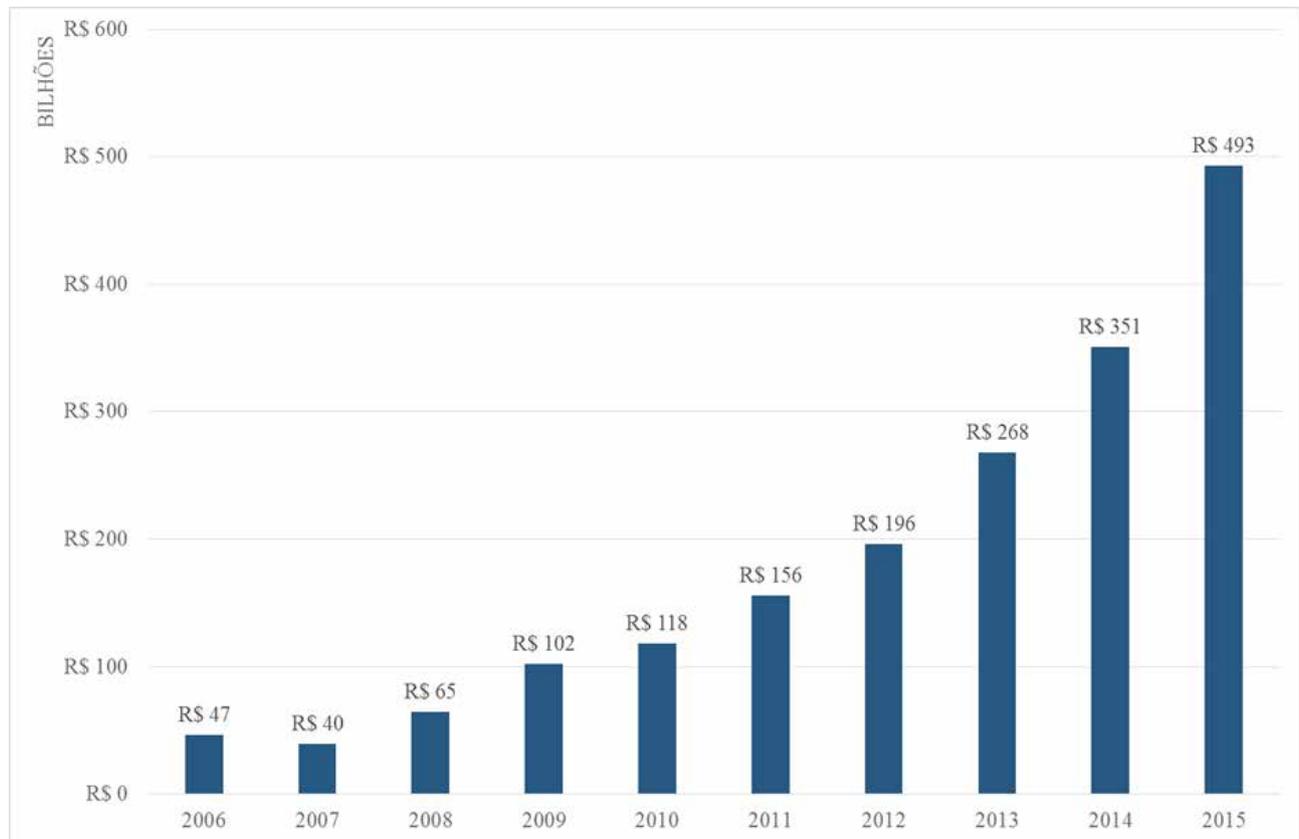
Situação das obras da Petrobras da área de petróleo e gás natural

Área	Percentual de obras	Número de obras	Investimentos (R\$ bilhões)
Em operação	25%	21	644,804
Em obras	62%	53	246,252
Em fase de licitação	13%	11	0,00

Fonte: dados.gov.br (dados consolidados no *data warehouse*)

Figura 5:

Evolução do endividamento total da Petrobras



Fonte: Petrobras – Relacionamento com Investidores (elaboração própria)

4. CONCLUSÃO

Sem a pretensão de esgotar o tema em discussão, este estudo ilustrou como a análise de dados é uma importante ferramenta para o aperfeiçoamento do processo de seleção de áreas e de objetos de fiscalização de obras, capaz de oferecer uma visão sistêmica e de riscos sobre um determinado conjunto de dados.

Com base na análise efetuada sobre os dados do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), construiu-se uma visão sistêmica dos empreendimentos do programa baseada em sua representatividade orçamentária, permitindo identificar o eixo e a área de maior relevância orçamentária do programa, seu principal executor e a situação das respectivas obras sob sua responsabilidade.

Baseando-se nos critérios de materialidade, risco e relevância, identificou-se que 56% do orçamento previsto no PAC está concentrado em um único executor,

fazendo com que essas obras sejam potenciais objetos de fiscalização.

REFERÊNCIAS

BALLARD, C. Data Modeling Techniques for Data Warehousing. In: IBM: International Technical Support Organization, 1998. Disponível em: <<http://bit.ly/2pE99mW>>. Acesso em: 20 maio 2016.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: <<http://bit.ly/1dFiRrW>>. Acesso em: 19 maio 2016.

_____. Lei nº 13.080, de 2 de janeiro de 2015. Dispõe sobre as diretrizes para elaboração e execução da Lei Orçamentária de 2015 e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 jan. 2015. Seção 1, p. 1. Disponível em: <<http://bit.ly/2bYvgdK>>. Acesso em: 19 maio 2016.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Disponível em: <<http://bit.ly/1fKKFZA>>. Acesso em: 18 março 2016.

_____. Ministério do Planejamento. PAC: 2º balanço 2015-2018 – Ano I. Disponível em: <<http://bit.ly/1V9nO2X>>. Acesso em: 18 março 2016.

_____. Ministério do Planejamento. Portal Brasileiro de dados abertos. Disponível em: <<http://bit.ly/1jazWcQ>>. Acesso em: 18 março 2016.

_____. Portaria–TCU nº 141, de 1º de abril de 2015. Aprova o Plano Estratégico do Tribunal de Contas da União para o período 2015-2021. Tribunal de Contas da União, Brasília, DF, 1º de abr. de 2015.

KIMBALL, R.; ROSS, M. The data warehouse toolkit: the definitive guide to dimensional modeling. 3th ed. New Jersey: Wiley, 2013.

PETROBRAS. Relacionamento com investidores: endividamento e alavancagem. Rio de Janeiro: Petrobras. Disponível em: <<http://bit.ly/2pncd2U>>. Acesso em: 24 fevereiro 2016.

