

Matriz de risco como instrumento no planejamento de auditoria de obras públicas: uma proposta metodológica não-paramétrica

Risk matrix as an audit planning instrument for public works:
a non-parametric methodological proposal

Caio Petrônios de Araújo Lopes¹
José Benevides Lôbo Neto²

RESUMO

As matrizes de risco têm sido amplamente utilizadas como uma ferramenta de avaliação de risco em muitos campos devido à sua simplicidade e natureza intuitiva. Entretanto, a literatura especializada tem focado em suas aplicações nos mais diversos campos de atuação em vez de desenhá-las. Este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta metodológica robusta de matriz de risco para a seleção de contratos de obras públicas em amostras não-paramétricas. A metodologia é classificada quanto à origem como descritiva e quanto à abordagem do problema em quali-quantitativa, com padrão não-paramétrico com categorização das variáveis. O resultado demonstra a viabilidade da metodologia e a necessidade de melhorar os mecanismos de governança para um que priorize a análise de riscos no centro do planejamento para tomada de decisão dos gestores.

¹ Auditor de Controle Interno da Controladoria e Ouvidoria Geral do Estado do Ceará (CGE). Mestre em Engenharia de Transportes pela Universidade Federal do Ceará (2016), Bacharel em Engenharia Civil pela Universidade Potiguar (2013) e Especialista em Direito Administrativo pela Universidade Cândido Mendes (2014). Participou da elaboração do *Manual de obras públicas e serviços de engenharia do Estado do Ceará*. E-mail: caio-petronios@hotmail.com

² Auditor de controle interno da Controladoria e Ouvidoria Geral do Estado do Ceará (CGE), Orientador da Célula de Transparência e Ética. Doutorando em Engenharia Civil (Recursos Hídricos) pela Universidade Federal do Ceará, Mestre em Engenharia Civil, em Geotecnia, pela Universidade Federal do Ceará e Especialista em Segurança do Trabalho pela Faculdade Leão Sampaio (2011). Participou da elaboração do *Manual de obras públicas e serviços de engenharia do Estado do Ceará* e da implementação da Plataforma Ceará Transparente. E-mail: netobenevides@yahoo.com.br

Palavras-Chave: Matriz de Risco. Auditoria de Obras Públicas. Gestão de Risco.

ABSTRACT

Risk matrices have been widely used as a risk assessment tool in many fields due to their simplicity and intuitive nature. However, research has focused on the application of a single risk matrix in a number of areas rather than designing them for a specific purpose. This paper aims to present a proposal for a robust risk matrix methodology for the selection of public work contracts in non-parametric samples, in order to meet the needs of audit planning. The methodology is categorized, in terms of origin, as descriptive and, in terms of approach to the problem, as qualitative-quantitative, followed by a non-parametric pattern with categorization of the variables. The result demonstrates the feasibility of the methodology and the need to improve governance mechanisms for one that prioritizes risk assessment at the heart of the decision-making process of managers.

Keywords: Risk Matrix. Audits of Public Works. Risk Management.

Recebido em: 29-11-2018

Aprovado em: 19-12-2018

1 INTRODUÇÃO

A deficiência no planejamento com a ausência da gestão de risco torna-se um dos principais entraves no uso desses recursos públicos pela administração pública (AP) (LOPES et al., 2016).

Tendo em vista as exigências de qualidade, eficiência e produtividade nos trabalhos desenvolvidos pela AP em decorrência da limitação de recursos financeiros e da crescente demanda pela prestação de serviços públicos efetivos pela sociedade, torna-se imprescindível um instrumento

técnico e gerencial para o direcionamento dos esforços de fiscalização e para a racionalização do controle de obras e serviços de engenharia no âmbito dos órgãos de controle.

No Brasil, o setor de construção civil, que inclui as obras públicas, é um dos mais importantes, respondendo por 5,6% de todas as riquezas geradas em 2016. Atualmente, o Governo Federal possui 43.329 obras em execução, com investimento total de R\$ 736,44 bilhões. Dessas, 2.358 obras estão inseridas no estado do Ceará, o que corresponde a R\$ 22,14 bilhões (PAINEL..., 2018).

No estado do Ceará há 1.370 obras e serviços de engenharia em execução com recursos oriundos do próprio Tesouro, do Governo Federal ou de agentes de financiamento/fomento (Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID –, por exemplo). O valor total de investimento é de R\$ 4,99 bilhões, sendo 852 contratos, no valor de R\$ 4,11 bilhões; 491 celebrados por meio de convênios ou instrumentos congêneres, no valor de R\$ 64 milhões e 27 sem instrumento contratual, equivalente a R\$ 24 milhões (PORTAL..., 2018).

Da análise aos dados citados anteriormente foi elaborada a Tabela 1, que apresenta as obras e serviços de engenharia em execução no estado do Ceará. São 3.728 empreendimentos ao todo, com investimento da ordem de R\$ 27,13 bilhões, sendo 81,6% com recursos oriundos do Governo Federal.

Tabela 1: Obras públicas em execução no território do estado do Ceará

| Origem do recurso | Quant. | Valor atualizado (em bilhões de reais) | Representatividade financeira (%) |
|-------------------|--------|--|-----------------------------------|
| Governo Federal | 2.358 | 22,14 | 81,6 |
| Estado do Ceará | 1.370 | 4,99 | 18,4 |
| TOTAL | 3.728 | 27,13 | 100,0 |

Fonte: PORTAL..., 2018 e PAINEL... (2018).

Apesar do grande investimento de recursos orçamentários e financeiros alocados nas obras públicas, a AP ainda não consegue desempenhar suas funções na concepção, execução, fiscalização e acompanhamento de forma satisfatória.

O alcance de índices satisfatórios de eficiência, eficácia e efetividade requer uma gestão pública voltada ao planejamento com foco em riscos, que leve em consideração não só o resultado final – obra concluída –, mas também a eficiência do processo e uso racional dos recursos investidos para seu alcance e acompanhamento com priorização de obras voltadas a atender às necessidades e anseios da sociedade.

O principal desafio enfrentado pela AP reside no sentido de alocar recursos limitados da maneira mais efetiva. Isso exige uma avaliação do risco sistêmica, de modo a assegurar a priorização em assuntos de maior ameaça para a consecução dos objetivos almejados pela organização. Assim, a limitação de capital humano e de recursos tecnológicos nos órgãos de controle requer mecanismos efetivos de acompanhamento, controle e fiscalização capazes de otimizar e direcionar esforços em ações prioritárias.

Diante da relevância social, econômica, política e científica e ainda por representar um dos principais instrumentos de combate à corrupção e à fraude, a auditoria de obras públicas no Brasil passa por um processo constante de readequação e aprimoramento, haja vista a necessidade de otimização dos recursos públicos e priorização de análise eficiente no planejamento dessas atividades.

Nesse contexto, os órgãos de controle utilizam cada vez mais técnicas e ferramentas com o intuito de implementar ações com foco em riscos, de modo a priorizar sua atuação em áreas prioritárias, de maior impacto e que gerem melhor otimização dos recursos públicos despendidos.

Assim, a matriz de risco surge como ferramenta de fácil implementação devido à sua versatilidade de utilização com os dados disponíveis pela entidade, além de ser capaz de fornecer subsídios para a tomada de

decisão de gestores e tornar o processo transparente, a fim de direcionar os recursos disponíveis de forma mais eficiente.

Para Li, Bao e Wu (2017) as matrizes de risco se tornaram ferramentas populares de apoio à decisão nos setores público e privado em áreas de risco de integridade, de gerenciamento de risco corporativo e de respostas às mudanças climáticas.

Este artigo apresenta uma proposta metodológica robusta de matriz de risco para a seleção de contratos de obras públicas e serviços de engenharia, a partir da experiência da Controladoria e Ouvidoria Geral do Estado do Ceará (CGE). A matriz realizada pela CGE contempla a análise de mais de 11 variáveis com pesos atribuídos por especialistas – 14 auditores de controle interno da CGE –, a fim de atender à necessidade de planejamento de auditoria com foco em risco e nos *stakeholders*, direcionando as ações no sentido de obter melhores resultados.

Foi realizado nos contratos vigentes de obras públicas do Governo do Estado o teste de hipóteses Kolmogorov-Smirnov, com o intuito unicamente de averiguar se a amostra pode ser considerada como proveniente de uma população com distribuição normal, sendo constatado que tal distribuição não pôde ser assumida e, para tanto, a alternativa foi a avaliação e a categorização pela metodologia dos quartis. A definição de uma metodologia para avaliar amostras não-paramétricas no gerenciamento de riscos se deu em decorrência da lacuna de estudos acadêmicos e técnicos voltados para priorização de contratos de obras públicas com tais amostras.

Não-paramétricos são testes estatísticos de “livre distribuição” (*distribution free methods*), ou seja, não é necessário que se façam suposições sobre a distribuição de probabilidades das variáveis em estudo (LATORRE, 2013). Paes (2008) ressalta que apesar de parecer uma solução relativamente simples, a grande desvantagem dos testes não-paramétricos é que eles tendem a ser bem menos poderosos que os paramétricos. Além disso,

sua aplicação torna-se mais difícil quando a análise é um pouco mais complexa, por exemplo, comparações de médias envolvendo mais de um fator.

Este trabalho apesar de apresentar uma ferramenta eficiente na estrutura de gerenciamento de riscos nos órgãos de controle, não visa substituir as técnicas de gestão de riscos já existentes na estrutura das organizações, mas fornecer uma metodologia a ser utilizada para atender às suas necessidades de controle interno na possibilidade de adoção nas diversas etapas de um processo.

2 GESTÃO DE RISCO

Para o *Project Management Institute* (PMI) (2013) o risco é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto como escopo, cronograma, custo e qualidade.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (2009) risco é o efeito da incerteza nos objetivos. No entanto, o *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission* (Coso) (2007) entende o termo como sendo um evento que gera impacto negativo, podendo impedir a criação de valor ou mesmo destruir o valor existente.

Para o alcance dos objetivos deste trabalho, o conceito de risco será o utilizado pelo Coso, em que ele está associado a um possível desvio em relação ao esperado, implicando admitir que os riscos do projeto apresentem potenciais efeitos adversos no seu desempenho.

É comum certa aversão à mudança por apresentar novos riscos e pela necessidade de a organização sair de sua “zona de conforto”, necessitando assumir novos desafios, além da necessidade de alocação de recursos para que os objetivos possam ser cumpridos, assim como os riscos que estão atrelados ou que surgiram com a referida mudança.

A despeito de oferecer importantes benefícios, o gerenciamento de riscos corporativos está sujeito a limitações e obstáculos. Ellis Junior e Thomas (2003) identificaram que as principais barreiras à inovação se referem à resistência à mudança, ao potencial do risco e a fatores de custo.

2.1 Gestão de risco no controle interno

O processo de gerenciamento dos riscos do projeto no controle interno pode ser definido como um procedimento sistemático do planejamento que tem por objetivo identificar, analisar e responder ao risco de eventos relacionados com o projeto, ou comportamento gerencial, que não é definitivamente conhecido com antecedência, mas que tem potencial para consequências adversas em pelo menos um objetivo nas ações do controle interno.

A *Internal Audit Community of Practice* (Iacop)³ é uma entidade que visa contribuir para a melhoria dos sistemas de gestão de finanças públicas (GFP), apoiando os membros para estabelecer um serviço de auditoria interna moderno e eficaz em seus governos que atenda aos padrões internacionais e da União Européia (UE) e facilite a boa governança em seu setor público.

Segundo o Iacop (2014, p. 8, tradução nossa), o gerenciamento de riscos pode ser conceituado como:

[...] parte integrante do sistema de controle interno e as decisões da gestão devem ser pautadas pelos riscos priorizados. É um processo estruturado onde os gestores a) examinam eventos futuros prováveis que representam maiores riscos para a realização dos objetivos da organização; e (b) determinam e implementam ações de gerenciamento de risco (por exemplo, atividades de controle).

A gestão de risco nas atividades de controle interno, especificamen-

³ Comunidade vinculada à rede *Public Expenditure Management Peer-Assisted Learning* (PEM-PAL) lançada em 2006 com a ajuda do Banco Mundial, é um órgão regional que visa apoiar as reformas da despesa pública e da gestão financeira em vinte e um países da Ásia Central e Europa Central, promovendo a capacitação e o intercâmbio em formação.

te na priorização de auditoria de obras públicas, permite alocar recursos em ações prioritárias e tomar decisões mais efetivas pelos gestores.

Ressalta-se que originariamente o gerenciamento de risco é uma ação que pode e deve envolver um entendimento mútuo, de forma a fortalecer o processo e conduzir a organização rumo às metas estabelecidas. A estrutura do gerenciamento de riscos corporativos abrange o controle interno na organização, originando dessa forma uma conceituação e uma ferramenta de gestão mais eficiente.

Embora com todas as vantagens, a potencialidade da gestão no setor público ainda não é explorada (FREITAS, 2002).

Mesmo com a crescente conscientização sobre os perigos de fraudes e crimes econômicos, poucas empresas estão plenamente cientes do cenário de risco que elas enfrentam individualmente (PESQUISA..., 2018).

Segundo o artigo, metade das empresas brasileiras disse que foram vítimas de fraudes e crimes econômicos, o que resultou em 54% das empresas brasileiras terem desenvolvido processos de negócio com controles internos e 52% aumentarem suas despesas com prevenção. Essa prevenção é baseada em tecnologia capaz de monitorar, analisar, aprender e prevenir os riscos e, com isso, um dos desafios passa a ser identificar a forma de abordá-los unindo eficiência e custo.

2.2 Classificação e Modelo de Matriz de Risco

Matrizes de risco possuem a devida eficácia quando se discute sua adequação com os stakeholders e especialistas da área. Para Duijim (2015) ela apresenta duas aplicações principais: a tomada de decisão sobre a aceitação e a priorização do risco que precisa ser abordado em primeiro lugar.

Segundo o *Her Majesty's Treasury* (2004), uma boa gestão dos riscos permite a uma organização maior confiança em alcançar seus resultados desejados, limitar efetivamente as ameaças para níveis aceitáveis e

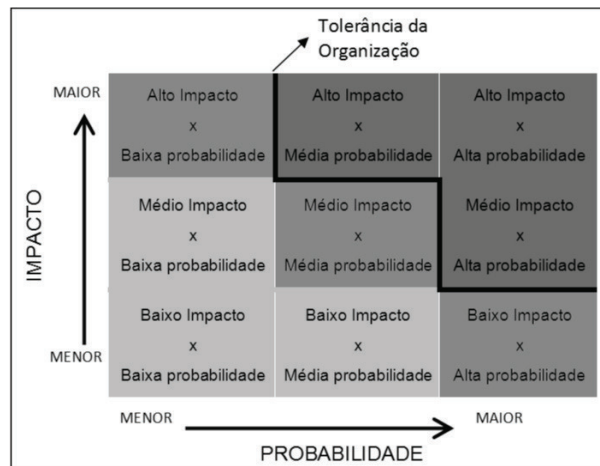
tomar decisões informadas sobre a exploração de oportunidades.

Para o Coso (2007, p. 13) “o gerenciamento de riscos corporativos não apenas permite identificar, avaliar e administrar riscos diante de incertezas, como também integra o processo de criação e preservação de valor”.

Uma ferramenta utilizada nessa avaliação é a matriz de riscos que é o processo de priorização para análise ou ação adicional na avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto, tendo por fim avaliar os riscos adstritos aos objetivos do projeto. A prioridade das ameaças é realizada utilizando uma tabela de referência ou uma matriz que especifica a mensuração de todos os fatores de risco em determinada obra pública ou serviço de engenharia, discriminando-os em baixa (verde), moderada (amarela) ou alta (vermelha), conforme ilustrada na Figura 1.

Nota-se que o apetite ao risco da organização está diretamente atrelado ao limite de tolerância, uma vez que ameaças maiores criam oportunidade de ganhos superiores, conforme demonstrado na faixa que divide os riscos moderados dos altos.

Figura 1: Matriz de avaliação de risco 3x3 (probabilidade x impacto)



Fonte: Adaptada de Her Majesty's Treasury (2004).

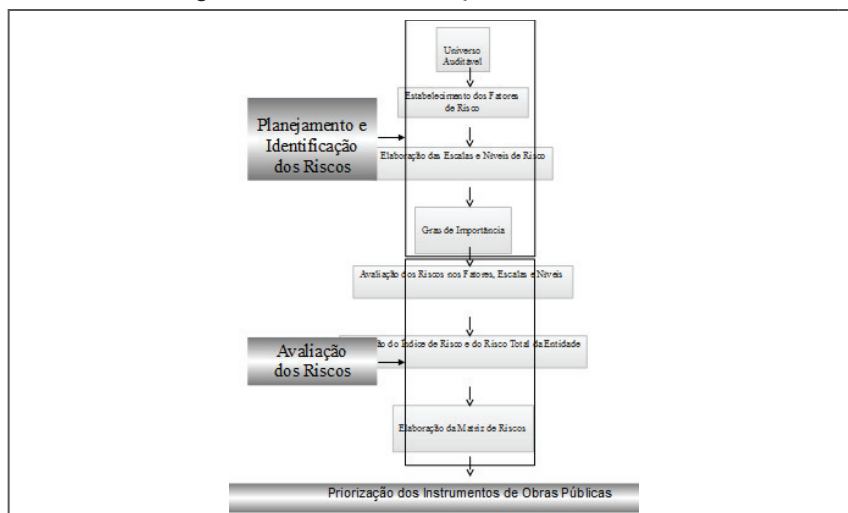
3 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa utilizada para atingir o objetivo deste trabalho classifica-se quanto à origem em descritiva. Segundo Gil (2002), a pesquisa descritiva tem como principal objetivo descrever as características do estabelecimento de relações entre variáveis. Quanto à abordagem do problema, é classificada como uma pesquisa quali-quantitativa, pois apresenta foco na perspectiva do processo que está sendo estudado, inclusive utilizando dados numéricos e suas relações estatísticas e medição do impacto dos riscos por meio da matriz de risco.

A concepção da metodologia não-paramétrica tem por base a análise por meio de quartis, focando uma análise quali-quantitativa, de forma que o resultado possa ter maior robustez e se apresentar mais condizente com os riscos priorizados.

A metodologia de construção da matriz de risco para priorização de contratos de obras públicas e serviços de engenharia foi desenvolvida de acordo com as etapas elencadas na Figura 2.

Figura 2: Processo de elaboração da matriz de risco



Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

O planejamento é uma das etapas mais importantes do processo de elaboração da matriz de risco, pois envolve o levantamento das organizações e instrumentos auditáveis, análise de viabilidade dos fatores de risco e definição dos critérios quali-quantitativos de avaliação dos riscos. Outro ponto importante diz respeito aos recursos tecnológicos que serão utilizados na priorização dos contratos de obras públicas, haja vista a necessidade de respostas tempestivas que permitam a reprodutibilidade e repetibilidade da análise, tendo em vista que o gerenciamento de risco é uma ação dinâmica, propícia à mudança. Nessa etapa a AP deverá realizar estudos, levantamento da legislação correlata e análises que irão auxiliar a tomada de decisão.

Juntamente com o planejamento, a identificação dos riscos corresponde aos próprios fatores/variáveis coletados pela equipe responsável pela elaboração da matriz. Para o PMI (2013), o principal benefício desse processo é a documentação dos riscos existentes, o conhecimento e a capacidade que ele fornece à equipe do projeto de antecipar os eventos.

A organização deve identificar as fontes de risco, áreas de impactos, eventos (incluindo mudanças nas circunstâncias), suas causas e consequências potenciais. Vale salientar que os riscos devem estar atrelados aos objetivos.

Para a ABNT (2009), a finalidade dessa etapa é gerar uma lista abrangente de riscos baseada nesses eventos que possam criar, aumentar, evitar, reduzir, acelerar ou atrasar a realização dos objetivos. A identificação é uma fase do processo crítico, pois um risco que não é identificado nessa fase não será incluído em análises posteriores e consequentemente poderá impactar o projeto.

Partindo-se da premissa que os riscos podem ser alterados, criados ou acrescentados, o *Her Majesty's Treasury* (2004) entende que a sua identificação pode ser realizada em duas fases distintas, sendo elas:

i) *identificação de risco inicial*: identificação dos riscos de forma estruturada ou para uma nova organização ou talvez para um novo projeto

ou atividade dentro de uma organização; e

ii) *identificação de risco contínuo*: identificação de novos riscos que anteriormente não existiam devido às mudanças nos riscos existentes ou riscos que existiam e que deixaram de ser relevantes para a organização.

A identificação dos riscos nesse processo condiz com a definição dos fatores a serem avaliados. No âmbito do estado do Ceará, esses dados podem ser coletados por meio do levantamento dos contratos de obras públicas disponível no *Portal da Transparência do Estado do Ceará*, bem como a partir de banco de dados institucionais próprios.

Na etapa seguinte, a avaliação de riscos fornece uma entrada para as decisões sobre a necessidade de eles serem tratados e sobre as estratégias e métodos mais adequados de seus tratamentos. Os resultados da avaliação podem levar à decisão de se proceder a uma análise mais aprofundada ou de não tratar o risco de nenhuma outra forma que seja manter os controles existentes.

3.1 Identificação do universo da auditoria

O universo da auditoria compreende os contratos de obras públicas e serviços de engenharia. Os contratos que compõem o universo da auditoria devem observar estrita consonância com o momento do acompanhamento e da fiscalização que a organização pretende realizar, por exemplo, para acompanhamento *a posteriori*, a coleta de dados será nos contratos concluídos.

Vale ressaltar que na coleta de dados orienta-se que a seleção de contratos se restrinja aos empreendimentos com valor atualizado maior que R\$ 3,3 milhões, valor a partir do qual é realizada a modalidade de concorrência (BRASIL, 2018).

A definição desse valor preza pelo princípio da eficiência, na qual a realização de auditoria deve manter observância ao custo/benefício, de forma que os benefícios sejam maximizados e os custos sejam otimizados.

3.2 Estabelecimento dos fatores de risco

Entende-se por “fator de risco” os critérios usados para avaliar os contratos, comuns aos órgãos e entidades que serão analisados, de forma a permitir o seu cotejamento. Para a seleção e definição dos fatores de risco o responsável pela análise deve, preliminarmente, conhecer quais são as informações disponíveis e, em posse disso, selecionar as variáveis que possam comprometer o atingimento dos objetos dos contratos, quais sejam: o custo, o prazo e a qualidade da obra.

Para Mahamid, Bruland e Dmaidi (2012), um projeto não pode ser considerado como bem-sucedido até que satisfaça os padrões de qualidade almejados dentro dos custos e prazos definidos inicialmente.

Diante da necessidade de estabelecimento dos riscos componentes da matriz, adotou-se como referência básica os critérios de materialidade, criticidade e relevância.

As definições estão enunciadas a seguir (CEARÁ, 2007):

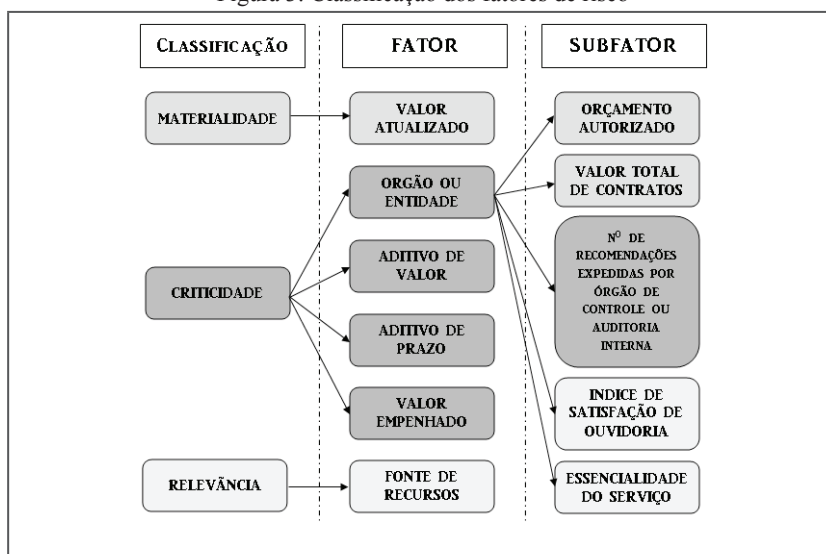
A *materialidade* refere-se ao impacto econômico correspondente ao montante de recursos financeiros alocados a um órgão/entidade ou contrato de obras. Entende-se que quanto mais recursos forem alocados, maiores serão os riscos.

A *relevância* diz respeito ao impacto social correspondente à legislação ou ao direcionamento estratégico atribuído a um órgão/entidade ou contrato de obras. Enquanto que a *criticidade* representa o quadro de situações efetivas ou potenciais referentes ao objeto em análise, considerando aspectos referentes à avaliação do Plano Plurianual (PPA), ao nível de discricionariedade do correspondente processo de decisão, de descentralização do processo de execução, às características do processo de distribuição dos recursos disponíveis e à percepção dos gestores.

A Figura 3 ilustra alguns fatores de risco utilizados para categorização de contratos e convênios de obras e serviços de engenharia no

estado do Ceará, devidamente classificados por materialidade, criticidade e relevância.

Figura 3: Classificação dos fatores de risco



Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

Para este modelo de matriz de risco foram selecionados os seguintes fatores:

Materialidade:

Valor Atualizado – composto pelo somatório do valor contratual, valor de reajuste e valor do aditivo.

Criticidade:

Órgão ou Entidade – refere-se ao total de risco auferido ao órgão ou entidade, mediante a avaliação dos seguintes fatores: orçamento autorizado; número de recomendações expedidas por órgãos de controle ou audi-

toria interna; valor atualizado dos contratos de obras públicas e serviços de engenharia; índice de satisfação por ouvidoria; e essencialidade do serviço;

Aditivo de Valor – compreende o percentual de aditivo de valor da obra ou serviço de engenharia. É a divisão entre o aditivo de valor pelo valor inicial do contrato;

Aditivo de Prazo – compreende o percentual de aditivo de prazo da obra ou serviço de engenharia. É a divisão entre a quantidade de dias concedidos no aditivo de prazo pela quantidade de dias inicialmente definida no contrato;

Valor Empenhado – compreende o percentual do valor empenhado. Divisão entre o valor empenhado pelo valor atualizado da obra, no momento do levantamento de dados.

Relevância:

Fonte de Recursos – refere-se à fonte de recursos utilizada na obra. A fonte exclusiva do Tesouro ou de operações de crédito externas do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e BID geram risco 1, enquanto que a obra com qualquer outra fonte não possui risco (risco zero), já que o empreendimento está passível de ser fiscalizado por outros órgãos que não façam parte da estrutura administrativa (Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União – CGU, por exemplo, no caso de a análise se referir ao Poder Estadual).

Quanto ao fator de risco “órgão ou entidade”, referente ao critério de criticidade, merece destaque discriminar os subfatores que o compõem, devido a sua especificidade, distribuídos quanto à materialidade, criticidade e relevância.

Materialidade:

Orçamento Autorizado – composto pelo valor total do orçamento autorizado no exercício anterior e do corrente ano, destinado àquele deter-

minado órgão ou entidade;

Valor total dos contratos – compreende os valores dos contratos, exclusivamente de obras e serviços de engenharia em execução.

Criticidade:

Número de recomendações expedidas por órgãos de controle ou auditoria interna – refere-se à média do número de recomendações expedidas pelo órgão de controle interno ou externo para determinado período, podendo ser obtidas por meio de relatórios de auditoria.

Relevância:

Índice de Satisfação de Ouvidoria – é um indicador de qualidade que visa medir o grau de satisfação dos usuários quanto aos serviços prestados pelas ouvidorias setoriais, por meio da aplicação de um questionário, com perguntas direcionadas quanto ao conhecimento da ouvidoria, prestação no atendimento; qualidade da resposta e recomendação da ouvidoria a outras pessoas. No caso do estado do Ceará tal índice é obtido pela CGE;

Essencialidade do Serviço – subfator de risco medido em função da essencialidade do serviço e do contato junto ao cidadão para a prestação do serviço.

3.3 Elaboração das escalas dos fatores de risco e estabelecimento de níveis de risco

Objetivando possibilitar a diferenciação das entidades dentro de cada um dos fatores de risco, enfocando sua proporcionalidade e importância relativa, estabelece-se, para cada um deles, uma escala baseada em métodos estatísticos de amplitude de classes, de forma a calcular faixas de intervalos, à exceção do fator fonte de recursos e subfatores índice de satisfação de ouvidoria e essencialidade do serviço, os quais

tiveram uma análise qualitativa.

Preliminarmente, foi feito um teste de normalidade para detectar se as distribuições das amostras eram, de fato, normais. O teste estatístico Kolmogorov-Smirnov foi aplicado à amostra que concluiu pela distribuição anormal e, para tanto, a análise foi avaliada e categorizada por meio do método dos quartis.

Diante disso, o critério mais adequado foi o de definir a amplitude de classes por meio dos quartis, valores que dividem uma amostra de dados em quatro partes iguais. Assim, o primeiro quartil é o valor em que se encontram 25% dos dados menores ou iguais ao valor encontrado.

O terceiro quartil se refere ao valor que compreende 75% dos dados menores ou iguais ao valor encontrado. A diferença entre o terceiro e o primeiro quartil é denominada de intervalo interquartilico, obtido conforme Equação 1.

$$dq = Q_3 - Q_1$$

Onde:

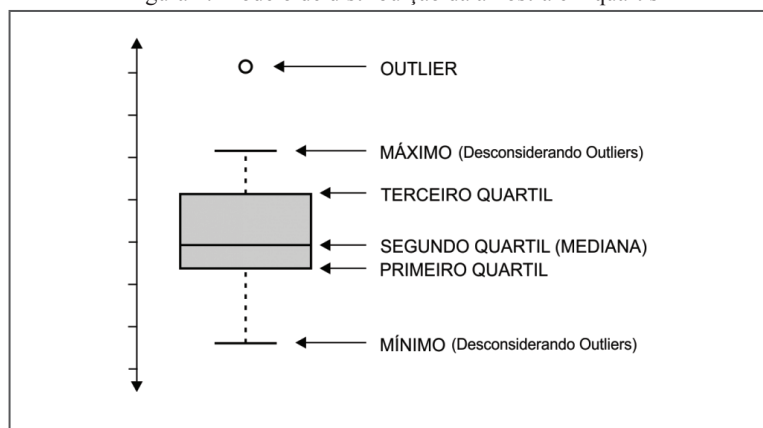
dq = Intervalo interquartilico;

Q_1 = 1º quartil;

Q_3 = 3º quartil.

Permite-se assim delimitar o percentual de dados da amostra que está abaixo e o que está acima dos quartis definidos. No caso, 25% dos dados são menores que o primeiro quartil e 25% são maiores que o terceiro quartil (Figura 4).

Figura 4: Modelo de distribuição da amostra em quartis



Fonte: BOXPLOT... (2018).

Preliminarmente, faz-se necessária a determinação da quantidade total de classes, o que pode ser auferido por meio do cálculo da raiz quadrada da quantidade total de eventos da população, adicionada uma classe a mais (Equação 2).

$$C = \sqrt{E} + 1$$

Onde:

C = Número de classes;

E = Quantidade total de eventos (e.g., número total de contratos).

Por exemplo, ao analisar o fator de risco Órgãos ou Entidades com 19 unidades auditáveis, temos que a raiz quadrada de 19 é aproximadamente quatro, que adicionada mais um, chega-se à quantidade de classes total de cinco. Assim, uma classe seria destinada aos valores menores que o mínimo, enquanto que as demais classes seriam divididas nas classes restantes. Para facilitar o cálculo definiu-se a adoção do número máximo

de classes em dez.

Para o cálculo do fator de risco este trabalho considerou a média, mediana, máximo, mínimo (maior que zero), soma e número de eventos (número de órgão/entidade ou número de contratos).

O cálculo do 1º (Q1) e do 3º quartil (Q3), do intervalo interquartilico (dq) e da definição dos limites inferior (Li) e superior (Ls), considerou outlier os valores abaixo de Li e acima de Ls .

a) para os subfatores do fator de risco Órgão ou Entidade os limites assumiram as seguintes equações (Equações 3 e 4):

$$Li_o = Q_1 - (1,5 \times dq)$$

Onde:

Li_o = Limite inferior do fator “órgão ou entidade”;

Q_1 = 1º quartil;

dq = Intervalo interquartilico.

$$Ls_o = Q_3 + (1,5 \times dq)$$

Onde:

Ls_o = Limite superior do fator Órgão ou entidade;

Q_3 = 3º quartil;

b) Para os demais fatores de risco adotou-se as fórmulas seguintes com fator multiplicador de 3 (Equações 5 e 6), em decorrência do maior número de eventos, situando-os entre o 1º e 3º quartil, e da baixa variação entre eles, a fim de evitar a ocorrência de *outliers* indevidamente.

$$Li = Q_1 - (3 \times dq)$$

Onde:

Li = Limite inferior;

Q_1 = 1º quartil;

dq = Intervalo interquartilico.

$$Ls = Q_3 + (3 \times dq)$$

Onde:

Ls = Limite superior;

Q_3 = 3º quartil;

A definição da amplitude representa a diferença entre o maior e o menor valor do evento, retratando a dispersão dos valores de uma série (Equações 7 e 8). Se a amplitude for um número elevado, então os valores na série estarão distribuídos com um intervalo maior; se a amplitude for um número baixo, então, os valores na série estão próximos uns dos outros. Neste trabalho, para definição do valor da amplitude foi considerada a seguinte condição:

– Se $Ls <$ maior valor do evento, então a amplitude total da amostra será:

$$A_{total} = Ls - V_{mín}$$

Onde:

A_{total} = Amplitude total do evento;

Ls = Limite superior;

$V_{mín}$ = Menor valor do evento.

– Se $Ls >$ maior valor do evento, então a amplitude total da amostra seria maior valor do evento – menor valor do evento.

$$A_{total} = V_{máx} - V_{mín}$$

Onde:

A_{total} = Amplitude total do evento;

V_{max} = Maior valor do evento;

V_{min} = Menor valor do evento.

c) Já a amplitude por classe é determinada pela razão entre a amplitude total da amostra e o número total de classes, conforme Equação 9.

$$A_{classe} = \frac{A_{total}}{C}$$

Onde:

A_{classe} = Amplitude de classes;

A_{total} = Amplitude total do evento;

C = Número de classes.

Essa divisão em classes é importante, pois permite-nos estipular níveis de risco correspondentes a cada classe. O nível corresponde ao valor atribuído a cada evento, variando de 0, no caso das observações em que o fator for igual a zero e que, portanto, sem risco, até 5, que representa o nível de risco máximo.

Especificamente, o nível de risco de uma classe, com exceção de 0, é dado pela divisão entre 5 e o número total de classes (exceto a classe das unidades sem risco) multiplicada pelo número da classe (Equação 10). Assim, por exemplo, no caso em que o fator de risco possui cinco classes e a primeira com nível de risco zero, o nível de risco da segunda classe seria dado por $5 \times 2/5$ (valor total de risco multiplicado pela classe atual e o resultado dividido pelo número total de classes), resultando no valor de risco para a segunda classe de 2.

$$N = 5 \times \frac{Ca}{C}$$

Onde:

N = Nível de risco;

Ca = Classe avaliada;

C = Número de classes.

Ressalta-se que os fatores de risco foram selecionados considerando a materialidade, criticidade e relevância, bem como as informações disponíveis no banco de dados ou em sites institucionais, a exemplo do *Portal da Transparência do Estado do Ceará*.

Uma etapa importante da avaliação dos fatores de risco diz respeito ao registro das análises realizadas. Nesse sentido, apresenta-se uma proposta para os registros, contemplando os objetivos de cada fator, quais os riscos associados, suas classes, níveis e fontes de informação.

a) *Valor Atualizado*

Objetivo: avaliar o valor total do empreendimento de obras ou serviço de engenharia.

Risco associado: perda, prejuízo, sobrepreço, superfaturamento, desperdício, fraude e malversação dos recursos públicos, causando impacto negativo para a gestão. Quanto maior o volume de recursos, maior o risco.

Fonte de informações: Sistema de Acompanhamento de Contratos e Convênios (SACC) e *Portal da Transparência do Estado do Ceará*.

Com o objetivo de avaliarmos o risco associado ao valor atualizado, foi considerado o somatório do valor contratual, dos aditivos de valor e dos reajustes concedidos pela administração pública dos empreendimentos em execução. O valor de nível de risco máximo é cinco.

A Tabela 1 apresenta a distribuição do valor atualizado em amplitudes para estabelecimento do nível de risco, limitado a cinco, que crescerá de acordo com o valor dos instrumentos.

Tabela 1: Classes e níveis de risco do fator Valor atualizado

| Classe | Amplitude (em R\$) | | Nível de risco |
|--------|-----------------------------|------------|----------------|
| | de | até | |
| 1 | MENOR OU IGUAL A 1.505.463 | | 0,000 |
| 2 | 1.505.464 | 4.391.290 | 1,000 |
| 3 | 4.391.291 | 7.277.117 | 1,500 |
| 4 | 7.277.118 | 10.162.944 | 2,000 |
| 5 | 10.162.945 | 13.048.771 | 2,500 |
| 6 | 13.048.772 | 15.934.598 | 3,000 |
| 7 | 15.934.599 | 18.820.425 | 3,500 |
| 8 | 18.820.426 | 21.706.252 | 4,000 |
| 9 | 21.706.253 | 24.592.079 | 4,500 |
| 10 | MAIOR OU IGUAL A 24.592.080 | | 5,000 |

Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

Quanto ao fator Órgão ou Entidade, este compreende, no caso de contratos, cinco subfatores (orçamento autorizado, valor total de contratos, número de recomendações, índice de satisfação por ouvidoria e essencialidade do serviço). O total de risco auferido para esse fator, em decorrência do somatório dos subfatores mencionados, tem como referência a pontuação máxima de cinco para os órgãos ou entidades com maiores valores e, quanto menor o risco total auferido, menor será o valor do risco para a classe em que se enquadrar.

Os fatores Aditivo de Valor e Aditivo de Prazo se referem ao valor monetário e ao número de dias, respectivamente, ambos concebidos pela AP. Quanto maior esses valores, maior será o risco. Quanto ao Aditivo de valor, recomenda-se que a amplitude total das classes esteja limitada ao imposto pelo § 1º, art. 65 da Lei Federal nº. 8.666, de 21 de junho de 1993, de 25% (BRASIL, 1993), com amplitudes de classes proporcionais, sen-

do considerados os riscos maiores para os empreendimentos com valores acima desse limite.

O fator Valor Empenhado se refere à razão entre o valor empenhado e o valor total atualizado do empreendimento. Entende-se que quanto maior o valor empenhado, menor será o risco de sua paralisação ou redução do ritmo da obra ou serviço, já que um dos principais motivos dessas ocorrências é o atraso de pagamento para os serviços executados.

Para Fonte de Recursos busca-se a melhor identificação da origem do recurso segundo seu fato gerador. A fonte de recurso exclusiva do Tesouro do Estado do Ceará ou de operações de crédito externas do BIRD e BID geram risco 1, enquanto que os empreendimentos que utilizam qualquer outra fonte não possui risco (risco zero), já que ele está passível de ser auditado por outros órgãos de controle que não façam parte da estrutura administrativa do Governo do Estado do Ceará (CGU e Tribunal de Contas da União – TCU, por exemplo).

3.4 Determinação do grau de importância e dos pesos para os fatores de risco

Definidos os critérios e fatores de risco, tornou-se necessário estabelecer a relevância entre eles. Deste modo, foi realizada uma pesquisa por meio de questionário (Anexo I) com o fito de auferir a relevância dos fatores, pontuando-os de 1 a 5, sendo 1 o de menor relevância e 5 o de maior, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Escala de relevância

| Descrição | Escala |
|----------------------|---------------|
| Irrelevante | 1 |
| Pouco relevante | 2 |
| Relevante | 3 |
| Muito relevante | 4 |
| Altíssima relevância | 5 |

Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

Após a aplicação do questionário deveram ser preenchidas as lacunas vazias da Tabela 3 com a indicação do número de respondentes por escala, determinando assim a distribuição de frequência para as respostas. De posse dessas informações, o próximo passo é calcular o grau de importância (GI), que corresponde ao peso atribuído a cada resposta pelos especialistas. O GI será multiplicado pelo somatório dos valores atribuídos aos fatores de risco dos contratos/convênios.

Tabela 3: Número de respondentes por relevância/contratos

| Relevância | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | TOTAL |
|-------------------|---|---|---|---|---|-------|
| Valor Atualizado | | | | | | |
| Órgão ou Entidade | | | | | | |
| Aditivo de Valor | | | | | | |
| Aditivo de Prazo | | | | | | |
| Valor Empenhado | | | | | | |
| Fonte de Recursos | | | | | | |

Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

O GI é um fator multiplicador aplicado ao risco total de cada fator de risco, variando de zero a cinco, para estabelecer uma proporcionalidade compatível com o nível de risco que possui também tal variação. O GI é determinado por meio da Equação 11:

$$GI = \left(\sum_{i=1}^5 \frac{i}{A} \times fi \right) \times \frac{5}{n}$$

Onde:

GI = Grau de importância;

i = Resposta atribuída pelo respondente, variando de 1 a 5;

fi = Frequência de uma dada resposta;

n = Número total de respostas;

= Classificação mais elevada (igual a 5);

O valor de GI é fortemente influenciado pela relevância atribuída pelos respondentes, assim como pela frequência de respostas a determina relevância.

Por meio da aplicação da Equação 11 é possível se chegar ao grau de importância que será atribuído a cada fator de risco.

3.5 Categorização do risco total dos instrumentos

O Risco Total é determinado pelo produto do risco total de cada fator pelo grau de importância, conforme demonstrada na Equação 12. Quanto maior for o risco total, maior será o risco de determinado contrato/convênio.

O Nível de Risco para os fatores pode variar de zero até cinco, com exceção do nível para Fonte de Recursos, que foi atribuído valor um para os instrumentos que possuem fontes externas do Governo do Estado do Ceará.

$$RT = \left(\sum_0^5 NR \times GI \right) + (NR_{FR} \times GI_{FR})$$

Onde:

RT = Risco Total;

NR = Nível de Risco;

GI = Grau de importância;

NR_{FR} = Nível de risco do fator Fonte de Recursos;

GI_{FR} = Grau de importância do fator Fonte de Recursos.

Com a definição dos cálculos de cada instrumento de obras públicas e serviços de engenharia é possível, a partir dos valores obtidos para Risco Total, estabelecer a categorização em baixo, moderado ou alto, conforme proposto na Tabela 4. Esses valores podem ser alterados a depender das diretrizes adotadas pelo responsável do levantamento.

Tabela 4: Categorização dos riscos dos instrumentos de obras e serviços de engenharia

| Categorização | Risco Total | |
|---------------|-------------|------|
| | De | Até |
| Baixo | 0 | ≤ 30 |
| Moderado | > 30 | ≤ 50 |
| Alto | > 50 | 110 |

Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

Assim, a matriz de risco desenhada apresenta os instrumentos categorizados com base no risco calculado, sendo possível o estabelecimento de áreas prioritárias a serem auditadas, bem como fornecimento de subsídio no planejamento das atividades de auditoria, concretizados no Plano Anual de Auditoria.

A matriz de risco também pode fornecer subsídio para trabalhos de inspeções pontuais. Por exemplo, ao analisar isoladamente o fator Aditivo de Valor é possível ranquear os contratos ou convênios com níveis de risco mais elevados e realizar trabalhos de auditoria nesses instrumentos com um escopo bem mais preciso, já que as ações vão estar atreladas, exclusivamente, às relativas aos Termos Aditivos de Valor.

Assim, a matriz de risco fornece informações capazes de auxiliarem as atividades de controle e acompanhamento, de modo a direcionar esforços em áreas prioritárias e realizar um planejamento em que a gestão de risco assume papel primordial no processo decisório em nível estratégico.

4 CONCLUSÃO

A matriz de risco é uma ferramenta eficaz de planejamento estratégico e direcionamento das atividades de auditoria de obras públicas. A proposta metodológica supriu uma lacuna pouco explorada nas atividades

de seleção de contratos de obras, quando a distribuição da amostra não é normal. Além disso, a proposta demonstrou a potencialidade e o alcance de uma matriz de risco considerando no momento em que envolveu os diversos agentes do processo – *stakeholders*. A sociedade teve influência quando da análise do fator de índice de satisfação da ouvidoria e os especialistas quando do preenchimento do questionário para definição do grau de importância dos fatores de risco.

O número de fatores de risco definidos para determinada matriz de risco vai depender da disponibilidade das informações; do momento da auditoria (*a priori*, concomitante ou *a posteriori*); do objetivo do trabalho e do tempo disponível. Sugere-se, ainda, que devido a uma tendência de auditorias com equipes multidisciplinares envolvendo profissionais da tecnologia de informação e comunicação, da contabilidade, da economia etc., surge a necessidade de conversação com os respectivos profissionais, com o intuito de vislumbrar uma matriz mais completa e com foco no risco global do contrato.

Por fim, ressalta-se que a matriz por si só não tem o condão de efetivar as atividades de auditoria, necessitando de ações complementares de modo a viabilizar a execução dos trabalhos. Contudo, antes de qualquer coisa, é fundamental retroalimentar a matriz com as informações das atividades de auditoria, realizando os devidos ajustes.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000**: gestão de riscos – princípios e diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

BOXPLOT – como interpretar? **ABG Consultoria**, Belo Horizonte, 22 jan. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2LPaiHU>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 8269, 22 jun. 1993. Disponível em: <<https://bit.ly/2NdkWEI>> Acesso em: 2 nov. 2018.

_____. Decreto nº 9.412, de 18 de junho de 2018. Atualiza os valores das modalidades de licitação de que trata o art. 23 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 17, 19 jun. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2R6gUQR>> Acesso em: 2 nov. 2018.

CEARÁ. Instrução normativa conjunta SECON/SEFAZ nº 1, de 1 de março de 2007. Estabelece normas de organização e apresentação das prestações de contas anuais e tomadas de contas especiais dos gestores e responsáveis por recursos públicos, do poder executivo estadual. **Diário Oficial do Estado**, Fortaleza, p. 26-28, 12 mar. 2007.

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION. **Gerenciamento de riscos corporativos**: estrutura integrada. São Paulo: PricewaterhouseCoopers, 2007.

DUIJIM, N. J. Recommendations on the use and design of risk matrices. **Safety Science**, Amsterdam, v. 76, p. 21-31, July 2015.

ELLIS JUNIOR, R. D.; THOMAS, H. R. The root causes of delays in highway construction. In: 82th annual meeting transportation research board, 82., Washington, 2003. **Anais...** Washington: TRB, 2003.

FREITAS, C. A. S. Gestão de risco: possibilidade de utilização pelo setor público e por entidades de fiscalização. **Revista do TCU**, Brasília, v. 33,

n. 93, p. 42-54, set. 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HER MAJESTY'S TREASURY. **The Orange Book**: management of risk – principles and concepts. London: hm Treasury, 2004.

Internal Audit Community of Practice. **Risk assessment in audit planning**: a guide for auditors on how best to assess risks when planning audit work. [S.l.]: Iacop, 2014.

LATORRE, M. R. D. O. **Estatística não paramétrica – HEP-5762**. [S.l.], 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2s68sSX>>. Acesso em: 3 jan. 2019.

LI, J.; BAO, C.; WU, D. How to design rating schemes of risk matrices: a sequential updating approach. **Risk Analysis**, Hoboken, v. 38, n. 1, p. 99-117, Apr. 2017.

LOPES, C. P. A. et al. Análise dos desvios de custo em contratos de obras rodoviárias no estado do Ceará. **Revista Sodebras**, [S.l.], v. 11, n. 132, p. 278-283, dez. 2016.

MAHAMID, I.; BRULAND, A.; DMAIDI, N. Causes of delay in road construction projects. **Journal of Management in Engineering**, [S.l.], v. 28, n. 3, p. 300-310, July 2012.

PAES, A. T. Por dentro da estatística. **Einstein: educação continuada em saúde**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 107-108, 2008.

PAINEL de obras. **Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e**

Gestão, Brasília, 6 abr. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2qUeUMp>>. Acesso em: 1 nov. 2018.

PESQUISA global sobre fraudes e crimes econômicos. **PWC**, São Paulo, 3 mar. 2018. Disponível em: <<https://pwc.to/2Aw9RGT>>. Acesso em: 1 nov. 2018.

PORTAL Ceará transparente. **Controladoria e Ouvidoria Geral do Estado**, Fortaleza, 13 maio 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2Ms1FP8>>. Acesso em: 1 nov. 2018.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**: guia PMBOK. 5. ed. Newtown Square: PMI, 2013.

Anexo I – Questionário aplicado a especialista da área para determinação do Grau de Importância (GI).

Questionário

Este questionário visa aferir o Grau de Importância (GI) dos fatores de risco. O GI é a relevância que determinado fator possa ter para comprometer ou influenciar negativamente nas obras e serviços de engenharia. Os fatores de risco elencados a seguir se referem aos órgãos e entidades da administração pública.

– Orçamento Autorizado: volume de recursos do orçamento autorizado em determinado período;

– Valor dos Contratos: montante do valor dos contratos ou convênios disponibilizados pelo levantamento realizado junto aos órgãos da administração pública ou obtido por meio de sítios institucionais (*Portal da Transparência, e.g.*);

– Nº de Contratos: montante do número de contratos ou convênios disponibilizados pelo levantamento realizado junto aos órgãos da administração pública ou obtido por meio de sítios institucionais (*Portal da Transparência, e.g.*);

– Nº de Recomendações: quantitativo de recomendações feitas aos órgãos ou entidades pelo órgão de controle nos relatórios de auditoria ou por sua auditoria interna;

– Índice de Satisfação por Ouvidoria: índice aferido pela CGE, tendo por base as respostas dos cidadãos que utilizaram o sistema de ouvidoria. O índice avalia a prestação no atendimento, qualidade da informação repassada e se recomendaria a ouvidoria para outras pessoas; e

– Essencialidade do serviço: medido em função da essencialidade do serviço e o contato junto ao cidadão para a prestação do serviço.

Escolha apenas um grau de importância para cada fator de risco.

| GRAU DE IMPORTÂNCIA - CONTRATOS | | | | | |
|-----------------------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------------|----------------------|
| Fatores de Risco | Irrelevante | Pouco Relevante | Relevante | Muito Relevante | Altíssima Relevância |
| Orçamento Autorizado | () | () | () | () | () |
| Valor dos Contratos | () | () | () | () | () |
| Nº de Contratos | () | () | () | () | () |
| Nº de Recomendações | () | () | () | () | () |
| Índice Satisfatório por Ouvidoria | () | () | () | () | () |
| Essencialidade do Serviço | () | () | () | () | () |

| GRAU DE IMPORTÂNCIA - CONVÊNIO | | | | | |
|--|-------------|-----------------|-----------|-----------------|----------------------|
| Fatores de Risco | Irrelevante | Pouco Relevante | Relevante | Muito Relevante | Altíssima Relevância |
| Orçamento Autorizado | () | () | () | () | () |
| Valor dos Convênios | () | () | () | () | () |
| Nº de Convênios | () | () | () | () | () |
| Nº de Recomendações | () | () | () | () | () |
| Índice Satisfatório por Ouvidoria | () | () | () | () | () |
| Essencialidade do Serviço | () | () | () | () | () |
| Convênios Firmados até 30 dias antes do limite eleitoral | () | () | () | () | () |

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).