

# **ESTIMATIVA DO VALOR DO RISCO INERENTE A OBRAS: PROPOSTA PARA INSERÇÃO NOS ORÇAMENTOS DE OBRAS DE COOPERAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

ESTIMATION OF THE VALUE OF RISK INHERENT IN WORKS: PROPOSAL FOR INSERTION IN THE BUDGETS FOR COOPERATION WORKS OF THE BRAZILIAN ARMY

**Pablo Fadul Gonzalez**

Pós-Graduando de Gestão em Administração Pública pela UNIASSELVI, Bacharel em Ciências Militares (AMAN), Graduado em Engenharia de Fortificação e Construção (IME), Major Engenheiro Militar do Exército Brasileiro, João Pessoa, Paraíba, Brasil, pablofadul@gmail.com

**Júlia Alves e Souza (orientadora)**

Doutora em Administração (UFLA), Mestre em Ciências Contábeis (UFES), Especialista em Docência do Ensino Superior (UCAM), Bacharela em Ciências Contábeis (UFV), Bacharela em Administração (UNIFCV), Professora Contratada da UNIASSELVI, Itaperuna, Rio de Janeiro, Brasil, julia.jasouza@gmail.com

## **RESUMO**

O objetivo desse trabalho é propor uma metodologia de estimativa do valor do risco inerente às obras, a ser adotada na elaboração dos orçamentos das obras de cooperação do Exército. A partir da pesquisa bibliográfica, foi feito o levantamento dos principais aspectos a serem observados nesse tipo de orçamento. A proposta apresentada determinou critérios para quantificar os riscos referentes a 5 diferentes fontes de risco: tipologia da obra; porte da obra; nível de maturação do projeto; localização; e nível de adestramento do executor. Na sequência, como exemplificação, a proposta foi aplicada em um caso específico, envolvendo a obra de Construção do Lote 06F-EB da Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL), localizada no município de Santa Maria da Vitória – BA e atualmente em execução pelo 4º Batalhão de Engenharia de Construção do Exército (4º BEC). Ao comparar o resultado do orçamento modificado com o orçamento original, observou-se que, mesmo com a inclusão da parcela de risco nas despesas indiretas, o orçamento modificado mostrou-se dentro do limite do orçamento de referência do órgão concedente da obra. Assim, demonstrou-se a viabilidade econômica da metodologia e que ela contribui para a melhoria das diretrizes de orçamentação na engenharia de construção do Exército Brasileiro. A metodologia apresentada poderá ser utilizada para propor novas diretrizes de orçamentação, o que tende a proporcionar melhorias relacionadas à mensuração do risco envolvido com as obras de cooperação e à alocação mais efetiva de recursos.

Palavras-chave: Orçamento. Despesas Indiretas. Análise de Risco. Obras de cooperação.

## **ABSTRACT**

The objective of this paper is to propose a methodology for estimating the value of the risk inherent to the works, to be adopted in preparing budgets for Army cooperation works. Based on bibliographical research, the main aspects to be observed in this type of budget were

surveyed. The proposal presented determined criteria to quantify risks relating to 5 different sources of risk: type of work; size of the work; project maturity level; location; and level of training of the executor. Next, as an example, the proposal was applied in a specific case, involving the construction work on Lot 06F-EB of the West East Integration Railway (FIOL), located in the municipality of Santa Maria da Vitória – BA and currently being carried out by the 4th Army Construction Engineering Battalion (4th BEC). When comparing the result of the modified budget with the original budget, it was observed that, even with the inclusion of the risk portion in indirect expenses, the modified budget was within the limit of the reference budget of the granting body of the work. Thus, the economic viability of the methodology was demonstrated and that it contributes to the improvement of budgeting guidelines in construction engineering of the Brazilian Army. The methodology presented can be used to propose new budgeting guidelines, which tends to provide improvements related to the measurement of the risk involved with cooperation works and the more effective allocation of resources.

**Keywords:** Budget. Budget Difference Income. Risk Analysis. Cooperation Works.

## 1 INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro utiliza projetos de construção e manutenção de obras como oportunidades de treinamento para suas tropas de engenheiros em serviços que poderão ser demandados por ocasião de conflitos, tantos os operacionais quanto os administrativos (Brasil, 2019). Essas obras também visam, conforme Saraiva (2021): possibilitar a renovação de sua frota de equipamentos e viaturas, mantendo sua capacidade operacional e acompanhando o desenvolvimento das tecnologias embarcadas nos diversos ativos; formar os cidadãos que cumprem o serviço militar obrigatório e que, após esse período, irão para o mercado de trabalho com o conhecimento necessário transmitido pelo Exército; e contribuir com o desenvolvimento nacional.

De acordo com a Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999 (Brasil, 2019), na abordagem das atribuições subsidiárias particulares, cabe à Força Terrestre cooperar com o desenvolvimento nacional por intermédio da execução de obras e serviços de engenharia, junto aos órgãos públicos nas esferas federal, estadual e municipal, ou até mesmo com empresas privadas, de maneira excepcional. Para a execução das obras de cooperação, assim como na iniciativa privada, se faz necessária a realização de estudos e planejamentos, que englobam o levantamento de quantitativos de serviços a serem executados para a conclusão do escopo, bem como os seus respectivos custos e despesas.

Por ocasião da elaboração do orçamento das obras de cooperação, devem ser consideradas as particularidades do Exército, especialmente no que diz respeito ao custo de mão de obra e Despesas Indiretas (DI) (Brasil, 2010), que já são suportados, em boa parte, pelo orçamento da força. Essas especificidades da força estão regulamentadas em jurisprudência do

Tribunal de Contas da União (TCU), por intermédio do Acórdão nº 1.399/2010 – TCU – Plenário (Brasil, 2010).

Ocorre que, na referida jurisprudência, a Corte de Contas aborda as DI de forma global, sem adentrar nas parcelas que a compõem, e de maneira pouco detalhada. Apesar disso, mais recentemente, após consulta do Exército ao tribunal, houve nova jurisprudência, com o Acórdão 2.628/2021 – TCU – Plenário, no qual se estuda a situação um pouco mais a fundo, como no trecho em que coloca que “Entende-se que incidem sobre o orçamento de uma obra de cooperação do Exército os mesmos riscos observados em contratações públicas realizadas por empresas privadas” (Brasil, 2021, p. 8).

Os militares empregados nas obras de cooperação, com a finalidade de adestramento, são, em sua grande maioria, inexperientes (Brasil, 2010). Assim, comparando a quantidade de retrabalho ocorrido nos serviços desenvolvidos ao longo das obras de cooperação, com os mesmos serviços executados por empresas experimentadas, tem-se um aumento de consumo de insumos, de horas de máquina e de mão de obra. Isso sem mencionar as possibilidades de erros ou ajustes no projeto executado. Além disso, ao assumir determinado empreendimento, o Exército assume um risco, que deve ser considerado no orçamento (Brasil, 2021).

Conforme o Acórdão 2.628/2021-TCU Plenário (Brasil, 2021), os riscos de engenharia, relacionados aos problemas de capacitação, experiência, planejamento e logística, além do risco relacionado à maturação do projeto, são inerentes à atividade de construção, sendo razoável considerá-los nos orçamentos do Exército. Entretanto, na elaboração dos orçamentos das obras de cooperação do Exército, a parcela de risco nas DI não tem sido considerada, de maneira objetiva. Isso leva ao contingenciamento da parcela de gastos com o adestramento das tropas de engenharia do Exército, indo de encontro à principal finalidade das obras de cooperação. Assim, falta a quantificação do risco nas DI dos orçamentos das obras executadas pelo Exército Brasileiro (Brasil, 2021).

Nesse contexto, o presente trabalho tem o objetivo de propor uma metodologia de estimativa do valor do risco inerente às obras, a ser adotada na elaboração dos orçamentos das obras de cooperação do Exército. Como exemplificação, essa proposta será aplicada em um caso específico, envolvendo a obra de Construção do Lote 06F-EB da Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL), localizada no município de Santa Maria da Vitória – BA e atualmente em execução pelo 4º Batalhão de Engenharia de Construção do Exército (4º BEC).

Com vistas a possibilitar uma melhor definição das DI e, por conseguinte, do orçamento das obras de cooperação, serão revisados os principais conceitos que envolvem o tema, descrevendo-se a forma atual de cálculo das DI no Sistema de Obras de Cooperação (SOC) do

Exército, com enfoque na parcela do risco. Na sequência, será proposta uma metodologia de estimativa do cálculo do percentual de risco para inclusão nos orçamentos futuros, considerando a faixa de variação adotada nas auditorias de obras públicas, realizadas pelo TCU.

Com isso, pretende-se alcançar uma maior eficácia na elaboração dos orçamentos das obras de cooperação, reduzindo o número de revisões de projeto/orçamento em fase de obra. O valor estimado, com base na metodologia proposta, para o risco associado às obras de cooperação poderá ser inserido nos futuros orçamentos de obras a serem elaborados. Além disso, o trabalho poderá ser utilizado para direcionar a criação de uma nova diretriz de orçamentação para as obras do Sistema de Engenharia do Exército (SEEx).

O presente trabalho está estruturado em cinco tópicos, incluindo essa introdução. No próximo tópico, apresenta-se a fundamentação teórica sobre os principais conceitos que envolvem o tema. Após isso, consta a descrição dos procedimentos da pesquisa. O quarto tópico apresenta os resultados do estudo, com a proposta para quantificação do risco em orçamentos e, na sequência, uma aplicação da metodologia na obra da FIOLE. Nessa exposição, é feita uma comparação do orçamento inicial da obra, sem a consideração do risco nas DI, com o mesmo orçamento já aplicando a metodologia proposta. Por fim, são descritas as conclusões com respectivas implicações e propostas de novos estudos sobre o tema.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 ORÇAMENTOS E RISCO DE VARIAÇÃO DOS GASTOS**

Conforme Barbosa (2019), a orçamentação é uma metodologia de levantamento do capital necessário à consecução das tarefas que constituem um projeto, segundo um certo escopo e tempo de realização predefinidos. O processo de orçamentação de uma empreitada qualquer se constitui do levantamento de quantidades de cada serviço que integra o projeto de uma obra, seguido da análise de insumos necessários (materiais, mão de obra e equipamentos), com a finalidade de elaborar as Composições de Custo Unitário (CCU). As CCU representam o custo por unidade de serviço, de maneira que, após multiplicadas pelas quantidades totais de cada serviço, e aplicando-se um percentual representativo das DI e do lucro, chega-se ao orçamento (Tisaka, 2021).

Tisaka (2021) coloca ainda que os orçamentos podem ser classificados segundo a maturidade de desenvolvimento dos seus respectivos projetos, podendo ser: *i.* estimativa de custo, na qual considera-se um valor médio aplicado a uma ideia de área; *ii.* orçamento

preliminar, onde realiza-se uma avaliação com base numa estimativa de quantitativos, retirada de um anteprojeto e da pesquisa de preços médios de insumos no mercado; *iii.* orçamento estimativo, configurando-se num cálculo do preço total de uma obra, com base num projeto básico, a partir da utilização das CCU de cada serviço e aplicação do percentual de DI e lucro; *iv.* orçamento analítico ou detalhado: tratando-se de forma similar ao anterior, mas com nível de detalhamento adequado; e *v.* orçamento sintético ou resumido: sendo esse último um resumo do orçamento detalhado, em nível agrupado de serviços, e com os respectivos subtotais.

Dependendo do tipo de orçamento, o risco de variação dos gastos, por ocasião da sua execução, diminui conforme o nível de informação (Barbosa, 2019). Assim, quanto mais detalhado é o projeto, menor será a variação em torno do gasto efetivo durante a sua execução. A título de ilustração, na figura 1 pode-se verificar o comportamento das variações de valor em torno do gasto efetivo na sua execução.

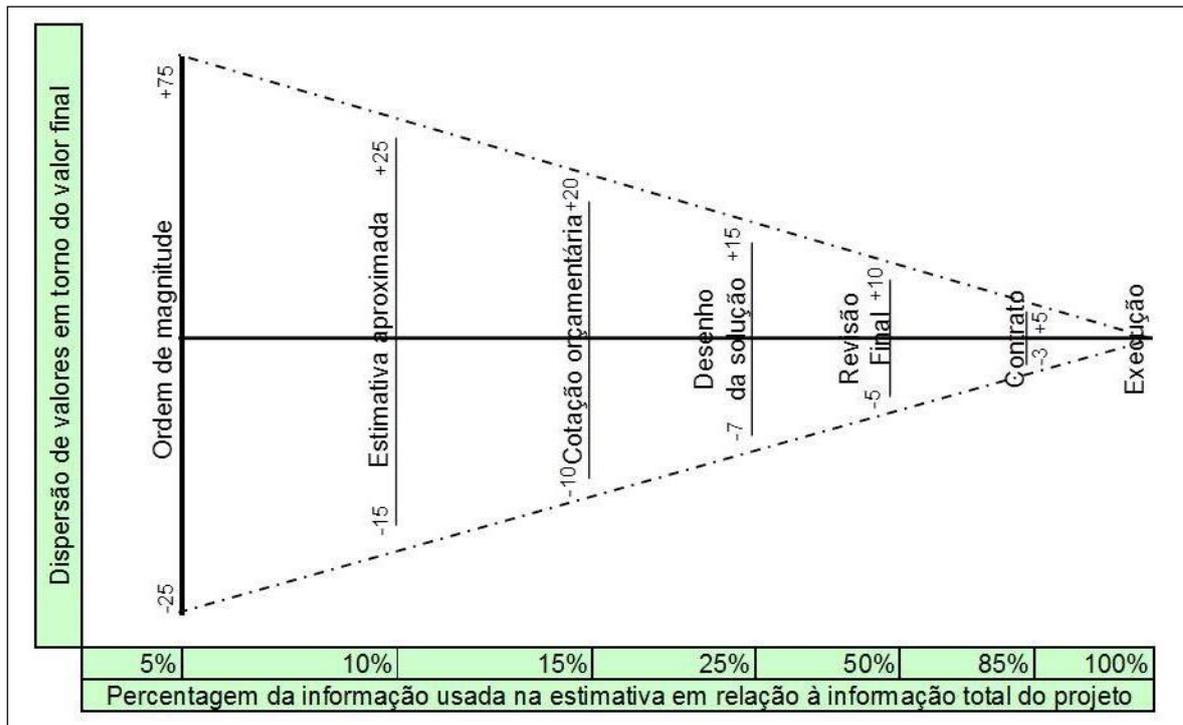


Figura 1 - Percentagem de informação para estimativa de custos

Fonte: Adaptado de Dias (2005, *apud* Barbosa *et al.*, 2019, p. 51).

No eixo das ordenadas (vertical), é apresentada a faixa de variação percentual de valores orçados em torno do valor que se obtém ao final do objeto concluído. Já no eixo das abcissas (horizontal), constam percentuais crescentes de informações sobre o escopo finalizado. Dessa forma, o gráfico exposto na figura 1 indica uma redução da variação do valor orçado conforme o aumento de informações sobre o produto projetado. Além disso, verifica-se que há uma assimetria entre a variação positiva e a variação negativa. Conforme Barbosa (2019), isso ocorre

devido ao fator comportamental do homem, que costuma superestimar as receitas e subestimar os custos.

Os riscos constituem um elemento importante a analisar quando se elaboram projetos de obras de engenharia. Segundo Calôba (2018), as atividades que envolvem a materialização de um projeto de engenharia devem ser concatenadas e coordenadas, e esse gerenciamento adiciona uma variabilidade que resulta em um risco ao projeto. Normalmente, conforme o referido autor, os riscos são associados à impacto no prazo ou no custo da obra.

Pode-se citar, como exemplo de riscos associados a projetos, o fato de uma alteração do orçamento base devido a alguma necessidade de ajuste do projeto na fase da execução ou, até mesmo, a alguma intercorrência, como falta de disponibilidade de um insumo importante no mercado, levando ao atraso da obra. No caso do EB, quando ocorrem tais alterações, especialmente em serviços já executados, é gerado um retrabalho, que atualmente é absorvido pelas DI das obras, reduzindo o valor disponível para o adestramento. Isso sem mencionar o retrabalho devido à própria inexperiência da mão de obra, composta por militares em aprendizado na execução dos serviços.

## 2.2 A COMPOSIÇÃO DO BDI

Antes de iniciar um orçamento, é necessário ter bem definidos os conceitos de custos e despesas. De acordo com Martins (2018, p.10), custo é o “gasto relativo a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens e serviços”; assim, é identificado no momento da utilização dos fatores de produção (bens e serviços) para fabricação de um produto ou execução de serviço. Percebe-se que os custos estão, dessa forma, muito ligados à geração de valor agregado.

O custo direto relaciona-se aos gastos para a obtenção do produto, ou seja, ao uso da mão de obra, equipamentos e materiais para a realização dos serviços constantes de um projeto. Já o custo indireto relaciona-se aos gastos que não são incorporados ao objeto do projeto, como por exemplo, a construção do canteiro de obras e sua administração, além da mobilização e desmobilização do pessoal e equipamentos para a execução das atividades. Apesar de haver a divisão entre custo direto e indireto, é comum chamar ambos de custo da obra ou custo direto da obra (Tisaka, 2021). Para a obtenção dos custos diretos de uma obra, deve-se somar os custos dos materiais de construção, de equipamentos de produção e de mão de obra, por meio da multiplicação dos consumos unitários dos insumos, constantes das CCU de cada serviço levantado no projeto, pelos preços de orçamento de cada insumo (Silva, 2019).

Por outro lado, as despesas representam os gastos referentes a bens ou serviços consumidos direta ou indiretamente para a obtenção de receitas (Martins, 2018). No contexto das obras de cooperação, por exemplo, como não há comercialização, as DI são, basicamente, os gastos com a administração indireta, necessária à obra.

O termo BDI tem sido atribuído, por alguns autores, à abreviatura da expressão em inglês *Budget Difference Income*. No Brasil, o termo significa Benefício e Despesas Indiretas e, em meio aos profissionais e autores da construção civil, ocorre também a substituição do termo “Benefício” por “Bonificação” (Tisaka, 2021). De forma resumida, BDI reflete o lucro, por intermédio do termo “Benefício”, e todas as demais DI. Assim, o orçamento de um empreendimento pode ser resumido conforme a figura 2.

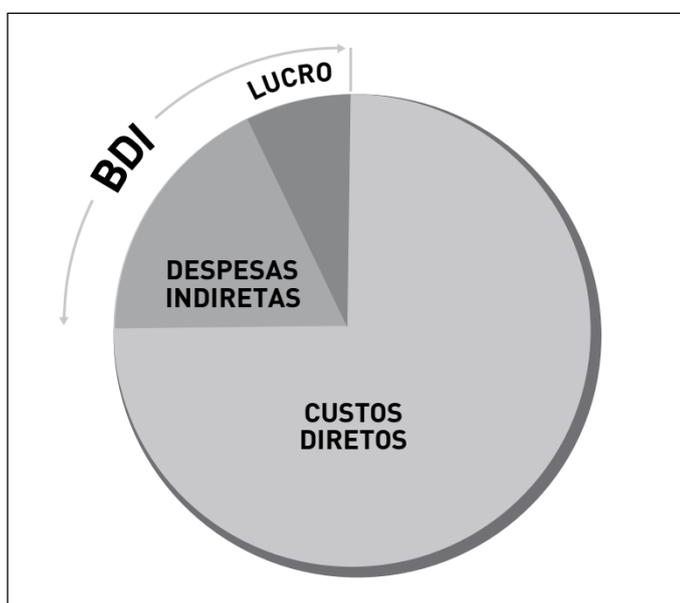


Figura 2 - Aplicação do BDI num orçamento  
Fonte: adaptado de Dias (2015, p. 48).

As despesas indiretas (DI) e o lucro são estabelecidos com base no custo direto. Juntos, as DI e o lucro, compõem o percentual de BDI do empreendimento. No caso particular das obras de cooperação, a parcela de lucro do BDI é suprimida, tendo em vista o caráter social das forças armadas, que não têm o lucro como objetivo principal; caso contrário, se estaria diante de empresas estatais ou sociedades de economia mistas.

No âmbito da iniciativa privada, o BDI pode ser dividido em quatro componentes, sendo eles: despesas indiretas, que são, basicamente, os gastos com a administração da empresa, somados aos encargos financeiros do capital de giro para a produção e aos riscos alocados; tributos, sendo esses os impostos, contribuições e taxas incidentes sobre o empreendimento (federal, estaduais ou municipais); gastos com comercialização, que correspondem aos valores

necessários ao *marketing* da empresa, incluindo elaboração de propostas; e lucro, que é a parcela de remuneração desejada pela empresa para viabilizar o negócio com um retorno satisfatório (Tisaka, 2021).

Já quando se trata das obras de cooperação, executadas pela engenharia do Exército Brasileiro, as parcelas podem ser resumidas em somente dois componentes, o de despesas indiretas e o de tributos. Assim, não são aplicáveis as parcelas de comercialização e de lucro.

### 2.3 RISCO E MÉTODOS DE ANÁLISE

O risco pode ser conceituado como a possibilidade de um evento afetar negativamente o atingimento dos objetivos (Brasil, 2020). Nas obras de cooperação, o risco será todo o evento, resultado adverso ou fato que afete negativamente os objetivos estabelecidos pelo EB. Além disso, sendo a obra um processo produtivo que envolve a materialização de um projeto de engenharia, num determinado local, durante certo período e com a aplicação de recursos materiais e humanos, há riscos associados a cada etapa desse processo, que acabam por trazer prejuízos ao atingimento do objetivo subsidiário do EB, que é a entrega de obras públicas dentro do custo, prazo e qualidade requeridos.

Segundo a norma ABNT NBR ISO 31000 (ABNT, 2018), que trata das diretrizes acerca da gestão de riscos, a análise de risco é parte integrante do processo de gestão de riscos, o qual por sua vez, compõe a gestão e a tomada de decisão. Tal processo pode ser resumido conforme a figura 3.

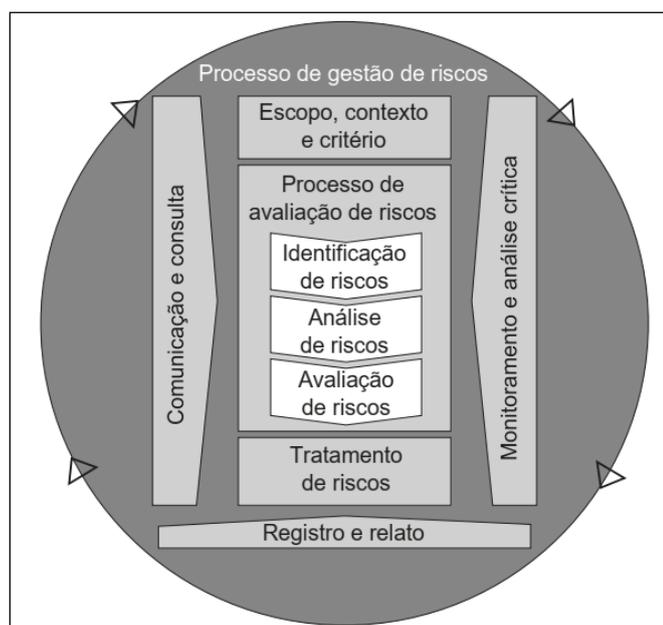


Figura 3 - Processo de gestão de riscos segundo a ISO 31000  
Fonte: ABNT (2018, p. 9).

Verifica-se que a análise de riscos é precedida pela identificação e sucedida pela avaliação, resultando no que se chama de processo de avaliação de riscos, propriamente dito. É por intermédio da análise de um determinado risco que se obtém a maturação da compreensão sobre a probabilidade de sua ocorrência e o impacto no atingimento dos objetivos (Brasil, 2020).

Existem diversos métodos de análise de risco, cada um deles aplicável a determinada situação particular. Os métodos se resumem, basicamente, aos qualitativos ou quantitativos, ou a uma mescla dos dois. A escolha do método mais adequado depende, principalmente, dos recursos disponíveis (temporais e financeiros) para a sua realização e do nível de detalhamento requerido (ABNT, 2018).

Os métodos qualitativos são métodos mais simples, que não requerem grandes esforços analíticos. Utiliza-se, normalmente, uma matriz de Probabilidade x Impacto para definir os níveis de risco, na qual se atribuem escalas de probabilidades e de impacto, selecionando os valores conforme a experiência do usuário. Na figura 4, apresenta-se um exemplo matriz para definição dos níveis de risco.

MATRIZ DE RISCO			Probabilidade					Níveis de Risco	
			Raro	Pouco provável	Provável	Muito Provável	Praticamente certo		
			1	2	3	4	5		
Impacto	Muito alto	5	15	19	22	24	25	Desprezível	1 a 3
	Alto	4	10	14	18	21	23	Baixo	4 a 6
	Médio	3	6	9	13	17	20	Moderado	7 a 19
	Baixo	2	3	5	8	12	16	Alto	20 a 22
	Muito baixo	1	1	2	4	7	11	Crítico	23 a 25

Figura 4 - Matriz de Probabilidade x Impacto para definição dos Níveis de Risco  
Fonte: Adaptado de Brasil (2023b, p. 13).

Conforme o TCU (2020), na seleção nos valores de probabilidade e impacto, para determinado risco, devem ser tomados alguns cuidados. Por exemplo, deve-se considerar que o impacto tem maior importância que a probabilidade, de forma que um evento de impacto “Muito alto” e de probabilidade de ocorrência “Rara” deve chamar mais a atenção do gestor do que se ocorresse o oposto, ou seja, um evento de probabilidade “Praticamente certo” e impacto “Muito baixo”.

Além disso, ainda segundo o TCU (2020), ressalta-se a importância da escolha dos participantes na definição dos valores para a definição do nível de risco, de forma a haver uma maior convergência para valores adequados. Ou seja, deve haver profissionais com experiência

na área de orçamentação e análise de riscos, para a determinação dos valores de probabilidade e impacto, de forma que haja uma escolha acertada e baseada em situações já vividas anteriormente.

Já os métodos quantitativos utilizam-se da estatística aplicada aos dados existentes e de modelagens sobre os riscos já identificados, bem como de seus respectivos custos. Dessa forma, essa é uma análise mais precisa, por utilizar dados concretos e reduzir a subjetividade (Oliveira, 2021). No entanto, há necessidade de grande esforço para quantificação do nível de probabilidade e impacto, o que pode onerar bastante o processo. No quadro 1, são resumidas as vantagens e desvantagens na utilização dos dois métodos de avaliação de riscos.

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens dos métodos de análise de riscos

<i>Métodos de Análise de Riscos</i>	<i>Vantagens</i>	<i>Desvantagens</i>
<b>Qualitativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidade de aplicação</li> <li>- Rápido</li> <li>- Baixo custo</li> <li>- Bastante difundido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subjetividade</li> <li>- Pouco rigor técnico-científico</li> <li>- Eficácia duvidosa em projetos complexos</li> <li>- Difícil repetição por diferentes usuários</li> </ul>
<b>Quantitativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor subjetividade</li> <li>- Pode ser apoiado por software</li> <li>- Provável eficácia em projetos complexos</li> <li>- Base científica</li> <li>- Suporta várias hipóteses</li> <li>- Possível repetição por diferentes usuários</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto custo</li> <li>- Necessidade de grande massa de dados</li> <li>- Complexidade do modelo</li> <li>- Maior tempo para elaboração</li> <li>- Exige especialista</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Oliveira (2021).

Segundo Carvalho e Rabechini Jr. (2018), os dois métodos devem ser utilizados conjuntamente, para uma melhor análise de riscos. No entanto, num primeiro momento, normalmente não é possível realizar tal procedimento, tendo em vista a necessidade de maior tempo. Assim, entende-se que, inicialmente, deve ser utilizado um modelo de análise qualitativo e, conforme haja um amadurecimento, com a obtenção dos dados relativos aos riscos, passa-se a uma análise quantitativa.

#### 2.4 ACÓRDÃO 1399/2010 DO TCU E ACÓRDÃO 2628/2021 DO TCU

O Acórdão 1399/2010-TCU é a jurisprudência atual que regula a forma de orçamentação das obras de cooperação do EB. No referido dispositivo jurisprudencial, não foi abordada a questão da parcela de risco das DI de forma mais detalhada, sendo somente apresentada uma faixa referencial de despesas com percentuais de risco variando de 0% a 2,05%, e média de 0,97% sobre o CD, baseando-se em obras de implantação de linhas de transmissão de energia, conforme estudo realizado pela Corte de Contas no Acórdão 325/2007-TCU-Plenário (Brasil, 2007).

No entanto, o mesmo dispositivo aborda, em seu item 9.1.5, que é necessário ao EB, por ocasião da elaboração dos orçamentos das obras de cooperação, incluir a composição das DI, adotando os parâmetros constantes da tabela 1 (Brasil, 2010, p. 15).

Tabela 1 - Tabela de limites máximos de DI nos orçamentos do SEEx

<i>Faixa de Custo Direto</i>	<i>Limites Máximos</i>	
	<i>Administração Central</i>	<i>Adestramento</i>
Até R\$ 37.500.000,00	10,00%	5,00%
De R\$ 37.500.000,01 até R\$ 60.000.000,00	9,00%	4,50%
De R\$ 60.000.000,01 até R\$ 105.000.000,00	8,00%	4,00%
De R\$ 105.000.000,01 até R\$ 150.000.000,00	7,00%	3,50%
Acima de R\$ 150.000.000,01	6,00%	3,00%

Fonte: Adaptada do TCU (Brasil, 2010, p. 2)

Assim, como não houve consideração sobre a parcela de risco no referido Acórdão, há a necessidade de rever os percentuais expressos na tabela 1 com um enfoque sobre a análise de risco, pois não há parcela nas DI para absorver os impactos causados pelos riscos associados às obras de cooperação.

Passados mais de dez anos do Acórdão 1399/2010-TCU-Plenário, o Exército Brasileiro (EB) apresentou uma consulta ao TCU de maneira a dirimir dúvidas relacionadas à cobrança da Administração Central, parcela constante das DI. Isso ocorreu após reiterados questionamentos dos órgãos concedentes sobre a inclusão ou não do custo de Administração Central no limite constante do item 9.1.5 do referido Acórdão.

Com isso, a Corte de Contas elaborou um relatório que fundamentou o novo Acórdão, reavaliando de maneira geral, os procedimentos de orçamentação do EB, de forma que passou a citar a parcela de risco, conforme o que segue (Brasil, 2021, p. 8).

32. Por fim, sobre a parcela de risco constante do BDI, constata-se que tal rubrica tem origem em diversas ocorrências, dentre as quais, segundo o Acórdão 2.622/2013 – Plenário, são passíveis de serem remuneradas no BDI: i) os riscos de engenharia ou riscos de construção, que se relacionam com problemas de capacitação, treinamento e produtividade das equipes, além de eventuais dificuldades com a gestão, planejamento, logística e plano de ataque da obra; e ii) os riscos normais de projeto de engenharia, que decorrem da imprecisão ou graus de incerteza inerentes a qualquer projeto.

33. **Entende-se que incidem sobre o orçamento de uma obra de cooperação do Exército os mesmos riscos observados em contratações públicas realizadas por empresas privadas (grifo nosso).** Dessa forma, considera-se devida à aplicação do percentual médio dessa parcela, constante do item 9.2.1 do Acórdão 2.622/2013 – Plenário [...].

Ainda no referido Acórdão, é apresentada uma tabela, na qual constam percentuais toleráveis de Administração Central e de Risco, por tipo de obra, sendo que, para obras de construção de rodovias e ferrovias, tem-se os valores constantes da tabela 2.

Tabela 2 - Percentuais admissíveis de Administração Central e de Risco por tipo de obra

<i>Tipos de Obra</i>	<i>Administração Central</i>			<i>Risco</i>		
	<i>1º Quartil</i>	<i>Médio</i>	<i>3º Quartil</i>	<i>1º Quartil</i>	<i>Médio</i>	<i>3º Quartil</i>
Construção de Rodovias e Ferrovias	3,80%	4,01%	4,67%	0,50%	0,56%	0,97%

Fonte: Adaptada do TCU (Brasil, 2013, p. 2)

Assim, após a análise do relatório, o TCU concluiu que, para as obras de construção de rodovias e ferrovias, seriam admissíveis os percentuais mínimos de 3,80% de Administração Central e 0,50% de Risco, ou seja, um total de 4,30% sobre o CD da obra. E, como expresso na tabela 2, foram estabelecidos os percentuais máximos de 4,67% de Administração Central e 0,97% de Risco, correspondendo a um total de 5,64% sobre o CD.

### 3 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Na primeira etapa do trabalho, buscou-se os conceitos relativos à orçamentação, análise de riscos, metodologias existentes para a quantificação do risco e normatizações acerca dos orçamentos das obras de cooperação do Exército, visando proporcionar uma maior familiaridade com o escopo da pesquisa. Dessa forma, segundo (Gil, 2022), o procedimento técnico dessa etapa foi a pesquisa bibliográfica, tipo exploratória.

Já na segunda etapa, foi desenvolvida uma matriz de risco, inspirada numa proposta de Tisaka (2021), com adaptações referentes aos fatores de riscos para as obras de cooperação. Para isso, foi realizada uma abordagem que considerou diversos fatores que influenciam o nível de risco adotado nos orçamentos das obras de cooperação, bem como suas respectivas faixas de valores para os patamares de risco considerados. Na sequência, a referida metodologia proposta para estimativa do valor do risco inerente a obras foi aplicada no orçamento inicial da obra de Construção do Lote 06F-EB da Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL), de forma a obter uma comparação do orçamento inicial com o orçamento incluindo a quantificação do risco obtida.

Quanto a coleta dos dados, como a obra é executada com recursos públicos federais, por meio de instrumento de parceria com a empresa pública INFRA S.A., obteve-se os dados no portal da transparência, bem como nos arquivos do Centro de Operações de Engenharia do 1º

Grupamento de Engenharia, que é a Organização Militar de Engenharia que coordena e controla as obras de cooperação desenvolvidas no Nordeste, dentre as quais, a FIOL. Também foi utilizado sistema informatizado próprio do Sistema de Obras de Cooperação (SIOC), onde constam as memórias de cálculo da referida obra. Para a análise dos dados, utilizou-se, como ferramentas de cálculo, planilhas eletrônicas (*Microsoft Excel*), após pesquisa nas memórias de cálculo constantes do SIOC (Brasil, 2023a).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 METODOLOGIA PROPOSTA PARA O CÁLCULO DAS DESPESAS INDIRETAS NAS OBRAS DE COOPERAÇÃO DO EXÉRCITO

Segundo Tisaka (2021, p. 156), para se definir o percentual de risco a ser considerado no BDI de determinado empreendimento, pode ser utilizada a metodologia representada no quadro 2.

Quadro 2 - Matriz de Riscos para definição do percentual no BDI

	MATRIZ DE RISCO	ANÁLISE	GRAU DE RISCO										TOTAL		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	PROJETOS	Projeto básico, incompleto, deficiente etc.				X									4
2	MODALIDADE	Contrato de Preço Unitário etc.		X											2
3	FINANCEIRO	Prazo de pagamento, possibilidade de atraso no pagamento etc.			X										3
4	ADMINISTRAÇÃO	Dificuldade na montagem da estrutura administrativa e operacional, falta de M.O.						X							6
5	CONJUNTURAL	Política econômica indefinida, inflação desconhecida nos primeiros 12 meses etc.	X												1
	<b>Máximo Risco R = 5%</b>	Cálculo: $16/5 = 3,2/2 = 1,6\%$ <b>RISCO = 1,6%</b>	X	X	X	X		X							16

Fonte: Tisaka (2021, p. 156).

Como exposto, para a análise dos riscos envolvidos em determinada fonte (projetos, modalidades de licitação, financeiros, administrativos ou conjunturais), devem ser definidos os graus em faixas, as quais representam os níveis de risco, de maneira a orientar a escolha do orçamentista, com base no seu conhecimento prévio e experiência. Assim, tem-se já adiantada a fase de análise de Probabilidade  $\times$  Impacto, obtendo diretamente as faixas de níveis de risco. Por exemplo, para a fonte de risco relacionada à qualidade dos projetos, pode-se definir a faixa

de graus de 9 a 10 para um projeto a nível conceitual (ideia geral do que construir), ou a faixa de 1 a 2 graus de risco para um projeto a nível executivo (Tisaka, 2021).

Assim, no caso particular das obras de cooperação do EB, propõe-se analisar as seguintes fontes de risco: tipologia da obra; porte da obra; nível de maturação do projeto; localização; e nível de adestramento do executor, conforme quadro 3.

Quadro 3 - Matriz de Riscos proposta para quantificação do risco nas obras de cooperação

	<b>MATRIZ DE RISCO</b>	<b>ANÁLISE</b>
1	TIPOLOGIA DA OBRA	Ferroviária, Rodoviária, Hídricas (Barragens e Perfuração de Poços), Aeroportuária ou de Conservação e Manutenção
2	PORTE DA OBRA	Obras de pequeno, médio ou grande porte
3	NÍVEL DE MATURAÇÃO DO PROJETO	Croqui, Anteprojeto, Projeto Básico ou Projeto Executivo
4	LOCALIZAÇÃO	Próximo de centros urbanos (capitais) ou lugares remotos
5	NÍVEL DE ADESTRAMENTO DO EXECUTOR	Não executa obras afins há quanto tempo
	<b>Máximo Risco R%</b>	Cálculo: $R\% \times NRT \div 25 = NR\%$ <b>Onde R é o Risco percentual máximo considerado, NRT é o Nível de Risco Total e NR é o Nível de Risco calculado</b>

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Tisaka (2021, p. 156).

Quanto à fonte de risco “Tipologia da Obra”, adota-se como risco a incerteza intrínseca à estimativa de volumes de terra e tipos de solo feitas na elaboração dos projetos. Com base no acompanhamento das obras de cooperação, observou-se que pode haver uma grande variabilidade do tipo do material a ser escavado (granular, rochoso ou arenoso), por ocasião da execução da terraplenagem, bem como do volume estimado com as sondagens constantes do projeto executivo. Propõe-se, então, a classificação dos riscos conforme a tipologia da obra seguindo os seguintes critérios:

- As obras ferroviárias devem ser classificadas com grau máximo, porque têm uma maior restrição quanto aos raios de curva e rampa, levando a traçados mais afastados do greide do terreno, e conseqüentemente, gerando mais volumes de movimentação de terras, quando comparadas às obras rodoviárias.

- As obras rodoviárias, assim como as obras ferroviárias, possuem um risco associado à sondagem do material e quantificação do volume a ser escavado na terraplenagem. No entanto, devido a sua menor restrição quanto aos raios de curva e rampa, há um menor nível de risco que as ferrovias.

- Nas obras hídricas (barragens e perfuração de poços), que também requerem uma estimativa do tipo de solo, com base em estudos prévios, há ainda a possibilidade de variações por ocasião das suas execuções, como por exemplo, pontos de perfuração de poços que resultem em poços secos, ou com baixa vazão de água.

- As obras aeroportuárias podem ser consideradas de baixo risco, tendo em vista serem executadas praticamente em níveis superficiais no terreno, e em locais fixos, não requerendo sondagens profundas.

- As obras de conservação e manutenção são as que podem ser consideradas de menor risco, pois não há intervenções profundas, mas apenas restabelecimento da condição inicial do projeto estradal.

Dessa forma, entende-se que as obras ferroviárias devem ser classificadas com grau máximo de risco, seguidas das obras rodoviárias e, depois, das obras hídricas (barragens e perfuração de poços), aeroportuárias e de conservação e manutenção, nessa ordem. Portanto, os seguintes níveis de risco podem ser adotados para o fator Tipologia da Obra:

- a) Ferroviárias: grau 5;
- b) Rodoviária: grau 4;
- c) Hídrica: grau 3;
- d) Aeroportuária: grau 2; ou
- e) Conservação e Manutenção: grau 1.

Quanto à fonte de risco “Porte da Obra”, pode-se adotar que quanto menor for o porte da obra, maior será o risco associados. Isso se justifica porque nas obras de maior porte há uma maior possibilidade de “diluir” intercorrências ao longo do seu desenvolvimento, já que essas obras têm cronograma mais estendido. Para a definição mais objetiva do porte da obra, pode-se tomar como base a metodologia proposta pelo DNIT, que classifica as obras de pequeno, médio e grande porte (Brasil, 2017) e que se aplica a obras rodoviárias, ferroviárias e de conservação e manutenção. Assim, propõe-se os seguintes níveis para o fator Porte da Obra:

- a) Pequeno porte: graus 4 e 5;
- b) Médio porte: grau 3; ou
- c) Grande porte: graus 1 e 2.

Já a fonte de risco “Nível de Maturação do Projeto” é um fator considerável na definição do risco de determinada obra. Conforme já tratado, a variação entre o orçamento executado e o planejado diminui conforme o nível de informação do projeto (

Figura 1). No Projeto Conceitual, entende-se que não há planilha com quantidades dos serviços a executar, devendo o próprio executor da obra levantar as quantidades sem estudos mais aprofundados, e em pouco tempo. As demais definições de níveis podem ser adotadas conforme entendimento consagrado no âmbito das licitações e contratos públicos (Brasil, 2021). Nesse sentido, propõe-se a adoção dos seguintes níveis:

- a) Projeto Conceitual: grau 5;
- b) Anteprojeto: grau 4;
- c) Projeto Básico: grau 3; ou
- d) Projeto Executivo: grau 1 e 2.

A fonte de risco “Localização”, que é a relacionada à proximidade de centros urbanos (capitais mais próximas), deve ter seus graus de risco definidos com base em faixas de distâncias. Geralmente, tem-se uma maior dificuldade de obtenção de insumos para as obras quando elas são mais afastadas dos centros urbanos. Isso ocorre, em grande parte, devido ao encarecimento do frete dos centros produtores e fornecedores de serviços aos locais da obra. A esse respeito, propõe-se a seguinte classificação:

- a) Centros urbanos a mais de 1.000 km: grau 5;
- b) Centros urbanos entre 500 km e 1.000 km: grau 4;
- c) Centros urbanos entre 250 km e 500 km: grau 3;
- d) Centros urbanos entre 100 km e 250 km: grau 2; ou
- e) Centros urbanos a menos de 100 km: grau 1.

Por fim, quando ao fator de risco “Nível de Adestramento do Executor”, pode-se adotar uma gradação segundo a política de movimentação atual do Exército, que diz que o prazo mínimo de permanência do militar em uma Organização Militar (OM) é de dois anos (Brasil, 2000). Com isso, ter-se-á um maior risco quanto maior tempo a OM tenha executado uma obra classificada conforme o item 1 do quadro 3. Assim, propõe-se o seguinte:

- a) Executou obra afim há mais de 5 anos: grau 5;
- b) Executou obra afim há 4 anos: grau 4;
- c) Executou obra afim há 3 anos: grau 3;
- d) Executou obra afim há 2 anos: grau 2; ou
- e) Executou obra afim há 1 ano: grau 1.

Definidas as fontes de risco, o orçamentista deverá, com base em experiências anteriores e/ou em consultas a engenheiros mais experimentados, selecionar os níveis de cada fonte, marcando um “X” na matriz de risco, conforme exemplo no quadro 4 a seguir.

Quadro 4 – Exemplo de aplicação da metodologia proposta para cálculo da parcela de Risco a constar nas DI

	MATRIZ DE RISCO	ANÁLISE	GRAU DE RISCO					TOTAL
			1	2	3	4	5	
1	TIPOLOGIA DA OBRA	Ferroviária, Rodoviária, Hídricas (Barragens e Perfuração de Poços), Aeroportuária ou de Conservação e Manutenção	X					1
2	PORTE DA OBRA	Obras de pequeno, médio ou grande porte	X					1
3	NÍVEL DE MATURAÇÃO DO PROJETO	Croqui, Anteprojeto, Projeto Básico ou Projeto Executivo	X					1
4	LOCALIZAÇÃO	Próximo de centros urbanos (capitais) ou lugares remotos			X			3
5	NÍVEL DE ADESTRAMENTO DO EXECUTOR	Não executa obras afins há quanto tempo		X				2
	<b>Máximo Risco R = 0,97%</b>	Cálculo: $R\% \times NRT \div 25 = NR\%$	X	X	X			8

Fonte: Elaboração própria com base na Matriz de Risco exposta por Tisaka (2021, p. 156).

Como consta no quadro 4, para cada “X” é atribuído um número de 1 a 5, de forma que deve constar a soma de todos os níveis atribuídos em cada fator de risco na linha de totalização (NRT = 8). Quanto ao percentual máximo considerado para o Risco (R%=0,97%), pode ser adotado valor diverso, caso haja estudos quantitativos sobre os níveis de risco máximo. No caso do exemplo do quadro 4, o nível de risco (NR) é calculado a partir da fórmula representada como equação 1:

$$NR = R \times \frac{NRT}{25} \quad (1)$$

Onde: NR é o nível de risco, em percentual; R é o percentual máximo considerado para o Risco; e NRT é o total dos níveis atribuídos aos 5 fatores de risco, conforme graus de risco especificados.

Aplicando a fórmula para os dados do exemplo expresso no quadro 4, chega-se ao resultado expresso na equação 2.

$$NR = 0,97\% \times \frac{8}{25} = 0,3104\% \quad (2)$$

Portanto, o nível de risco estimado, para esse exemplo, é de 0,3104%. Essa estimativa pode ser incluída no orçamento do projeto, reservando os respectivos recursos para cobrir o risco inerente à obra.

## 4.2 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA NO CASO DA OBRA DA FIOLE

### 4.2.1 Orçamento inicial da FIOLE

Desde dezembro de 2019, o EB executa uma obra de cooperação junto à INFRA S.A., para a construção de um trecho ferroviário de 18,34 km, dos quais previu-se executar de forma direta, ou seja, com seus próprios meios (pessoal e equipamentos), uma extensão de 9,50 km (SIOC, 2023). A composição do orçamento da obra pode ser resumida conforme a tabela 3.

Tabela 3 - Resumo do orçamento do trecho da FIOLE executado pelo EB

<i>Fórmula</i>	<i>Descrição</i>	<i>Valor</i>
A	Custo Direto	R\$ 33.235.710,49
B	Percentual de DI	12,54%
$C = A \times B$	Valor de DI	R\$ 4.167.848,40
$D = A + C$	Valor da Execução Direta	R\$ 37.403.558,89
E	Valor da Execução Indireta	R\$ 77.619.707,01
<b><math>F = D + E</math></b>	<b>Orçamento Inicial da FIOLE</b>	<b>R\$ 115.023.265,90</b>

Fonte: SIOC (2023).

O orçamento de referência da INFRA S.A., foi de R\$ 115.306.838,29 (Brasil, 2020). Já o orçamento inicial da obra executada pelo EB, foi de R\$ 115.023.265,90, ou seja, R\$ 283.572,39 menor que o de referência. Do valor orçado pelo EB, R\$ 77.619.707,01 são referentes à execução indireta (itens terceirizados, ou seja, não executados pelo EB, mas por empresas ganhadoras de licitação, e com BDI próprio); e R\$ 37.403.558,89 são referentes à execução direta. Retirando-se a parcela das DI (R\$ 4.167.848,40) do valor da execução direta, tem-se o CD da obra orçado em R\$ 33.235.710,49.

Conforme o item 9.1.5 do Acórdão 1399/2010 – TCU – Plenário (tabela 1), como o CD se enquadra na faixa inicial, ou seja, com o valor menor que R\$ 37.500.000,00, o limite máximo do percentual de Administração Central seria de 10%, mas sem considerar a parcela de risco. O percentual referente ao Adestramento, conforme diretriz de orçamentação do SEEx (Brasil, 2018, p. 9), deve ser fixado no limite máximo de 5%. Assim, como o orçamento elaborado considerou a DI no valor de 12,54%, retirando-se a parcela relacionada ao Adestramento, tem-se um percentual de 7,54% de Administração Central.

Por outro lado, segundo o entendimento do novo Acórdão 2628/2021 – TCU – Plenário, o percentual de Administração Central deveria ser um valor entre 3,80% e 4,67%, mas considerando, adicionalmente, o percentual de risco, que pode variar entre 0,50% e 0,97% sobre o CD, ou seja, valores entre  $0,50\% \times R\$ 33.235.710,49 = R\$ 166.178,55$  e  $0,97\% \times R\$ 33.235.710,49 = R\$ 322.386,39$ .

Assim, restaria apenas definir qual seria o valor a considerar para o percentual de risco nas DI, dentro da referida faixa de 0,50% a 0,97%. O valor estaria entre R\$ 166.178,55 e R\$ 322.386,39. No caso da obra em tela, como o referido valor não foi considerado no orçamento, houve um contingenciamento de recursos de adestramento. Ou seja, para cobrir os gastos que são função dos riscos, foram utilizados recursos que seriam destinados ao adestramento dos militares. Esses recursos poderiam ser utilizados em prol de uma melhor capacitação do pessoal envolvido com a obra, mas precisaram ser utilizados para os gastos derivados do risco.

Caso o orçamento incluísse a estimativa de despesas com risco, já haveria uma verba a ser destinada a cobrir essas despesas e não haveria necessidade de utilizar as verbas que seriam destinados à capacitação dos militares. Com isso, o treinamento do pessoal do Exército Brasileiro seria favorecido. Destaca-se, portanto, a relevância de passar a inserir, nos orçamentos, as estimativas das despesas com risco. No próximo subtópico, apresenta-se a aplicação da metodologia proposta para estimar essas despesas com risco no caso da obra da FIOL, bem como os efeitos que essa aplicação geraria sobre o orçamento total da obra.

#### 4.2.2 Estimativas das despesas com risco aplicando a metodologia proposta

Seguindo a metodologia proposta para o cálculo das DI, considerando a quantificação do risco, passa-se a aplicação no orçamento da FIOL, de forma a verificar, por intermédio da Matriz de Risco (apresentada no quadro 4) qual seria o valor obtido para ser incluído no orçamento da obra, de forma a fazer frente aos fatores de risco. Com essa inclusão, o recurso calculado para o Adestramento (que não precisaria mais ser usado para cobrir os efeitos dos riscos) passaria a ser reservado para a sua correta finalidade, que inclui, por exemplo: o pagamento de passagens, diárias e matrículas em cursos de capacitação; a aquisição de meios auxiliares para instrução; o melhoramento da infraestrutura de ensino; e a aquisição de softwares utilizados no planejamento e controle das obras.

Para o caso do orçamento da obra da FIOL, a aplicação da metodologia proposta leva à definição dos seguintes graus de risco, com suas respectivas justificativas:

- Tipologia da obra: como a obra é de construção ferroviária, adotou-se o grau máximo;
- Porte da Obra: considerando a tabela 53 do DNIT (2017, p. 149), a FIOL classifica-se como Obra de Pequeno Porte, motivo pelo qual selecionou-se o grau de risco mínimo;
- Nível de Maturação do Projeto: quanto a esse fator, tendo em vista ter sido disponibilizado, pela INFRA S.A., um projeto a nível executivo, considerou-se o grau de risco 2. Não foi adotado o grau 1 pelo fato de, durante a execução, terem sido observadas algumas

divergências entre o projeto e o terreno, que levaram, inclusive, a ser elaborada uma revisão do projeto na fase de execução da obra;

- Localização: a obra da FIOLE está a 550 km da capital federal, que é o grande centro urbano mais próximo. Sendo assim, adotou-se o grau de risco 4 para o empreendimento; e

- Nível de Adestramento do Executor: pelo fato do EB ter executado as últimas obras ferroviárias na década de 1990, considerou-se o grau máximo quanto a esse fator de risco.

A partir dessas definições, procedeu-se o preenchimento da matriz de risco, chegando-se ao resultado exposto no quadro 5.

Quadro 5 – Aplicação da metodologia proposta para cálculo da parcela de Risco a constar nas DI no caso da obra da FIOLE

	MATRIZ DE RISCO	ANÁLISE	GRAU DE RISCO					TOTAL
			1	2	3	4	5	
1	TIPOLOGIA DA OBRA	Ferroviária, Rodoviária, Hídricas (Barragens e Perfuração de Poços), Aeroportuária ou de Conservação e Manutenção					X	5
2	PORTE DA OBRA	Obras de pequeno, médio ou grande porte	X					1
3	NÍVEL DE MATURAÇÃO DO PROJETO	Croqui, Anteprojeto, Projeto Básico ou Projeto Executivo		X				2
4	LOCALIZAÇÃO	Próximo de centros urbanos (capitais) ou lugares remotos				X		4
5	NÍVEL DE ADESTRAMENTO DO EXECUTOR	Não executa obras afins há quanto tempo					X	5
	<b>Máximo Risco R = 0,97%</b>	Cálculo: $0,97\% \times 17 \div 25 = 0,6596\%$ <b>RISCO = 0,66%</b>	X	X		X	X	NRT = 17

Fonte: Elaboração própria (2023).

Conforme os valores expostos no quadro 5, a parcela de risco, calculada de acordo com a equação 1, tem seu percentual estimado como o seguinte nível de risco (NR):

$$NR = 0,97\% \times \frac{17}{25} = 0,6596\% \cong \mathbf{0,66\%} \quad (3)$$

Portanto, considerando a quantificação do risco conforme a equação 3, tem-se um percentual de 0,66% a ser aplicado sobre o CD, o que resulta em:

$$0,66\% \times CD = 0,66\% \times R\$ 33.235.710,49 \cong \mathbf{R\$ 219.355,69} \quad (4)$$

Com isso, o valor de DI, conforme a metodologia proposta, aumentaria em R\$ 219.355,69 (estimativa do risco, calculada com a equação 4), elevando o valor total do orçamento nesse mesmo valor. Portanto, o valor final orçado pelo EB, incluindo a parcela de Risco, seria de:

$$\text{R\$ } 115.023.265,90 + \text{R\$ } 219.355,69 = \text{R\$ } 115.242.621,59 \quad (5)$$

O valor final, calculado na equação 5, é o valor orçado pelo exército somado ao valor da estimativa do risco, calculada seguindo a metodologia proposta nesse trabalho. Assim, esse seria o valor a ser considerado no orçamento da obra, de forma a passar a incluir a parcela de recursos a ser destinada para cobrir os gastos decorrentes dos riscos assumidos.

Fazendo a comparação do orçamento de referência da INFRA S.A., que teve o valor de R\$ 115.306.838,29, nota-se que o valor final orçado (inserindo a estimativa do risco) ainda seria inferior ao orçamento de referência em R\$ 64.216,70, mas com a vantagem ser um orçamento mais preciso, no qual se considera a parcela de Adestramento reservada para o fim correto. Dessa forma, com o valor do risco inerente à obra calculado e inserido no orçamento base, evitar-se-ia utilizar a parcela do Adestramento para fazer frente às possíveis intercorrências nas obras, como retrabalhos e alterações de projetos. Sendo assim, o principal objetivo das obras de cooperação executadas pelo EB, que é o próprio Adestramento da tropa, seria resguardado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho trouxe a proposta de uma metodologia de estimativa do valor do risco inerente às obras, a ser adotada na elaboração dos orçamentos das obras de cooperação do Exército. A partir do desenvolvimento dessa metodologia, evidenciou-se que é possível a quantificação do risco na elaboração do orçamento das obras de cooperação, de maneira a manter as despesas com adestramento resguardadas para a principal destinação do EB nas obras de cooperação.

Além disso, verifica-se que os níveis de risco e sua quantificação podem ser relacionados aos fatores que originam essas variabilidades entre o orçamento e a execução da obra. A metodologia proposta utiliza uma matriz de riscos, a ser elaborada por orçamentistas com experiência. Outrossim, no exemplo de aplicação para a obra da FIOL, foi constatado que o orçamento final, já incluindo o valor estimado para as despesas com riscos, ficou com valor inferior ao do orçamento referencial, que baliza a vantajosidade em se executar uma obra com o Exército Brasileiro. Como o valor do orçamento referencial não foi ultrapassado, confirma-se a possibilidade de adotar a metodologia proposta para incluir o percentual de risco nesse tipo de obra.

Segundo o Acórdão 2628/2021, há a possibilidade de considerar a parcela de risco nos orçamentos do SEEx, embora atualmente essa parcela não seja inserida nos orçamentos

elaborados pelo Exército Brasileiro. Conclui-se, então, que a metodologia apresentada poderá ser utilizada para propor novas diretrizes de orçamentação para o Exército. Essa utilização tende a possibilitar melhorias sensíveis na capacitação do pessoal envolvido com as obras de cooperação, pois deixará de haver o contingenciamento das despesas com Adestramento para fazer frente aos riscos.

Como limitação do estudo, vale mencionar que a metodologia utilizada para a quantificação das estimativas considera apenas a análise de risco qualitativa. Nesse sentido, propõe-se que seja dada continuidade no trabalho desenvolvido, de maneira a considerar também uma análise quantitativa dos impactos de cada fator de risco, obtendo-se valores para cada fator. Com isso, sugere-se que futuras pesquisas desenvolvam análises que complementem a forma de estimativa de risco proposta nesse trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000**: Gestão de riscos - Diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BARBOSA, Christina *et al.* **Gerenciamento de custos em projetos**. 6. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2019.

BRASIL. Comando do Exército. **Manual de Fundamentos**: Doutrina Militar Terrestre. EB20-MF-10.102. 2. ed. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2019. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/4760/1/EB20-MF-10.102.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2023.

BRASIL. Comando do Exército. **Instruções Gerais para Movimentação de Oficiais e Praças do Exército (IG 10-02)**. Brasília, DF: Estado-Maior do Exército, 2000. Disponível em: [https://dcem.eb.mil.br/images/arquivos/secoes/spg/menulateral/legbasica/portarias/IG\\_10-02\\_IG\\_Mov\\_Of\\_Pr\\_do\\_Ex\\_Atlz\\_9\\_OUT\\_17.pdf](https://dcem.eb.mil.br/images/arquivos/secoes/spg/menulateral/legbasica/portarias/IG_10-02_IG_Mov_Of_Pr_do_Ex_Atlz_9_OUT_17.pdf). Acesso em: 22 nov. 2023.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes**. Brasília: DNIT, 2017. Disponível em: [https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro\\_antiga/manuais-de-custos-de-infraestrutura-de-transportes/volume01metodologiaeconceitos.rar/](https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro_antiga/manuais-de-custos-de-infraestrutura-de-transportes/volume01metodologiaeconceitos.rar/). Acesso em: 25 nov. 2023.

BRASIL. Exército Brasileiro (Diretoria de Obras de Cooperação). **Diretriz 001/2018**: Orçamentação de Obras de Cooperação. Brasília, DF: DOC, 2018. Disponível em: <http://intranet.doc.eb.mil.br>. Acesso em: 26 nov. 2023.

BRASIL. Exército Brasileiro (Diretoria de Obras de Cooperação). **Sistema Informatizado de Obras de Cooperação (SIOC)**. Brasília, DF: DOC, 2023a. Disponível em: <http://intranet.doc.eb.mil.br>. Acesso em: 17 out. 2023.

BRASIL. Exército Brasileiro (Secretaria de Economia e Finanças). **Apostila do Estágio Setorial de Gestão de Riscos e Controle Internos da Gestão**. Brasília, DF: SEF, 2023b.

BRASIL. **Lei Complementar nº 117, de 02 de setembro de 2004**. Altera a Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999, que dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas, para estabelecer novas atribuições subsidiárias. 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp117.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp117.htm). Acesso em: 18 ago. 2023.

BRASIL. **Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999**. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp97.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp97.htm). Acesso em: 18 ago. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021**. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. 2021. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2019-2022/2021/lei/14133.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/lei/14133.htm). Acesso em: 22 nov. 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (Plenário). **Acórdão 1.399, de 16 de junho de 2010**: Metodologia diferenciada em orçamentos de obras de cooperação executadas pelo Exército. 2010. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/redireciona/acordao-completo/ACORDAO-COMPLETO-1152371>. Acesso em: 22 maio 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (Plenário). **Acórdão 2.622, de 25 de setembro de 2013**: Adoção de valores referenciais de taxas de Benefício e Despesas Indiretas – BDI para diferentes tipos de obras e serviços de engenharia e para itens específicos para a aquisição de produtos. 2013. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/redireciona/acordao-completo/ACORDAO-COMPLETO-1286063>. Acesso em: 16 out. 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (Plenário). **Acórdão 2628, de 5 de novembro de 2021**: Metodologia diferenciada em orçamentos de obras de cooperação executadas pelo Exército. 2021. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/redireciona/acordao-completo/ACORDAO-COMPLETO-2483426>. Acesso em: 22 maio 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (Plenário). **Acórdão 325, de 14 de março de 2007**: Critérios de aceitabilidade do lucro e despesas indiretas - LDI em obras de linhas de transmissão e subestações de energia elétrica. 2007. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/redireciona/acordao-completo/ACORDAO-COMPLETO-34407>. Acesso em: 04 out. 2023.

BRASIL. VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. **Nota Técnica nº 7/2020/SUPRO-VALEC/DIREN-VALEC**. Brasília: VALEC, 2020.

CALÔBA, Guilherme. **Gerenciamento de Riscos em Projetos**: Ferramentas, técnicas e exemplos para gestão integrada. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

CARVALHO, Marly M; RABECHINI Jr., Roque. **Fundamentos em Gestão de Projetos**: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. São Paulo: Grupo GEN, 2018.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de Custos**: Estimativa de Custo de Obras e Serviços de Engenharia. 3. Ed. Rio de Janeiro: IBEC, 2015.

GIL, Antônio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2022.

OLIVEIRA, Evandro L. de. **Gerenciamento de Projetos**. 2021. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/an%C3%A1lise-de-riscos-em-ger-projetos-evandro-luiz-de-oliveira/?originalSubdomain=pt>. Acesso em: 18 set. 23.

RIBEIRO, Osni M. **Contabilidade de Custos**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

SILVA, Mozart Bezerra da. **Manual de BDI**. São Paulo: Editora Blucher, 2006.

TISAKA, Maçahico. **Da teoria à prática no cálculo do BDI (Benefício e Despesas Indiretas)**. São Paulo: Blucher, 2021.

TCU – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Manual de Gestão de Riscos do TCU: Um passo para a eficiência**. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão (Seplan), 2020. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/manual-de-gestao-de-riscos-do-tcu.htm>. Acesso em 18 set. 2023.