

DIFERENÇAS DOS FATORES DE RISCO INTERNO E EXTERNO EM FUNÇÃO DO TIPO DE CONTRATO

Cássia A. R. Morano, Miguel L. R. Ferreira e Ielson J. Freire

*Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense, Niterói,
24210-240, RJ, Brasil*

Palavras-chave: Risco em projetos, Fatores de risco, Contratos a preço fixo.

Resumo. Este artigo mostra que, de acordo com a natureza dos fatores de risco envolvidos nos projetos da indústria da construção, com a modalidade contratual e a responsabilidade estabelecida entre contratante e contratada, um fator de risco considerado como interno pode se tornar externo conforme a ótica da sua avaliação. Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizada primeiramente a pesquisa bibliográfica e em seguida o Método de Estudo de Caso, onde foram identificados os fatores de risco interno e externo na fase de construção e montagem de uma obra de estrutura metálica sob o ponto de vista da contratada, considerando o custo da instalação. O tipo de contrato acordado entre as partes foi a preço fixo (serviços, material e mão de obra) por valor unitário. O objetivo é mostrar as mudanças que ocorrem nos fatores de riscos externos e internos em projetos do segmento da indústria da construção e montagem em função da modalidade contratual e do arranjo contratual estabelecido pelas partes envolvidas, mostrando as diferenças nas avaliações.

Endereços de e-mail: cassiamorano@uol.com.br*, miguelluiz@lamis.uff.br, ielson@webcorner.com.br.

1 INTRODUÇÃO

A implantação das práticas de gerenciamento de risco em projetos no segmento da indústria da construção, se comparada com a de outros segmentos, tem crescido de forma lenta, embora tais práticas tenham sido incorporadas nos últimos anos no escopo da gestão de projetos [4, 6, 15, 22]. Em recente pesquisa realizada por [12] em 34 empresas de construção em Singapura, foi constatado que, em relação à aplicação do gerenciamento de risco em projetos, principalmente os de pequeno porte, esta gestão era muito baixa, sendo que nos resultados finais essas empresas constataram os benefícios advindos do gerenciamento de risco.

Na indústria da construção, a característica e a origem dos riscos em um projeto estão relacionadas ao tipo de contrato adotado entre as partes, uma vez que as responsabilidades da contratante e da contratada podem variar em uma mesma modalidade contratual, sendo que, existem muitas formas de contratação praticadas na indústria da construção, as quais, por exemplo, podem atribuir uma parcela de responsabilidade do fornecimento à empresa contratada ou a responsabilidade total do projeto básico até o início da operação da instalação, como nos contratos “Turnkey”, além de outras modalidades onde a participação da contratante é ampliada, significativamente, o que se observa nos contratos por administração [10].

Neste artigo, são analisados os fatores de risco interno e externos de um empreendimento, sob a ótica da contratada e considerando o aspecto do custo da instalação, em uma obra de estrutura metálica e na vigência de um contrato por empreitada parcial (serviços, material e mão de obra) a preço fixo por valor unitário [17], sendo realizado um Estudo de Caso, com base nas recomendações de [29].

O presente trabalho foi dividido do seguinte modo: introdução com uma pequena contextualização do assunto a ser desenvolvido e o objetivo do artigo. A segunda seção contemplando a metodologia que iniciou com a pesquisa bibliográfica e posterior aplicação do método de Estudo de Caso. A terceira seção descreve a revisão da literatura em relação aos riscos em empreendimentos e as principais modalidades contratuais aplicadas na indústria da construção. A quarta seção faz-se uma análise intracasos de uma obra de estrutura metálica e compara os dados obtidos na pesquisa de campo, com os documentos da obra e a literatura. A quinta seção descreve a natureza dos fatores de risco de acordo com o tipo de contrato. A sexta seção corresponde às conclusões finais.

2 METODOLOGIA

2.1 Pesquisa Bibliográfica

Para a construção da revisão da literatura foi utilizada a combinação das seguintes palavras chave: projetos de estruturas metálicas; projetos de construção e montagem; produtividade; modelos de gerenciamento de projetos; custo em projetos; tipos de contratos em projetos de construção e montagem, definição de risco; modelos de gerenciamento de risco; técnicas e ferramentas de identificação e análise de risco; análise de risco em empreendimentos de construção e montagem. A base de busca literária foi: Periódicos Capes; Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações; “*Science Direct*”; “*ISI Web of Science*”; Universidades públicas e privadas; BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social; PETROBRÁS; ANP - Agência Nacional de Petróleo; FGV – Fundação Getúlio Vargas; IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Siemens entre outras instituições, sendo que o período considerado para a

realização da pesquisa bibliográfica foram os últimos vinte anos [17].

2.2 Estudo de Caso

2.2.1 Descrição Geral

Neste trabalho, em relação ao tamanho da amostra, foi adotado um estudo de caso único conforme o proposto por [29], devido aos seguintes pontos: levantamento e acessibilidade aos dados para identificar e avaliar os riscos internos e externos em uma obra de estruturas; e ser um caso típico, ou seja, um projeto de montagem de estrutura metálica e que apresenta subunidades de análise.

O critério da seleção da amostra teve como base as seguintes premissas: acesso às informações; quantidade de documentação disponível e acessível; definição da unidade de análise que neste caso é identificar os fatores de risco na estimativa de custo da instalação da estrutura metálica sob o ponto de vista da contratada, considerando a modalidade contratual estabelecida entre as partes.

2.2.2 Amostra

O estudo de caso em questão se constitui em uma obra de ampliação de um Hospital em Recife, ou seja: construção de um Centro de Diagnóstico e a Torre de Elevadores, totalizando o fornecimento e montagem de 1.375,95 t de estrutura metálica. A modalidade contratual estabelecida entre as partes foi em regime de empreitada parcial a preço fixo (valor unitário), sendo que a contratante se responsabilizou pelo fornecimento do projeto básico e detalhado, cabendo à contratada o fornecimento e a montagem das estruturas metálicas, compreendendo: materiais, mão de obra simples e especializada, com seus encargos trabalhistas e previdenciários, bem como a aquisição dos equipamentos e máquinas que se fizerem necessários à execução da obra [17].

2.2.3 Instrumentos de Pesquisa

De acordo com o sugerido no trabalho de [17], o presente instrumento de pesquisa elaborou e aplicou um questionário com questões abertas, dividido em duas partes: na primeira parte consta o objetivo do questionário e os dados gerais e específicos do empreendimento de estrutura metálica em aço. A segunda parte do questionário contempla:

- A identificação dos riscos do empreendimento: projeto básico e detalhado, suprimento, construção e montagem, inspeção;
- A verificação das incertezas ou riscos que comprometem o custo do projeto de construção e montagem; os riscos da operação em relação ao custo operacional (mão de obra direta, mão de obra indireta, insumos e manutenção);
- A verificação dos riscos externos que podem influenciar de forma contrária aos objetivos estabelecidos no empreendimento (variação cambial, mudanças na legislação; questões ambientais; questões políticas e econômicas; mercado; intempéries, entre outros).

Este questionário foi aplicado somente à parte contratada que foi o foco deste estudo, conforme descrito na introdução.

Em relação ao procedimento de campo, o questionário foi aplicado ao gerente geral da obra e ao engenheiro sênior. Complementarmente, foram disponibilizadas as seguintes fontes de dados: documentação, registros de arquivos, diários de obras, relatórios, manuais, plantas estruturais, notas fiscais de equipamentos e materiais, entre outros [17].

Na análise dos dados de campo, utilizou-se o processo de triangulação dos dados proposto por [29] e que apresenta três princípios:

- 1) Utilização de várias fontes de evidência, ou seja, as três dimensões de busca: o levantamento bibliográfico, a pesquisa de campo e a análise documental.
- 2) Criação do banco de dados para o Estudo de Caso: apresentado com os dados levantados no projeto de ampliação do Hospital Esperança em Pernambuco.
- 3) Manter o encadeamento das evidências, ou seja: proceder à análise e comparação entre as fontes de busca das informações desejadas no item 1).

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Riscos em Empreendimentos

Verificam-se na literatura duas tendências básicas para a definição de risco. A primeira define risco como sendo a probabilidade de ocorrência de um evento com resultado indesejável ao objetivo previsto no projeto. A segunda estabelece que o risco é a exposição econômica de ganho ou perda, quando há variações no processo de construção, resultando em incertezas que poderão influenciar de maneira contrária no orçamento, no prazo e na qualidade do projeto.

Alguns autores [1, 14, 21, 23, 24, 26-28] consideram como risco a probabilidade de ocorrência um evento indesejável onde o resultado real desvia-se do previsto ou estimado. Neste caso, os autores consideram apenas as perdas. Por outro lado, [1, 13, 19, 22, 30, 31] outros definem como risco em projetos a exposição de um evento ou condições incertas que poderão resultar em ganho ou perda no objetivo do empreendimento.

Em relação aos fatores de risco em empreendimentos, [2] definem como: “qualquer evento que possa prejudicar, total ou parcialmente, as chances do projeto, isto é, as chances de o projeto realizar o que foi proposto dentro do prazo e fluxo de caixa que foram estabelecidos”, sendo classificados como fatores externos e internos. Os fatores externos de risco subdividem-se em previsíveis e imprevisíveis, entretanto, quando ocorrem são caracterizadas como incontroláveis. Da mesma forma, os fatores internos de risco caracterizam-se como sendo previsíveis e controláveis. De uma forma geral, autores como [3, 11, 14, 21-23, 25-28, 30, 31] estabelecem os seguintes fatores internos de risco:

- As falhas na estrutura do projeto (básico e detalhado) e na especificação em relação ao tempo de construção do projeto;
- As falhas no detalhamento do planejamento ou na aprovação de regras ou regulamentos da construção, dentro do tempo programado;
- Mudanças da equipe de trabalho; falta de comunicação dos seus membros; incompatibilidade entre os profissionais da organização; falta de consultores adequados ao quadro de funcionários; alocação de recursos inadequada; diferenças culturais entre os consultores e falta de comunicação das decisões dos consultores à equipe;
- Perda de funcionários qualificados;
- Greve dos trabalhadores; acidentes de trabalho, planos de saúde e de benefícios;
- Tipo de contrato e reivindicações de aditivos contratuais (Falhas contratuais);
- Falhas da contratante e do cliente;
- Falhas no orçamento, previsão, estimativa e proposta do empreendimento;
- Falhas devido à falta de padronização técnica para atender a qualidade, a função e aos propósitos do projeto, a segurança e a preservação do meio ambiente;
- Falhas associadas à manutenção dos sistemas e processos, que foram e estão sendo desenvolvidos e que podem afetar o projeto;
- O tamanho, a complexidade e o tipo de empreendimento;
- A apresentação de inovações no projeto, domínio do estado da arte e mudança

tecnológicas;

- A velocidade e produtividade no desenvolvimento do projeto e da construção;
- A logística e infraestrutura do canteiro e armazenamento de materiais.

Assim sendo, pode-se observar que os fatores internos de risco em um empreendimento, podem ser classificados basicamente em: falha ou ausência de uma adequada avaliação preliminar e posteriormente detalhada do projeto; falta de planejamento; falhas nos cronogramas de prazo e orçamentos de custo, deficiências em relação à compra e estoque de material e aquisição de mão de obra; ineficiência da organização e sua equipe de trabalho devido à falta de comunicação interna; falta de domínio tecnológico e especialização; e falha na regularização legal das documentações pertinentes ao projeto.

No caso dos fatores de risco externos, autores como [3, 11, 14, 21-23, 25-28, 30, 31] os subdividem do seguinte modo: Fatores de risco externos imprevisíveis e incontrolláveis:

- Fontes reguladoras – no caso de uma intervenção governamental imprevista que poderá influir na provisão de matéria-prima; alta de preços; questões ambientais; padrão de projeto e de produção; situação local; produtos ou serviços de venda ou exportação; capital; impacto de vizinhança;
- Fontes de perigos naturais – resultantes dos elementos naturais, tais como: localização; tempestade; inundações terremotos, entre outros;
- Fontes de eventos postulados – resultantes de intenção deliberada vandalismo; sabotagem;
- Fontes de efeitos indiretos – ocorrem de acordo com o resultado do projeto que poderá gerar impactos ambientais e sociais.
- Fontes complementares – seriam as falhas para a finalização do projeto tais como: falha no suporte da infraestrutura; falhas no projeto, execução ou obrigação do preenchimento contratual para falência ou curadoria, etc.

Os fatores de risco externos considerados previsíveis e incontrolláveis pelos autores [3, 11, 14, 21-23, 25-28, 30, 31], destacam-se:

- Fontes de riscos de mercado – avaliação e custo da matéria-prima; demanda, incluindo comprador/rejeição do usuário; economia; competitividade, valor final de mercado; disposição do mercado comprador para aquisição do bem;
- Fonte de riscos operacionais (depois de concluído o projeto) – manutenção necessária; segurança; atendimento da finalidade estabelecida inicialmente.
- Escassez de mão de obra, material e o custo e avaliação das matérias-primas;
- Demais fontes - impactos ambientais e sociais; inflação; impostos; mudança de moeda; eventos adversos na economia e política, ocasionando perdas financeiras; aumento da competitividade; mudanças ou diminuição da demanda.

De forma sintetizada verifica-se que as principais fontes de risco externo em empreendimentos abordadas são: a instabilidade político e sócio – econômica; condições climáticas e ecológicas; ausência ou desconhecimento tecnológico e disponibilidade de matéria-prima e da mão de obra.

3.2 Principais Tipos de Contratos Aplicados na Indústria da Construção

3.2.1 Contratos “TURNKEY”

De acordo com [10], o contrato “Turnkey” é considerado como um contrato a preço fixo, sendo que toda responsabilidade do projeto até a entrega final da obra está depositada na contratada, onde a contratante terá controle e participação reduzidos no empreendimento. O objetivo desta modalidade contratual é que a contratante receba o empreendimento pronto

para a operação de equipamentos e desempenho operacional da instalação. Entretanto, dada a complexidade das obras de construção e montagem industrial, mesmo cabendo toda a responsabilidade à contratada, é comum neste tipo de contrato a parte contratante assumir a responsabilidade do fornecimento dos equipamentos de grande porte, como por exemplo: turbinas, compressores, dentre outros, nos empreendimentos de construção e montagem industrial, dividindo, desde modo, na fase de suprimento, a responsabilidade com a parte contratada.

Podem ser encontradas na literatura outras denominações para o contrato “*Turnkey*” tais como: “*Lump-sum*” e “*Design-Build*” [10].

3.2.2 Contratos EPC

Os Contratos EPC – *Engineering Procurement and Construction* (Engenharia, Suprimentos e Construção) são considerados como outro tipo de contrato a preço fixo. No arranjo contratual, a contratante fornece o projeto básico e a contratada principal fornece o projeto detalhado, suprimento e construção e montagem da obra, ou seja, os riscos do custo do projeto básico e do “*FEED*” são da contratante e os riscos dos custos das demais fases da obra são da contratada.

Em projetos cuja modalidade contratual seja EPC é comum haver entre a fase do projeto básico e a fase do projeto detalhado o que se denomina de “*FEED*” que corresponde ao pré-detalhamento do projeto básico e que são de responsabilidade da contratante.

O “*FEED - Front End Engineering Design*” - envolve um processo de desenvolvimento de informações estratégicas suficientes para que os contratantes possam abordar o risco e decidir se injetam mais recursos para maximizar as chances de obter sucesso no empreendimento [9].

Este pré-detalhamento do projeto básico ocorre devido à complexidade e multidisciplinaridade dos empreendimentos de construção e montagem industrial a fim de que os riscos para ambas as partes sejam minimizados e que os objetivos estabelecidos no projeto sejam alcançados com êxito.

Apesar do tipo de contrato EPC tradicional estabelecer que a parte contratante assumira a responsabilidade do projeto básico e o pré-detalhamento do projeto e o EPCISTA assumira as demais fases do projeto, dependendo da complexidade do empreendimento pode ser acordado entre as partes diferentes arranjos contratuais, como por exemplo, a divisão da responsabilidade entre contratante/ contratada na fase de suprimento, onde a contratada assume a aquisição dos equipamentos de grande porte nos empreendimentos de construção e montagem industrial [10]. Após a fase de construção e montagem a fase subsequente de comissionamento pode ser assumida de diferentes formas entre as partes envolvidas, ou seja: a responsabilidade pode ficar a cargo somente da contratante, a cargo da contratada ou ser dividida por ambas as partes dependendo acordo contratual estabelecido entre elas.

De acordo com Ferreira [10], tanto na modalidade contratual “*Turnkey*” como na EPC a contratante/cliente delega às empresas de engenharia (contratada) a responsabilidade de implantar e desenvolver os empreendimentos com o objetivo principal de focarem apenas nos negócios e por ter um envolvimento reduzido a contratante teria a perspectiva de reduzir os custos, porém deve ser considerado que “a participação da contratante é fundamental para o sucesso do empreendimento, principalmente no que diz respeito à qualidade final da instalação”. Deste modo, a adoção destas modalidades contratuais deve levar em conta os seguintes fatores: complexidade da obra; dimensões da obra; a grandeza dos recursos previstos; a aptidão de gerenciamento da contratante e disponibilidade de empresas capacitadas na execução das obras.

3.2.3 Contratos a preço fixo (serviços, material e mão de obra) por valor global e por valor unitário.

Existem diferentes arranjos contratuais para o contrato a preço fixo, porém, o mais importante é chamado de preço fixo firmado, sendo conhecido em inglês como *lump-sum contracts* [10].

Segundo Cleland e Kerzner [10], os contratos a preço fixo geralmente fornecem: “um preço fixo, ou sob condições apropriadas, ou a um preço reajustável, os suprimentos ou serviços que estão sendo procurados”.

No contrato de preço fixo firmado, o contratado se compromete a concluir a montagem dentro de um prazo e custo definidos na assinatura do contrato, porém, segundo [10], dentro deste tipo de contrato existem diferentes formas de obrigações contratuais que podem ser estabelecidas entre as partes, como por exemplo: a contratante ser responsável pelo fornecimento da infraestrutura do canteiro, do suprimento de todos os equipamentos e dos principais materiais da construção. Além disso, outro fator importante é que o escopo do serviço e as facilidades estejam definidos com clareza, pois no caso de aumento ou mudança no escopo pela contratante, a contratada poderá pleitear o pagamento dos custos extras.

Em linhas gerais o contrato a preço fixo fornece um preço fixo ou um preço reajustável ou com base no acordo estabelecido entre os envolvidos para a aquisição dos serviços, materiais e mão de obra que estão sendo requeridos. Da mesma forma, esta modalidade Contratual por Preço Fixo pode ser realizada por Valor Global ou por Valor Unitário. No caso do Contrato a Preço Fixo por Valor Global a medição para o pagamento é realizada de acordo com o avanço físico da obra ou o percentual realizado em relação ao total da obra.

Já o Contrato a Preço Fixo por Valor Unitário a medição para o pagamento é realizada por item ou quantidade de unidade acabada, como por exemplo: preço por metro quadrado de alvenaria de tijolos construída, preço por metro quadrado de revestimento (piso/ azulejo), preço por quilograma ou tonelada de estrutura metálica montada, dentre outros. A diferença entre eles está justamente na forma de medição de serviço para o pagamento [10].

3.2.4 Contrato por empreitada parcial ou integral

Segundo [16], no contrato por empreitada, “uma das partes se obriga a executar uma obra, pessoalmente ou por outra pessoa, mediante pagamento de um preço pela parte contratante, que se torna proprietária da obra”. A empreitada poderá contemplar o fornecimento de material e mão de obra ou somente mão de obra.

Entretanto, de acordo com [10], o contrato por empreitada corresponde a um tipo de arranjo contratual do contrato a preço fixo sendo que, o contrato por empreitada parcial está relacionado ao fato da contratante fornecer o projeto básico e detalhado do empreendimento e a contratada executar a obra fornecendo serviços e mão de obra.

É importante destacar que, independentemente da escolha de uma ou outra modalidade contratual, ela poderá ser concebida por diferentes arranjos, isto é, uma parte poderá fornecer material e mão de obra ou somente mão de obra.

Cabe ressaltar ainda que a indústria da construção de maneira geral reconhece a importância de se definir com clareza nos contratos de construção, as responsabilidades e a alocação dos riscos que envolvem cada projeto, principalmente os multidisciplinares. Assim, as responsabilidades contratuais das partes acordadas em um contrato procuram distribuir os riscos existentes no empreendimento de forma equitativa [5].

4 ANÁLISE INTRACASO (OBRA DE ESTRUTURA METÁLICA)

Para a análise intracaso considerou-se a proposta de [8] em que tipicamente descreve-se o caso em estudo com os dados obtidos na pesquisa de campo, nos documentos levantados e confronta-se com a literatura.

No Estudo de Caso em questão, constatou-se que: o projeto básico e detalhado ficou sob responsabilidade da contratante, entretanto, o detalhamento do projeto ocorreu com a obra em andamento. O fornecimento das aquisições de materiais ficou sob responsabilidade da contratada. Além da aquisição, a contratada se responsabilizou pela fabricação e montagem das estruturas metálicas em aço de baixo carbono. Entretanto, houve mudanças no escopo do projeto com a ampliação e acréscimo de 657,952 t de estrutura metálica passando para um total de 1.375,952 t a serem fabricadas e montadas. Este aumento no escopo do projeto foi requerido pela contratante no decorrer da obra e não estava previsto no contrato inicialmente acordado entre as partes.

Esta obra não apresentou a implantação de uma metodologia de gerenciamento de risco ou análise de risco, porém foram relacionados os eventos que impactaram em cada uma das fases do empreendimento: projeto básico e detalhado; suprimento; construção e montagem, além da verificação das incertezas ou riscos que comprometem o prazo, o custo e a operação do empreendimento [17].

A Tabela 1 apresenta os principais fatores de risco interno de responsabilidade da contratada, identificados a partir da pesquisa de campo e análise documental da obra de estrutura metálica em estudo.

Tabela 1: Fatores internos de risco do estudo de caso

FATORES DE RISCO INTERNOS (CONTRATADA)		
ID	Eventos de Risco	Impacto (extensão afetada)
1	Construção e Montagem	
1.1	Atraso para entrega do projeto de execução	Produtividade, Prazo.
1.2	Registros deficientes no decorrer do projeto	Prazo, Custo Qualidade, Técnico, Produtividade
1.3	Ausência de planejamento e gestão de projetos	Prazo, Custo Qualidade, Técnico, Produtividade
1.4	Espaço físico para estocagem das peças	Qualidade, Técnico, Produtividade
1.5	Disponibilidade da área para canteiro de obras	Qualidade, Técnico, Produtividade
1.6	Edificações Próximas	Técnico, Prazo, Custo, Produtividade
1.7	Planejamento inadequado de recebimento, armazenamento, rastreabilidade, entrega de materiais na obra	Produtividade e Custo
1.8	Equipamentos (Não disponíveis, em manutenção e reparo, ociosos, sem condição de uso)	Produtividade e Custo
1.9	Equipamentos de Proteção Individual	Produtividade e Custo
1.10	Equipamentos de Proteção Coletivos	Produtividade e Custo
1.11	Condições de Trabalho (do local, operações manuais e automáticas)	Produtividade e Custo
1.12	Documentação do Projeto entregue de forma não estruturada à equipe responsável no encerramento	Produtividade e Custo

Os eventos de risco apresentados na Tabela 1, conforme o arranjo contratual estabelecido, se constituem em fatores de risco interno para contratada uma vez que ela assume a responsabilidade da fase de construção e montagem das estruturas metálicas. Observa-se que

a maioria dos riscos listados irá impactar diretamente no custo, no prazo e produtividade da obra.

Na pesquisa realizada em 2010 por [30], foi verificado que o processo de alocação dos riscos em projetos de construção contribui não somente para a distribuição dos riscos, mas também para definir as responsabilidades de cada participante no projeto, além de auxiliar na etapa posterior de identificação e classificação dos riscos. Da mesma forma, existe uma relação entre os riscos imputados à contratante, ao contratado, ao subcontratado e os riscos em relação ao governo, sendo que os riscos de cada um destes grupos apresentam a convergência de riscos comuns em relação a custo, prazo e qualidade.

Além dos riscos internos identificados no estudo de caso em questão foram identificados os riscos externos que influenciaram de forma contrária aos objetivos estabelecidos no empreendimento, tais como: greves, variação cambial, mudanças na legislação; questões ambientais; questões políticas e econômicas; mercado; intempéries, entre outros, que se constituem em riscos comuns tanto para a parte contratada como para a contratante.

Entretanto, para a contratada, todos os riscos identificados na fase do projeto básico e do projeto detalhado da obra, se constituem em risco externo, pois conforme arranjo contratual estabelecido pelas partes, estas fases estão sob responsabilidade da contratante.

Os resultados dos riscos externos (contratada) levantados e identificados na pesquisa de campo estão apresentadas na Tabela 2, onde foram listados e relacionados a extensão afetada, ou seja, o impacto dentro do projeto para a contratada [17].

Tabela 2: Fatores externos de risco do estudo de caso

FATORES DE RISCO EXTERNOS (CONTRATADA)		
ID	Eventos de Risco	Impacto (extensão afetada)
1	Projeto Básico	
1.1	Planejamento inadequado nos prazos para fluxo de documentos	Produtividade, Prazo, Técnico
1.2	Ausência de planejamento	Produtividade, Prazo, Qualidade, Técnico
1.3	Atraso na entrega do projeto básico	Produtividade, Prazo, Qualidade, Técnico
1.4	Erro de escopo do projeto	Produtividade, Prazo, Qualidade, Técnico
1.5	Ausência de coordenação entre os participantes	Produtividade, Prazo, Qualidade, Técnico
1.6	Não levar em conta a possibilidade de expansão do projeto	Prazo, Produtividade
2	Projeto Detalhado	
2.1	Atraso na entrega do projeto detalhado	Produtividade, Prazo, Qualidade, Técnico
2.2	Ações da Contratante: aumento do escopo do projeto	Prazo, Produtividade
2.3	Ausência de coordenação entre os participantes	Prazo, Produtividade
2.4	Informações inadequadas e inexatas	Produtividade, Prazo, Técnico
3	Inflação	Custo
4	Condições Climáticas	Produtividade
5	Ações legais: Paralisação do MTE por não cumprimento da NR-18	Prazo, Produtividade
6	Ações trabalhistas.	Custo
7	Greve	Produtividade
8	Informações conflitantes entre as contratadas	Produtividade

De acordo com o referencial teórico, os eventos de risco do projeto básico e detalhado são considerados como fatores de risco interno, entretanto, devido ao arranjo contratual estabelecido no estudo de caso, estes para a contratada se constituem em fatores externos, uma vez que ela não detém o controle sobre eles e sim a contratante.

Da mesma forma, ao se comparar os fatores de risco interno e externos levantados nas Tabelas 1 e 2 com a literatura, observa-se a similaridade com a pesquisa realizada em 2007 pelos autores de [7], em relação aos eventos de risco em projetos industriais, em 2010 por [30] nos eventos de risco em projetos de construção. O mesmo ocorreu com relação aos eventos de risco na produtividade, descritos por [18] em 1967. Da mesma forma, acerca dos eventos de risco em projetos de construção e montagem houve semelhança com os eventos de risco descritos em 2005 por [20], além das demais fontes de risco internas e externas de projetos enumeradas por [3, 11, 14, 21-23, 26-28, 31].

5 NATUREZA DOS FATORES DE RISCO EM FUNÇÃO DO TIPO DE CONTRATO

5.1 A natureza dos fatores de risco em contrato “TURNKEY”

A Figura 1 representa a responsabilidade da contratante/contratada em cada fase do projeto de construção e montagem em um contrato do tipo “Turnkey” tradicional.

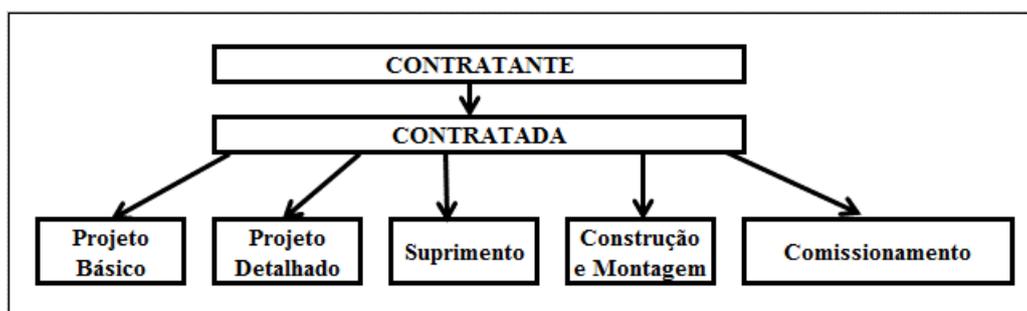


Figura 1: Responsabilidade da contratante/contratada em relação à obra de construção e montagem

Verifica-se na Figura 1 que, conforme o arranjo contratual estabelecido, a contratante delega a responsabilidade de todas as fases do projeto à contratada. Neste caso, todos os eventos de risco que ocorrem nestas fases são considerados de natureza interna para a contratada, à exceção dos fatores de riscos externos como, por exemplo: inflação, mercado, dentre outros.

Entretanto, se a responsabilidade na fase de suprimento for dividida, entre contratante e contratada, os riscos identificados e os impactos serão analisados de forma diferente. Por exemplo, se a aquisição de equipamentos de grande porte for de responsabilidade da contratante, as falhas ou problemas no planejamento das compras e aquisições dos equipamentos/ materiais, no planejamento das contratações de fornecedores, na solicitação de respostas e seleção dos fornecedores, a conservação do equipamento, o transporte até a obra será considerado eventos de risco interno e acarretarão impacto em relação ao custo, prazo e técnica para contratante. Entretanto, para a contratada estes eventos de risco serão considerados externos uma vez que o controle desta aquisição não está com ela. O impacto para contratada será em relação à produtividade da mão de obra e prazo, porém o custo desta mão de obra parada será arcado pela contratante que absorveu a responsabilidade da aquisição destes equipamentos [17].

Por outro lado, a contratante pode apenas ser responsável pela aquisição do equipamento e passar a responsabilidade da preservação e transporte até a obra para a contratada.

5.2 A natureza dos fatores de risco em contrato “EPC”

Na Figura 2 está representada a responsabilidade da contratante/contratada em cada fase do projeto no tipo de contrato “EPC”.

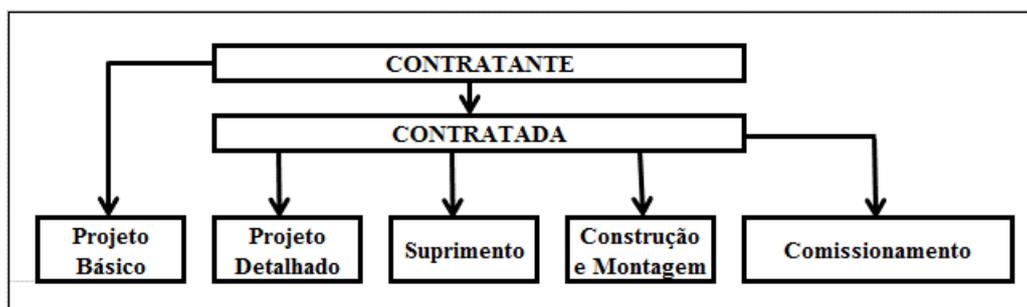


Figura 2: Responsabilidade da contratante/contratada em relação à obra de construção e montagem

Neste caso, a contratante se responsabiliza pela fase do projeto básico e a contratada fica responsável por todas as demais fases obra. Diferentemente da modalidade contratual *Turnkey*, todos os eventos de risco na fase do projeto básico que respondem como internos na literatura, para a contratada, no contrato EPC serão considerados como eventos de risco externo e fora do controle da contratada, pois a contratante é a responsável direta pela fase do projeto básico [17].

É importante ressaltar na fase de suprimento que embora seja de responsabilidade da contratada, em casos especiais e igualmente ao exemplo anterior, também pode ser dividida com a contratante, como por exemplo, na aquisição de equipamentos de grande porte. Da mesma forma, verifica-se que a Figura 2 não contempla a fase denominada de FEED para este arranjo contratual do exemplo em questão. Conforme mencionado no item 3.2.2, o FEED é muito comum nesta modalidade contratual e se constitui em um pré-detalhamento do projeto básico, e geralmente é de responsabilidade da contratada [9].

Verifica-se na Figura 2 que, conforme no arranjo contratual estabelecido, os eventos de risco que ocorrerem nas fases de suprimento, construção e montagem e comissionamento sob responsabilidade da contratada são de natureza interna, enquanto que nas demais fases os eventos de risco são de natureza externa para a contratada. A avaliação desses riscos e a dimensão afetada no projeto serão diferentes de acordo com as responsabilidades estabelecidas pelas partes envolvidas.

A fase de comissionamento que, embora esteja na Figura 2 sob responsabilidade da contratada, também pode ser acordado outro arranjo, ou seja, ser de responsabilidade somente da contratante, ou ser dividida pela contratante/contratada, o que também muda a avaliação e o impacto dos fatores de risco do projeto para as partes envolvidas.

5.3 Natureza dos fatores de risco em contratos a preço fixo (serviço, material e mão de obra) por valor global e por preço unitário.

Nesta modalidade contratual, não cabe a fase de comissionamento [10]. Entretanto, neste tipo de contrato, podem ser formulados vários arranjos contratuais conforme demonstrados nas figuras subsequentes.

Na Figura 3 está representada a responsabilidade da contratante/contratada em cada fase do projeto.

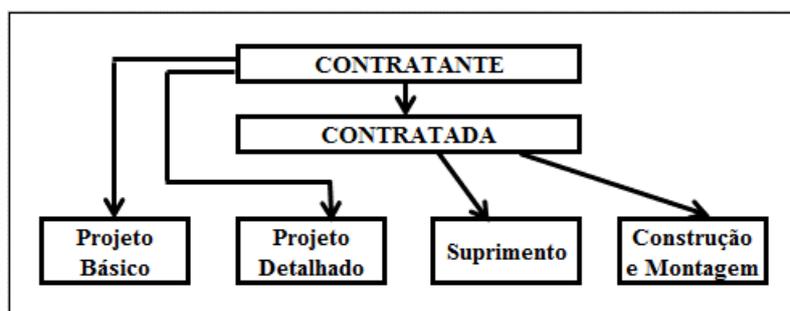


Figura 3: Responsabilidade da contratante/contratada em relação à obra de construção e montagem

De acordo com a estrutura apresentada na Figura 3, todos os eventos de riscos das fases do projeto básico e detalhado são de natureza externa para a contratada uma vez que são de responsabilidade da contratante. Por outro lado, os eventos de riscos incidentes na fase de suprimento e construção e montagem são de natureza interna para a contratada [17].

Outro arranjo contratual que pode ser praticado no contrato a Preço fixo é a contratante fornecer o projeto básico, o projeto detalhado, e, no caso da fase de suprimento, a responsabilidade ser dividida por ambas as partes. A fase de construção e montagem está sob responsabilidade da contratada. A Figura 4 representa a responsabilidade da contratante/contratada em cada fase do projeto.

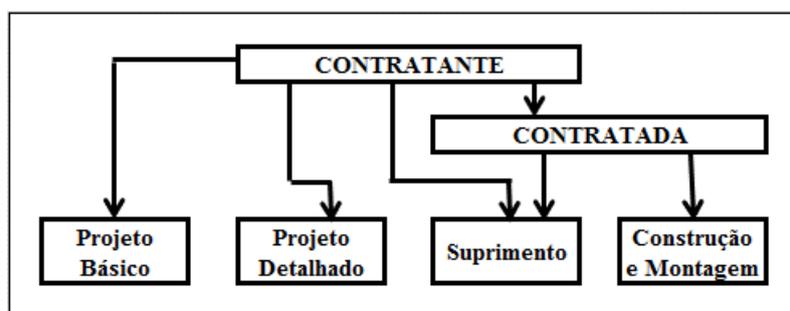


Figura 4: Responsabilidade da contratante/contratada em relação à obra de construção e montagem

Verifica-se na Figura 4 que, conforme o arranjo contratual estabelecido, os eventos de risco que ocorrerem na fase de construção e montagem sob responsabilidade da contratada são de natureza interna. A fase de suprimento, por ser dividida com a contratada, terá eventos que serão de natureza interna e externa, com impactos diferentes no projeto para ambas as partes. Nas demais fases os eventos de risco serão de natureza externa para a contratada [17].

Outro exemplo de contrato a preço fixo por valor global ou preço unitário pode ser observado na Figura 5.

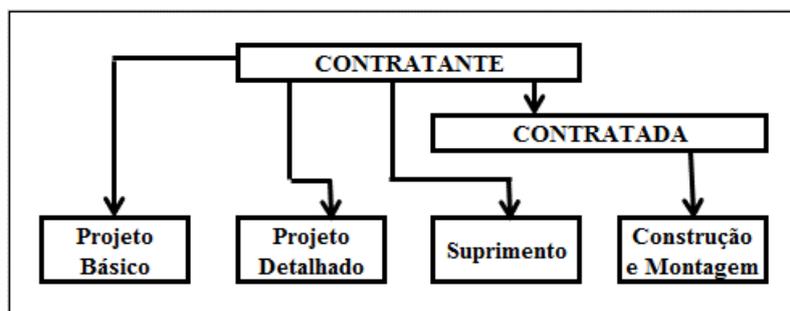


Figura 5: Responsabilidade da contratante/contratada em relação à obra de construção e montagem

Neste caso, a contratada se responsabiliza somente pela fase da construção e montagem da obra, sendo as demais fases de responsabilidade da contratante. Os eventos de risco de natureza interna para a contratada serão aqueles da fase de construção e montagem. Nas demais fases, por serem de responsabilidade da contratante os eventos de risco serão considerados de natureza externa para a contratada [17].

5.4 Natureza dos fatores de risco em contratos por empreitada parcial (estudo de caso)

Neste caso e conforme o arranjo contratual estabelecido, a contratada se responsabiliza pelo fornecimento de materiais e montagem das estruturas metálicas, ou seja, somente pela fase de construção e montagem, fornecendo os equipamentos, materiais e mão de obra necessária para a execução desse serviço, e a contratante se responsabiliza pelo fornecimento do projeto de engenharia (básico e detalhado) [17].

Desta forma, na Figura 6 está representada a responsabilidade da contratante/contratada dentro da fase de construção e montagem.

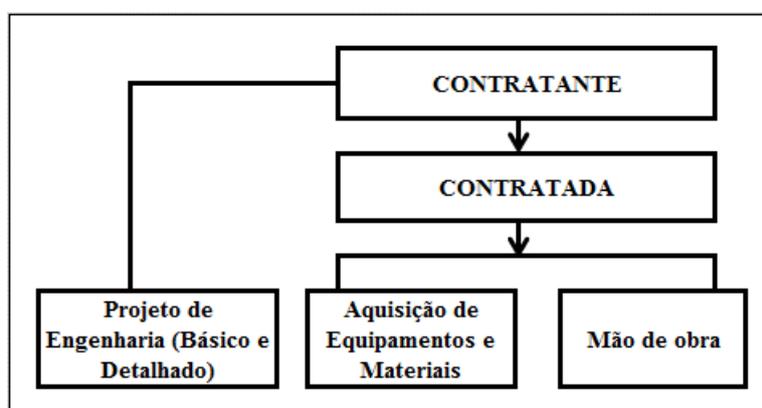


Figura 6: Responsabilidade da contratante/contratada em relação à fase de construção e montagem

Fazendo uma analogia, a estrutura da Figura 6 é similar à da Figura 3, pois todos os fatores de riscos das fases do projeto básico e detalhado serão de natureza externa para a contratada, uma vez que são de responsabilidade da contratante. Da mesma forma, a avaliação dos riscos e os impactos na obra serão diferentes tanto para contratada como para a contratante.

6 CONCLUSÕES

Após a avaliação quanto à natureza dos fatores de risco (interno e externo), embora na literatura estejam listados de forma similar em cada uma das fases do projeto, verifica-se que ao analisá-los considerando o tipo de contrato e as responsabilidades acordadas entre a contratante e a contratada, estes fatores de risco irão afetar o projeto de forma diferente em relação ao prazo, custo, produtividade, qualidade e aspectos técnicos. Justamente a definição das responsabilidades dos riscos que cabem às partes é que irão influenciar na estrutura contratual que será estabelecida entre elas, tendo impacto direto, na definição das suas cláusulas. Da mesma forma, a sua classificação de risco interno ou externo pode variar, ou seja, o que em um determinado tipo de contrato pode ser considerado como fator interno de risco para a contratante e externo para a contratada, em outra modalidade e arranjo contratual pode ocorrer o inverso, o que também irá impactar o projeto de forma diferente para ambas as partes.

Além disso, verificou-se que os fatores de riscos listados na literatura são similares aos resultados da pesquisa de campo e análise documental do estudo de caso, porém, somente

podem ser analisados se forem considerados em projetos de mesma natureza, tipo de contratos iguais, na mesma fase do projeto, com a definição do arranjo contratual e responsabilidade das partes envolvidas também iguais.

Por outro lado, fatores de risco irão auxiliar na determinação do conjunto de dados que podem ser adquiridos na série histórica, pois mostram onde o projeto é afetado (custo, prazo, produtividade, qualidade e aspectos técnicos), em cada uma das fases do projeto (projeto básico, projeto detalhado, suprimentos, construção e montagem). Entretanto, para a construção da série histórica, devem ser consideradas as observações do parágrafo anterior. Da mesma forma, servem de referência para a tomada de decisão em relação às ações de prevenção controle e monitoramento do risco.

A partir da definição do tipo de contrato e da definição das responsabilidades que cabem a cada parte no desenvolvimento de todas as fases do empreendimento, ou seja, projeto básico, projeto detalhado, suprimento e construção e montagem, podem ser identificados os fatores de riscos em que irão incorrer tanto a contratante como a contratada. Esta identificação e posterior mitigação destes riscos auxiliarão diretamente na proposição de uma estrutura contratual mais clara e precisa para a implantação e construção do projeto.

Quando os fatores de risco são identificados e analisados em relação aos possíveis impactos que podem causar no projeto, levando em consideração o tipo de contrato e a responsabilidade que cabem às partes envolvidas em cada fase do projeto, servem de precaução e auxílio na elaboração das cláusulas contratuais de todos os envolvidos no projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] A. S. Akintoye e M. J. Macleod. Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management*, 15(1):31-38, 1997.
- [2] A. J. Alencar e A. Schmitz. *Análise de Risco em Projetos*. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda, 2ª edição, 2009.
- [3] R. J. Chapman. The controlling influences on effective risk identification and assessment for construction design management. *International Journal of Project Management*, 19:147-160, 2001.
- [4] R. J. Chapman. The effectiveness of working group risk identification and assessment techniques. *International Journal of Project Management*, 16(6):333-343, 1998.
- [5] C. Charoengam e C-Y Yet. Contractual risk and liability sharing in hydropower construction. *International Journal of Project Management*, 17(1):29-37, 1998.
- [6] P. K. Dey e S. O. Ogunlana. Selection and application of risk management tools and techniques for build-operate-transfer projects. *Industrial Management & Data Systems*, 104(4):334-346, 2004.
- [7] P. C. Dinsmore, A. Cavalieri e A. Pinto. *Projetos Brasileiros: Casos Reais de Gerenciamento*. Rio de Janeiro: BRASPORT, 2007.
- [8] K. Eisenhardt. Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4):532-550, 1989.
- [9] M. L. R. Ferreira, C. A. R. Morano e I. J. Freire. *E&P 27.5 Métricas de Desempenho da Indústria - Relatório Final - BOOK 04*. PROMINP – Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural. Projeto E&P - 27.5 – Métricas de Desempenho da Indústria. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.
- [10] M. L. R. Ferreira. *Gestão de Contratos de Construção e Montagem Industrial*. Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 1ª edição, 2004.

- [11] R. Flanagan e G. Norman. *Risk Management and Construction*. London: Blackwell Science, 1993.
- [12] B. G. Hwang, X. E. Zhao e L. P. Toh. Risk management in small construction projects in Singapore: Status, barriers and impact. *International Journal of Project Management*, (32):116-124, 2014.
- [13] A. Jaafari. Management of risks, uncertainties and opportunities on projects: time for a fundamental shift. *International Journal of Project Management*, 19:89-101, 2001.
- [14] H. Kerzner. *Gerenciamento de Projetos: Uma Abordagem Sistêmica para Planejamento, Programação e Controle*. São Paulo: Editora Blucher, 10ª edição, 2011.
- [15] C. G. Martins. *Aplicação das Técnicas de Identificação de Risco em Projetos de E & P*. Monografia, MBA em Engenharia Econômica e Financeira, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil, 2006.
- [16] M. B. Miranda. *Contrato de Empreitada*. Direito Brasil Publicações. 33 slides. Disponível em: <http://www.direitobrasil.adv.br/arquivospdf/revista/revistav61/aulas/ce.pdf>. Acesso em 22 de novembro de 2012.
- [17] C. A. R. Morano. *Análise de Risco na Estimativa de Custo de Obras de Estruturas Metálicas*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil, 2013.
- [18] J. S. Page e J. G. Nation. *Estimator's Piping Man Hours Manual*. Houston – Texas: Gulf Publishing Company, 1967.
- [19] O. Perminova, M. Gustafsson and K. Wikström. Defining uncertainty in projects – a new perspective. *International Journal of Project Management*, 26:73-79, 2008.
- [20] M. O. Pinho. *Transporte e Montagem. Série Construção em Aços*. Rio de Janeiro: IBS/CBCA - Instituto Brasileiro de Siderurgia/ Centro Brasileiro da Construção em Aço, 2005.
- [21] C. L. Pritchard. *Risk Management – Concepts and Guidance*. Virginia: ESI International, 1997.
- [22] Project Management Institute. *Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)*. Project Management Institute, 4ª edição, 2008
- [23] J. Raftery. *Risk Analysis in Project Management*. London: E & FN SPON, 1994.
- [24] T. Shimizu, P. Youngwon e C. Sukbong. Project managers and risk management: A comparative study between Japanese and Korean firms. *International Journal Production Economics*, 147:437- 447, 2014.
- [25] H. P. Tserng, S. Y. L. Yin, R. J. Dzung, B. Wou, M. D. Tsai e W. Y. Chen. A study of ontology-based risk management framework of construction projects through project life cycle. *Automation in Construction*, 18:994-1008, 2009.
- [26] D. L. Valeriano. *Gerenciamento Estratégico e Administração por Projetos*. São Paulo: Makron Books, 2001.
- [27] K. Visser e P. Joubert. Risk Assessment Modelling for the South African Construction Industry. In: *PICMET 2008 Proceedings*, Cape Town, Africa, 1371-1379, 2008.
- [28] R. M. Wideman. *Project and Program Risk Management – A Guide to Managing Project Risks and Opportunities*. Pennsylvania, EUA: Project Management Institute, 1992.

- [29] R. K. Yin. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Porto Alegre: Bookman, 3ª edição, 2005.
- [30] T. Zhao and J. Li. Research on Risk Allocation in International Construction Projects. In: *Management and Service Science (MASS), 2010 International Conference on*, Wuhan, 2010.
- [31] P. X.W. Zou, G. Zhang, e J. Wang. Understanding the key risks in construction projects in China. *International Journal of Project Management*, 25:601-614, 2007.