

METODOLOGIA FEL: SUA IMPORTÂNCIA NA AVALIAÇÃO DE RISCOS E REDUÇÃO DE IMPACTOS EM ESCOPO, TEMPO E CUSTO DE PROJETOS COMPLEXOS DE ENGENHARIA

POLIANA TEXEIRA BARBOSA (UFF)
polianatb@gmail.com

NATALIA PERES MONTEIRO PINHEIRO (UFF)
natperesuff@gmail.com

WILSON LAPA SANTOS JUNIOR (UFF)
wilsonlapa@me.com



O presente artigo apresenta uma revisão da literatura para avaliar os conceitos da Metodologia Front-End Loading (FEL), considerada uma ferramenta útil na elaboração detalhada do projeto, ponderando os riscos e incertezas envolvidos em cada fase. Este artigo também se propõe discutir a importância da aplicação da citada metodologia a fim de alcançar melhores desempenhos, qualidade e eficiência em projetos complexos através de abordagens dos principais problemas observados em grandes empreendimentos e como esses erros poderiam ser evitados com a introdução de melhores práticas desde o início da pré-planejamento.

Palavras-chaves: FEL; gestão de projetos; engenharia organizacional; análise de projetos complexos; planejamento antecipado; análise de risco; portões; ciclo de vida.

1. Introdução

É notório que projetos de grandes empreendimentos sempre foram objeto de atenção da sociedade.

No início dos anos 60, o gerenciamento de projetos foi formalizado como ciência. Desde então, os processos para implementação de grandes empreendimentos vem sendo foco de estudo, com o objetivo de reunir e recomendar práticas que levam ao cumprimento das metas, entrega dos benefícios esperados e aderência à estratégia empresarial (Prado, 2004).

O Gerenciamento de Projetos Complexos geralmente começa pelo gerenciamento de portfólio dinâmico, onde os empreendimentos são avaliados, selecionados e priorizados, a fim de se obter uma carteira equilibrada e aderente ao Plano de Negócio. O empreendimento então passa por diversos processos de decisões na etapa de concepção (*pre-planning*), pois cada um é gerenciado e aprovado de forma independente dentro do portfólio de projetos, considerando suas restrições de escopo, custos e prazos.

Neste contexto, a literatura recente destaca a importância da etapa de concepção, ou pré-planejamento, quando as decisões estratégicas e parâmetros da Engenharia Básica são definidos para se maximizar o valor do portfólio, minimizar os riscos e garantir um uso efetivo dos recursos disponíveis.

Entretanto, apesar da ampla difusão de melhores práticas e metodologias, verifica-se que muitos projetos, independente de terem conseguido atingir seus requisitos da restrição tripla – escopo, prazo e custo – falham nas suas entregas.

Dessa forma, esse relatório de pesquisa se propõe a realizar uma revisão de literatura da Metodologia Front End Loading (FEL) utilizada pela indústria na etapa de pré-planejamento de projetos complexos, e mapear sua eficácia.

2. Metodologia de Pesquisa

Para dar suporte e embasamento à pesquisa, foi realizada uma revisão de literatura relevante sobre o tema e análise crítica de papers. Posteriormente, a metodologia de estudo de caso da

Reforma do Maracanã para a Copa do Mundo de 2014 foi escolhida para confrontar teoria e prática, identificando pontos fortes na utilização da metodologia FEL.

3. Referencial Teórico

3.1. Metodologia FEL

O Independent Project Analysis (IPA) foi fundado em 1987 a fim de prover uma exclusiva orientação de pesquisa voltada para a análise de viabilidade de projeto, através da utilização do banco de dados detalhados de forma parametrizada, contendo dados do ciclo de vida do projeto. O IPA também desenvolve ferramentas de análise estatística que permitem comparar o desempenho de projetos nas suas várias áreas.

O IPA desenvolveu a metodologia Front End Loading (FEL) com o objetivo de garantir um planejamento ótimo do projeto. Conceitua-se esta “metodologia” como sendo uma coleção de métodos, técnicas e ferramentas que mostram o que e como deve ser feito a cada momento. Aplica-se principalmente a projetos de indústrias de transformação, petroquímica, refino (PRADO, 2004).

O FEL se baseia na premissa de que a melhoria nas atividades de definição do projeto reduz o número de *claims* que podem ocorrer durante a execução, quando os custos para alterações são elevados. Adicionalmente, possui processos pelo qual uma companhia identifica e determina o escopo de um projeto complexo para alinhar com a necessidade do negócio (BARSHOP, 2004).

A metodologia caracteriza-se por fazer uso de documentações de engenharia que compõem o chamado “Gerenciamento do Técnico”, onde se procura garantir que o produto do projeto esteja dentro das especificações técnicas esperadas (PRADO, 2004). Adicionalmente, são utilizadas estratégia de execução, estimativas e planos de custo e a preocupação com o alinhamento estratégico, que são itens que compõem o “Gerenciamento do Trabalho”, onde o foco é a definição do plano de execução do projeto (BROOKS, 2003).

Neste processo, um projeto complexo é analisado a partir de três estágios básicos de aprovação, chamados de FEL1, FEL2, FEL3. Em cada portão são apresentadas as questões críticas que podem causar algum impacto em relação ao objetivo daquela fase.

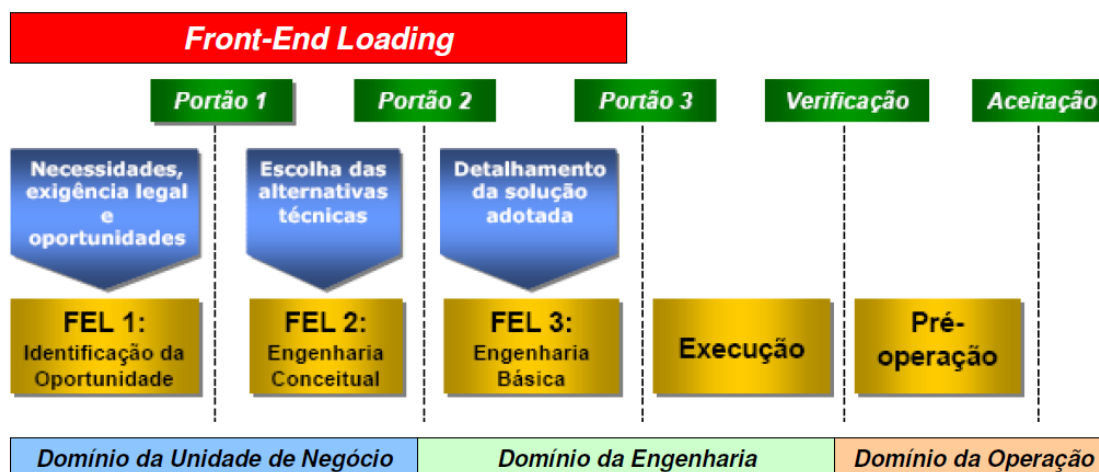
3.2. Detalhamento das etapas da metodologia

As fases do FEL são consideradas etapas de definição do empreendimento, sendo responsáveis por todo o planejamento, definindo o que será feito, quando, por quem e quais os recursos necessários.

Na fase de Execução são colocados em prática todos os planos estabelecidos, incluindo-se a realização das aquisições necessárias e o planejamento para a entrada em operação. Na fase final de Operação é realizada a entrega do produto e o início das atividades do empreendimento estabelecido.

A figura 1 ilustra a o ciclo de vida do projeto, dividindo-o nas fases/processos: Front End Loading, Execução e Operação.

Figura 1 – Ciclo de Vida do Projeto



Fonte: Adaptado de IPA

3.2.1. FEL1: Planejamento do Negócio

Objetivo: Validar a oportunidade comercial e selecionar as alternativas que serão analisadas na fase seguinte.

É a fase de definição do negócio, onde é validado o alinhamento estratégico e a análise de mercado. A engenharia associada é baseada em índices de projetos similares. Essa etapa implica na definição do escopo e os objetivos do empreendimento, bem como uma estimativa inicial do montante de investimentos, prevendo uma faixa de variação do custo entre -25% e +40%, além da análise da viabilidade do negócio, através do cálculo dos principais indicadores de viabilidade: o cálculo da TIR (Taxa Interna de Retorno), VPL (Valor Presente Líquido), VPI (Valor Presente do Investimento) e Payback Descontado.

Entregáveis: declaração dos objetivos do projeto para o negócio, definição do time núcleo, alinhamento estratégico, previsões de mercado, declaração de escopo inicial, estudo de alternativas, estudos competitivos, estimativas iniciais de custos.

3.2.2. FEL2:

Objetivo: Estudar as opções identificadas e direcionar o projeto a uma opção; refinar premissas, atualizar os dados econômicos e começar a definição do projeto.

É a fase da seleção da opção, na qual é decidido conceitualmente o escopo do projeto. O foco principal desta etapa é de desenvolvimento da engenharia conceitual de todas as opções listadas no FEL1, de modo a comparar as opções e definir, através do resultado da avaliação econômico-financeiro de cada opção, qual será encaminhada à fase seguinte.

Nessa etapa são feitas análises das soluções tecnológicas e construtivas associadas ao empreendimento, terminando com a seleção de uma dessas soluções e com as definições básicas (briefing de projeto) das instalações, incluindo as edificações, prevendo uma variação nos custos entre -15% e +25%, além da seleção das VIP's (Value Improving Practices) a serem utilizadas no desenvolvimento da engenharia básica do projeto.

Em FEL2 o retorno financeiro é um parâmetro decisivo para que o projeto siga para a terceira etapa: caso não seja apresentado retorno acima da taxa mínima de atratividade, ou seja, apresente VPL menor que zero, o projeto é cancelado. Além dessa análise, é feita uma estimativa do dispêndio de capital (CAPEX) necessário para implantação do projeto, compensando o baixo conhecimento com imprecisão em contingência.

Entregáveis: planejamento das instalações, análise de saúde, segurança, ambiental e riscos preliminares, análise econômica e financeira detalhada, execução de cronograma, localização e layout do empreendimento, estimativa de orçamento, engenharia conceitual, declaração de escopo preliminar.

3.2.3. FEL3:

Objetivo: Desenvolver a engenharia detalhada, o plano de execução e a estimativa de custo detalhados para a alternativa selecionada na fase anterior.

Em FEL3 o foco é a construção, ou seja, a preparação do projeto para sua aprovação corporativa e futura implantação. Nesta etapa, a Engenharia Básica da opção selecionada no estágio de FEL2 é desenvolvida e o CAPEX do projeto apresenta menor imprecisão. É a fase ideal para aprovação em Diretoria Executiva, uma vez que a probabilidade de mudanças de escopo é muito menor.

Nessa fase, a solução de engenharia selecionada em FEL2 é detalhada e mais VIP's são consideradas no desenvolvimento dos Projetos Básicos (anteprojetos). Dessa forma é possível obter uma variação nos custos entre -10% e +10%, além da consolidação dos principais indicadores de viabilidade do negócio.

Entregáveis: especificações do equipamento, plano de compras, análise de saúde, segurança, ambiental e riscos finalizado, plano de execução, escopo do trabalho detalhado, análise de cronograma, engenharia básica, declaração de escopo finalizada

3.3. Principais entregáveis das fases da Metodologia FEL

Tabela 1 – Itens componentes das fases de FEL

Item	Descrição do Item
Avaliação de Valor de Mercado	Avaliação dos impactos da introdução dos novos produtos no mercado em comparação com o cenário atual através de

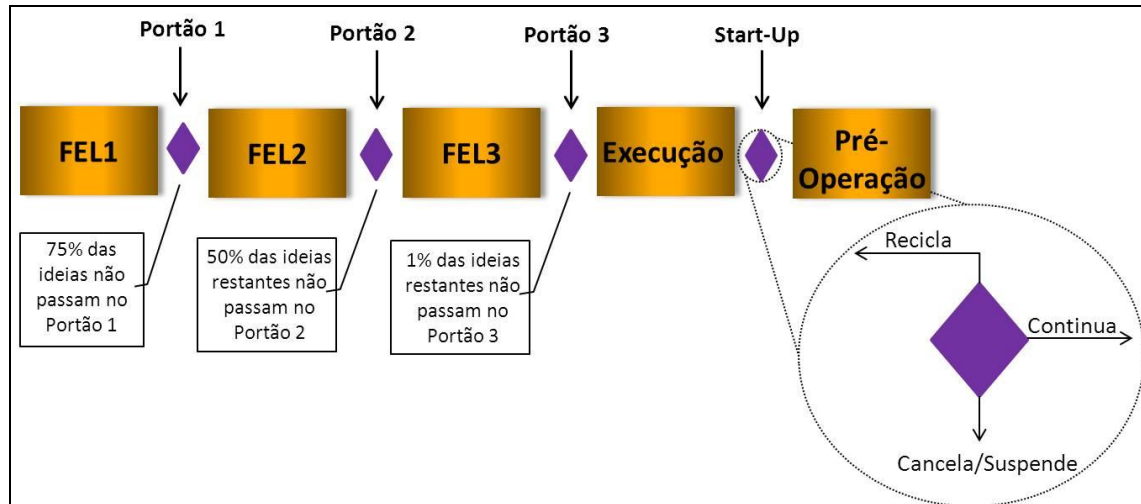
	técnicas de simulação numérica.
Aderência Estratégica	Avaliação do portfólio para atender uma projeção futura da demanda do mercado.
Viabilidade Econômica	Uso de diferentes indicadores para calcular a viabilidade econômica do projeto.
CAPEX	Elaboração do Capital Expenditure (CAPEX), contemplando os custos diretos e indiretos da obra e inclusão de percentuais no valor total para contemplar a variação devido a incertezas e contingências.
Definição de Produtos para o Mercado	Definição dos produtos considerados geradores de receita na função custo/benefício, determinando suas respectivas receitas.
Restrições Ambientais	Elaboração de relatório com o mapeamento das restrições ambientais existentes.
Gerenciamento de Riscos	Análise qualitativa e quantitativa de riscos que podem afetar o projeto, do planejamento de respostas, controle e monitoramento dos riscos durante todo o ciclo de vida do projeto.
Plano de Gestão da Informação	Plano de interligação de todos os sistemas de supervisão e controle.
Recursos Humanos	Definição da estrutura organizacional, elaboração do organograma, identificação do responsável da unidade de negócio, nomeação do gerente de projeto, elaboração das matrizes de stakeholders e SWOT, EAP.

Plano de Suprimentos	Plano contendo premissas adotadas, estratégias de contratação definidas, sinergia e consolidação interna e com outros projetos, logística de transporte e gestão da comunicação.
VIP's – Value Improving Practices	Elencar as VIP's que serão utilizadas no desenvolvimento do projeto, considerando a região ótima de utilização entre 40% a 60% das oportunidades disponíveis.
Geologia e Recursos Minerais	Necessário para realização das atividades de sondagem, geologia, caracterizações química, física metalúrgica e geometalúrgica, definição de rotas de processo, modelamento geológico e avaliação de recursos, estimativa das reservas, planejamento de lavra e engenharia de implantação.
Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Comunidade	Estudos Ambientais, contendo diagnóstico preliminar com as restrições ambientais ou condições precedentes.
Hidrogeologia	Estudos que envolvem os aspectos operacionais, disponibilidade hídrica subterrânea, captação de água e aspectos legais de obtenção de concessão de direito do uso da água.
Gestão Fundiária	Identificar a localização das propriedades, solicitar autorização para realizar serviços de topografia e avaliação junto aos proprietários e administradores.

3.3.1. Práticas recomendadas

Nesta metodologia existem portões de verificação dos produtos desenvolvidos, onde o projeto é submetido a validações, podendo ser cancelado, aprovado ou retornar para melhor definição, de acordo com o nível de definição do projeto, conforme mostrado na figura 2:

Figura 2 – Alternativas para a passagem dos portões



Fonte: Adaptado de IPA

Conforme apresentado por Moura (2008), o IPA desenvolveu o Índice FEL para nortear a tomada de decisão das partes interessadas do projeto, embasando-se pelo banco de dados contendo os *benchmarks* dos projetos. Barshop (2004) define o Índice FEL como medida do nível de conclusão de um conjunto de atividades a qualquer tempo durante a fase de definição de projeto, composta por três fatores igualmente ponderados:

- a) Local: avaliam parâmetros de condições locais, exigências ambientais, requerimentos de saúde e segurança, mão de obra;
- b) Plano de Execução do Trabalho: avalia o plano de gestão do risco do projeto, planos de contratação e aquisições, estimativa de custos e cronograma;
- c) Status de Engenharia: avaliam parâmetros como desenhos industriais, balanços de massa e energia e escopo de execução detalhado.

Portanto, o objetivo da metodologia consiste em (Barshop, 2004):

- a) Eliminar/diminuir risco de dispêndio de investimentos em projetos que não trarão retorno;

- b) Fazer com que as necessidades do negócio se tornem o parâmetro preliminar para realização (ou não) de investimentos importantes no projeto;
- c) Minimizar mudanças durante a execução do projeto.

Somando-se, de acordo com Merrow (1997):

- a) Melhorar a produtividade dos projetos usando a melhor tecnologia disponível;
- b) Tornar os projetos de responsabilidade de equipes multidisciplinares.

3.3.2. Fatores de Sucesso

Alguns itens são classificados como fatores críticos de sucesso e devem ser aplicados durante o desenvolvimento do FEL (George, 2008), de forma a assegurar que o projeto atinja os resultados observados, como:

1) Formação da Equipe

2) Definição das Metas

Os representantes da unidade de negócios na equipe do projeto, em especial representantes da operação e manutenção e da equipe de construção devem participar ativamente na definição de metas de implantação, produtos e subprodutos do empreendimento e critérios de aceitação.

3) Documentação

Todos os produtos de FEL 1, 2 e 3 devem ser formalmente documentados para assegurar o registro das informações e evitar descontinuidade e retrabalhos.

4) Desenvolvimento de Atividades

Devem ser conduzidas atividades de *design review* e análise de riscos de operação (Hazop) no projeto básico, com envolvimento e participação ativa de representantes da operação, manutenção e construção.

5) Contratações

Contratação da Engenharia Básica prevendo a possibilidade do detalhamento do projeto ser realizado pela mesma empresa, minimizando o risco de descontinuidade de critérios e perda

de informações entre os profissionais responsáveis pelo Projeto Básico e Projeto de Detalhamento.

6) Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

A EAP deve ser utilizada como base para elaborar o planejamento, orçamento, identificação de desenhos, equipamentos e ativos. Esta prática confere consistência e continuidade na Engenharia, Planejamento e Controle da implantação.

Todo o escopo do projeto deve estar na EAP: gerenciamento, planejamento, consultorias, saúde e segurança, qualidade, engenharia, comissionamento e licenciamentos.

7) Gerenciamento de Mudanças

Deve existir um plano formal relacionado também com outros planos do PEP (*Project Execution Planning*).

8) Plano de Comissionamento

Deve existir um plano formal para garantir a conformidade do produto e o conhecimento completo das equipes de manutenção e operação acerca do empreendimento implantado.

3.4. Vantagens da Metodologia

A visão tradicional de gerenciamento de projetos define que um projeto de sucesso é aquele que atende aos critérios de tempo, custo, eficácia e satisfação do cliente, o que torna importante a prévia definição dos objetivos, do fluxo de informações e do planejamento de tarefas, tempo e recursos, para atingir os objetivos especificados (RABECHINI JR, 2001).

Pesquisas sobre projetos de empreendimentos complexos indicam que o sucesso em sua implementação é baseado em quatro atributos: Equipe de projeto, tecnologia empregada, Práticas de Melhorias de Valor e utilização da metodologia FEL (TAMIETTI, 2008), sendo este último considerado o mais importante, pois permite à empresa definir com maior detalhamento o escopo para atender as necessidades do negócio, possibilitando a obtenção de projetos mais competitivos.

Moura (2008) apresenta em seu trabalho uma pesquisa de *benchmarking* desenvolvida pelo PMI Brasil em 2007 com 185 empresas brasileiras de diferentes segmentos onde foi

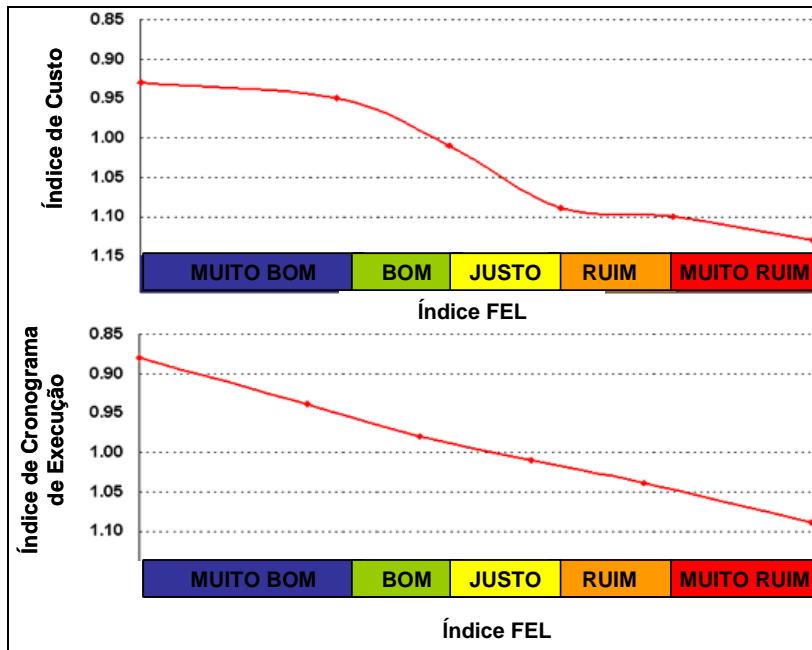
identificado que 78% das organizações têm problemas de prazo em seus projetos, 64% possuem problemas de custo, 44% problemas de qualidade e 39% problemas de satisfação do cliente. Perguntadas sobre as dificuldades encontradas, 66% das empresas disseram ter problemas com o não cumprimento de prazos, 64% com falhas de comunicação e 62% com mudanças constantes de escopo (PMI Chapters Brasileiros, 2007). Neste trabalho, é exaltada a importância a ser dada às etapas iniciais do projeto, onde serão definidos o escopo de atividades, prazos, custos e recursos do projeto.

Segundo Barshop (2004), FEL é a prática com maior impacto sobre os resultados do projeto, aumentando o desempenho do custo, devido a melhoria da definição do projeto reduzir o número de alterações que ocorrem durante a sua execução, quando as mudanças custam mais, isso porque é implementada em fases, o que permite uma análise completa do projeto, ponderando os objetivos e oportunidades que podem oferecer para obter melhores resultados. A passagem pelos portões permite avaliar o nível de planejamento e domínio sobre o projeto antes de se passar para a fase seguinte. Essa avaliação antecipada minimiza alterações na fase de execução e propicia melhor entendimento dos objetivos do projeto pelas partes interessadas.

Assim, as vantagens da utilização do FEL é fornecer uma visão detalhada do empreendimento antes de iniciar sua execução, alinhando as atividades aos objetivos do projeto, promovendo maior eficiência quando do início do monitoramento e controle dos projetos complexos. Como retorno, tem-se a minimização dos riscos, aumento da confiança e maior facilidade na elaboração do plano de gerenciamento, fornecendo parâmetros prévios para o controle do projeto, possibilitando aos gerentes de projetos uma visão antecipada de riscos e uma análise preliminar mais precisa de tempo e custos.

A figura 3 ilustra o resultado da pesquisa desenvolvida pelo IPA, ilustrando como projetos bem definidos custam menos, atendem aos prazos e operam melhor.

Figura 3- Indicadores de Performance de FEL, segundo o IPA.



Fonte: Adaptado de BARSHOP, PAUL. (2004)

3.5. Estudo de Caso

3.5.1. História

O Maracanã foi construído para a Copa do Mundo de 1950 no Rio de Janeiro, mas suas obras só foram concluídas em 1965. Fontes não oficiais afirmam que mais de 200 mil pessoas estiveram presentes na final de 1950, enquanto o número real de pagantes era de 173 mil pessoas.

Em 1999, ocorreu a primeira reforma para o Mundial de Clubes em 2000, que contemplou a instalação de assentos individuais no anel superior, reduzindo a capacidade para 103.022 pessoas.

O estádio fechou os portões mais uma vez, em 2005, para os Jogos Pan-Americanos de 2007. Com a instalação de novos placares, fim da geral e rebaixamento do campo, a capacidade foi para 87.101 mil lugares. A cabine da imprensa, vestiários, banheiros e bares também foram modernizados.

3.5.2. Copa do Mundo 2014

O Governo do Estado do Rio de Janeiro (“Governo”) está encarregado pelo projeto através da Secretaria de Estado de Obras e sua vinculada Empresa de Obras Públicas (Emop).

A obra foi licitada em junho de 2010. O Consórcio Maracanã Rio 2014, formado pelas empresas Andrade Gutierrez, Odebrecht e Delta, sagrou-se vencedora com uma oferta de R\$ 705 milhões, valor inferior a 2% do montante definido na licitação.

3.5.3. Reajustes

O Tribunal de Contas da União (TCU), em 2011, identificou pendências em relação ao estudo de viabilidade econômica do empreendimento, bem como à descrição dos projetos de intervenção do entorno, com respectivos orçamentos. Os projetos apresentados não apresentavam o nível de detalhamento necessário à verificação da aderência do preço acordado.

Diante disso, em maio de 2011, o Governo encaminhou documentos adicionais referentes ao Projeto Executivo, desacompanhados, entretanto, do orçamento detalhado da obra. As novas peças apresentadas traziam alterações em relação ao projeto inicial.

Em um primeiro momento, a reforma do Maracanã envolvia, dentre outros serviços, a complementação da cobertura original. Todavia, em virtude da deterioração das estruturas da cobertura do estádio, era necessário demolir a cobertura existente e alterar o projeto. Como consequência dessa alteração (R\$ 251 milhões), o preço da obra foi para R\$ 956 milhões.

As principais irregularidades encontradas pelo TCU no projeto foram falhas na elaboração do Projeto de Engenharia Básico, pendências relativas ao Estudo de Viabilidade Econômica (EVTE) do estádio e nas áreas no entorno, que levou ao TCU a recomendação para ao BNDES que não liberasse o empréstimo até que as principais irregularidades fossem sanadas. Após esta contestação, a estimativa de custo foi para R\$ 889 milhões, possibilitando o financiamento.

O BNDES irá financiar R\$ 400 milhões, sendo que haviam sido liberados até novembro de 2012 R\$ 360 milhões, segundo o Balanço da Copa publicado pelo Ministério dos Esportes, e o Governo será responsável por R\$ 482,9 milhões, sendo estes valores previstos.

Quanto aos valores financeiros vigentes, em agosto de 2010 foi celebrado o contrato de elaboração de projeto executivo e execução das obras de reforma e adequação do Complexo do Maracanã em R\$ 839 milhões e mais adiante foi realizado o contrato de prestação de serviços realizados de assistência técnica para a fiscalização da obra em R\$ 23 milhões, que somam R\$ 863 milhões. Destes recursos, já foram executados R\$ 228 milhões.

3.5.4. Avaliação do projeto

De acordo com o Emop, o modelo de gerenciamento adotado para o Maracanã e demais obras para a Copa 2014 é a metodologia MEPCP© que parte do pressuposto de que um projeto deve ser gerenciado por meio de ações gerenciais executadas com base na experiência do Gerente de Projeto e de sua equipe, e também no conjunto de documentos que são confeccionados a partir de conceitos básicos, sendo baseada nos conceitos do PMBOK e no ciclo do PDCA,

Partindo desta informação, parte-se do pressuposto de que a metodologia FEL não foi utilizada para o gerenciamento das obras de reforma do Maracanã e que os atrasos e desvios em escopo e custo poderiam ser minimizados caso fosse adotada.

Com isso, a obra não contaria com tantos imprevistos em custos, como o aumento do planejado e posterior corte do TCU e também consecutivas mudanças de escopo e, caso houvesse, estariam corretamente mapeadas no Plano de Riscos do Projeto, não afetando demasiadamente nos prazos e custos.

3.5.5. Prazos

Após diversas modificações - inicialmente previsto para dezembro de 2012 – o prazo estimado hoje é 28 de maio de 2013, segundo as informações divulgadas pela Emop.

Com o uso da metodologia FEL, atrasos seriam mitigados uma vez que um escopo detalhado seria previamente previsto e os riscos de mudanças no projeto seriam previamente mapeados.

3.6. Conclusão

A metodologia FEL foi destacada por abordar métodos de gerenciamento de projetos a serem utilizados em grandes empreendimentos de Engenharia, pois permite que um pré-

planejamento seja elaborado, abordando todas as necessidades do cliente e partes interessadas, prevendo os custos e tempo necessários para conclusão do projeto de forma antecipada a fim de evitar que mudanças ocorram durante a fase de execução, fato que causaria diversos desvios e atrasos em relação ao que se foi planejado.

É importante que a equipe esteja comprometida com o trabalho e que, ao passar por cada um dos portões, todos os entregáveis estejam de acordo com os objetivos do projeto. Qualquer desvio deve ser imediatamente reportado às partes interessadas. A próxima etapa só irá iniciar quando todas as etapas anteriores forem finalizadas e o plano de gerenciamento de projeto for aprovado.

No entanto, o uso desta metodologia não será benéfica e aplicável a qualquer projeto. A mesma apresenta melhores resultados em projetos de grande porte e com alto grau de complexidade. Em projetos de menor porte, o tempo gasto com o pré-planejamento não compensa quando comparado ao tempo de vida útil do projeto. No Brasil, esta metodologia vem tendo grande abrangência na indústria de petróleo e gás.

Assim, com os dados aqui apresentados, não se deseja caracterizar a metodologia FEL como melhor técnica de gerenciamento de projetos para grandes empreendimentos, mas pretende-se mostrar como a mesma facilita o gerenciamento quando comparados a outras metodologias e como os erros vislumbrados em alguns projetos poderiam ter sido evitados se esta técnica tivesse sido aplicada.

Desta forma foram expostos pontos que poderiam ter apresentado melhores resultados caso fosse utilizada a metodologia FEL. Com base em informações públicas, por meio da técnica de passagem pelos portões, existiria a minimização de desvios em prazo, custo e possíveis mudanças de escopo.

Como sugestões de trabalhos futuros, pode ser feito uma comparação dos resultados de projetos que usaram da metodologia utilizada no projeto do Maracanã com pares que utilizaram a metodologia FEL.

REFERÊNCIAS

MOTTA, Otávio Mansur Motta; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; FILHO, JOSÉ RODRIGUES DE FARIAS. **Alinhando os Objetivos Técnicos do Projeto às Estratégias de**

Negócio: Contribuição da Metodologia FEL no Pré- Planejamento de Grandes Empreendimentos, 2010.

MORAES, Fernando Romero Galvão. **Contribuição ao Estudo da Concepção de Projetos de Capital em Mega Empreendimentos, 2010.**

PRADO, DARCI. **Gerenciamento de Programas e Projetos nas Organizações.**

BROOKS, K.; KLERIAN, R.. **Benchmarking the cost effectiveness of offshore pipeline projects, 2003.**

BARSHOP, Paul. **Best Practice Pays Off, 2004.**

MERROW, Edward. **The Business Stake in Effective Project Systems. Washington, 1997.**

GEORGE, R., BELL, L. E BACK, W.E. **Critical Activities in the Front-End Planning Process, 2008.**

BARSHOP, Paul. **Best Practice Pays Off, 2004.**

MOURA, Aamanda Isis de. SANTIAGO, Leonardo Pereira e Silva. DRUMOND, Daniel Campos; NOGUEIRA, Luiz Carlos Junior. **Potencializando o planejamento de projetos: abordagem de uma metodologia de planejamento no contexto do padrão PMBOK, XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção.**

PMI, Project Management Institute. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projeto, 4. ed., Project Management Institute, 2008.**

RABECHINI JR, Roque. (2001) **A importância das habilidades do gerente de projetos.** Revista Administração de Empresas, São Paulo, v.36, n.1, p.92-100, jan/mar, 2001.

TAMIETTI, Ricardo Prado. **Empreendimentos Industriais.** Belo Horizonte: VERT, 2008.

IPA, Independent Project Analysis. **Front-End Loading.** Disponível em: <http://www.ipaglobal.com>. Acesso em: 13 de abril de 2013.

Maracanã Rio 2014. Disponível em: <<http://www.maracanario2014.com.br>> Acesso em janeiro de 2013.

Escritório de Gerenciamento de Projetos do Governo do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.egprio.rj.gov.br>>. Acesso em: janeiro de 2013.

Copa 2014. Disponível em: < <http://www.transparencia.gov.br/copa2014/home.seam>> Acesso em: janeiro de 2013.