

## **ALINHANDO OS OBJETIVOS TÉCNICOS DO PROJETO ÀS ESTRATÉGIAS DE NEGÓCIO: CONTRIBUIÇÃO DA METODOLOGIA FEL NO PRÉ-PLANEJAMENTO DE GRANDES EMPREENDIMENTOS**

### **ALIGNING PROJECT TECHNICAL GOALS WITH BUSINESS STRATEGIES: A CONTRIBUTION OF FEL METHODOLOGY FOR CAPITAL INVESTMENTS MANAGEMENT**

Otávio Mansur Motta<sup>1</sup>; Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas<sup>2</sup>; José Rodrigues de Farias Filho<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense – UFF – Niterói - Brasil

[otaviomansur@hotmail.com](mailto:otaviomansur@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense – UFF – Niterói - Brasil

[quelhas@latec.uff.br](mailto:quelhas@latec.uff.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal Fluminense – UFF – Niterói - Brasil

[fariasfilho@gmail.com](mailto:fariasfilho@gmail.com)

#### **Resumo**

*O presente artigo apresenta uma revisão da literatura conduzida a partir de um estudo bibliométrico para avaliar o comportamento do desenvolvimento de pesquisas em torno dos conceitos da metodologia Front-End Loading (FEL). A partir da análise de fontes confiáveis de produção científica e corporativa, foram encontrados 30 documentos de 26 veículos de publicação diferentes. A estruturação dos contornos teóricos do objeto de pesquisa foi baseada na classificação desses documentos pelo ano de origem, veículo de publicação, nacionalidade do autor, organização e setor envolvidos. Após o término desta fase exploratória, foram evidenciadas a relevância do tema na gestão de projetos, principalmente, na área da Engenharia Civil, e a necessidade de elaboração de mais estudos acadêmicos no território brasileiro. Dessa forma, foi possível descrever uma perspectiva diferenciada de análise de projetos, bem como garantir um embasamento teórico adequado para o desenvolvimento de pesquisas futuras.*

**Palavras-chave:** gestão de projetos; engenharia organizacional; análise de projetos; FEL; planejamento antecipado.

#### **1. Introdução**

Com o reconhecimento da importância do gerenciamento de projetos para o sucesso das iniciativas organizacionais, diversas entidades surgiram para criar metodologias e verificar a aplicação de conhecimentos, habilidades e métodos usados na prática em gerência de projetos.

Para Kwak e Watson (2004), a gestão de projetos deve direcionar as organizações a utilizarem as melhores informações disponíveis por meio de ferramentas inovadoras e técnicas que se adaptem às suas condições.

Mediante os esforços realizados e os resultados obtidos, tornou-se necessário redobrar o empenho na investigação de modelos que promovessem uma transformação cultural, voltada à preservação, à gestão de risco e à sustentabilidade, já que a administração de projetos passou a ser influenciada também pela política de desenvolvimento sustentável das empresas.

Outro ponto a se destacar consiste no aumento significativo de projetos de grande porte no cenário mundial atual, com ciclos de implantação cada vez mais rápidos e custos mais elevados. Como consequência disso, foi observada uma crescente importância da etapa de concepção dos empreendimentos, denominada de “pré-planejamento”, na qual são definidas as estratégias de execução, as estimativas de custo, a seleção de alternativas e a análise preliminar da engenharia.

Tendo em vista a necessidade de criação de metodologias que tivessem foco nesta etapa e buscassem um equilíbrio maior entre os resultados sociais, econômicos e ambientais, o instituto norte-americano *Independent Project Analysis* (IPA) desenvolveu uma metodologia denominada *Front-End Loading* (FEL) ou “Planejamento Antecipado”, na qual custo, prazo, segurança e operabilidade são priorizados.

Na análise de viabilidade de implantação de projetos, a metodologia FEL abrange aspectos sociais, de saúde, segurança e meio ambiente, além de riscos econômicos e operacionais, promovendo uma consciência socioeconômica e ambiental em todo o ciclo de vida do projeto, além de refletir a maturidade alcançada pelo mesmo ao longo de suas etapas e no momento de aprovação. Kerzner (2003) define maturidade em gerenciamento de projetos como o desenvolvimento de processos e sistemas repetitivos, de modo a aumentar a probabilidade de sucesso dos projetos submetidos a esses sistemas e processos.

Vale ressaltar que o *Construction Industry Institute* (CII) é outro instituto que possui pesquisas extensivas nesse tema. Eles costumam utilizar outra terminologia para denominar este processo: *Front-End Planning* (FEP). Segundo o CII (1995), outras nomenclaturas também são utilizadas na literatura, como *Pre-Project Planning* (PPP), *Scope Definition*, *Feasibility Analysis*, *Conceptual Planning* e *Front-End Engineering Design* (FEED). Apesar da utilização de diferentes termos, os diversos autores concordam que o “pré-planejamento” é o elemento chave para o sucesso dos projetos (GIBSON et al., 1995; WEBSTER, 2004; SMITH, 2000; ASHRAFI; HARTMAN, 2004).

Cleland e Ireland (2002) afirmam que as decisões tomadas antes do andamento efetivo do

projeto estabelecem a direção e o esforço necessários para conduzir o projeto corretamente. Na fase de “pré-planejamento”, os potenciais problemas são identificados proativamente antes de afetarem diretamente o custo e o cronograma dos projetos.

Por se enquadrar em um contexto multidisciplinar, envolvendo engenharia, tecnologia, meio ambiente, saúde e segurança, planejamento, suprimentos, comunidade, recursos humanos, gestão fundiária, estratégia e viabilidade econômica, esta metodologia vem sendo utilizada por grandes empresas, principalmente nos setores industriais e comerciais em todo o mundo.

De acordo com Alfonzo, Hull e Saputelli (2008), enquanto as práticas tradicionais de planejamento de projeto buscam ajudar o gestor a atingir suas metas de produção e orçamento, a metodologia FEL busca alinhar os objetivos técnicos com as estratégias de negócio, criando um plano de desenvolvimento mais eficaz.

### **1.1. Formulação da situação-problema**

A avaliação do sucesso de um projeto depende do seu alinhamento estratégico. Completar os projetos atendendo aos requisitos de escopo, prazo e custo não necessariamente representa o sucesso da organização.

Segundo Negreiros (2009), verifica-se que muitos projetos, independente de terem conseguido atingir seus requisitos, falham à medida que não conseguem entregar às suas organizações de origem os benefícios esperados para o negócio. No outro extremo, é possível verificar que há projetos que aparentemente falham nos requisitos da restrição tripla, mas que em longo prazo trazem grandes benefícios que não haviam sido previamente imaginados.

A falta de aderência entre os projetos e a estratégia empresarial decorre frequentemente do fato da disciplina gerenciamento de projetos ser considerada apenas como uma ferramenta operacional para o controle de prazos (Kerzner, 2005 apud Cavalieri, Macedo-Soares e Mayrink, 2009). Vários autores mencionam perda de recursos decorrente do cancelamento ou da implementação de projetos que não contribuem para os objetivos estratégicos, uma vez que eles, na sua maioria, são desprovidos de uma conexão com a estratégia da empresa (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 1998; MILOSEVIC; SRIVANNABOON, 2006; PINTO; COVIN, 1989; SHENHAR, 2001 apud CAVALIERI; MACEDO-SOARES; MAYRINK, 2009).

Em muitos casos, a razão para este problema é a pouca atenção dada à etapa de concepção dos grandes empreendimentos, quando se identifica e se define o escopo do projeto em linha às necessidades do negócio.

Outro ponto a ser levantado consiste no predomínio ainda presente na literatura de gerenciamento de projetos existente das práticas do *Project Management Institute* (PMI). Enquanto o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) garante que os projetos atendam aos seus requisitos de escopo, tempo, custo e qualidade, a metodologia FEL garante que os projetos foram definidos, desenvolvidos e selecionados de forma efetiva. Corroborando esta afirmação, Moraes (2010) ressalta que as metodologias de pré-planejamento tem sido objeto de poucos estudos no âmbito acadêmico brasileiro, configurando-se como uma oportunidade de pesquisa.

Dessa forma, a partir dos fatores identificados acima, destaca-se a seguinte questão: “Como a metodologia FEL pode contribuir para o alinhamento estratégico de projetos, garantindo não somente a escolha do projeto correto, como também a escolha correta dos conceitos do projeto?”

## **1.2. Objetivo do trabalho**

Tendo em vista a importância do FEL como fator determinante para o sucesso de grandes empreendimentos, essa metodologia foi escolhida como objeto de estudo deste artigo, o qual irá conduzir uma revisão da literatura sobre o tema.

Nesse contexto, foram analisados bancos de dados e motores de busca para suportar todas as atividades de pesquisa do referido trabalho. Foram encontrados 30 documentos já publicados desde 1997 em 26 veículos diferentes. As publicações foram classificadas e estruturadas em categorias para possibilitar uma análise quantitativa e de visualização de dados mais adequada.

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa consiste em mapear o comportamento dos autores na construção do conhecimento da metodologia FEL, correlacionar diversos elementos envolvidos na análise bibliométrica e verificar as recomendações propostas no modelo do IPA.

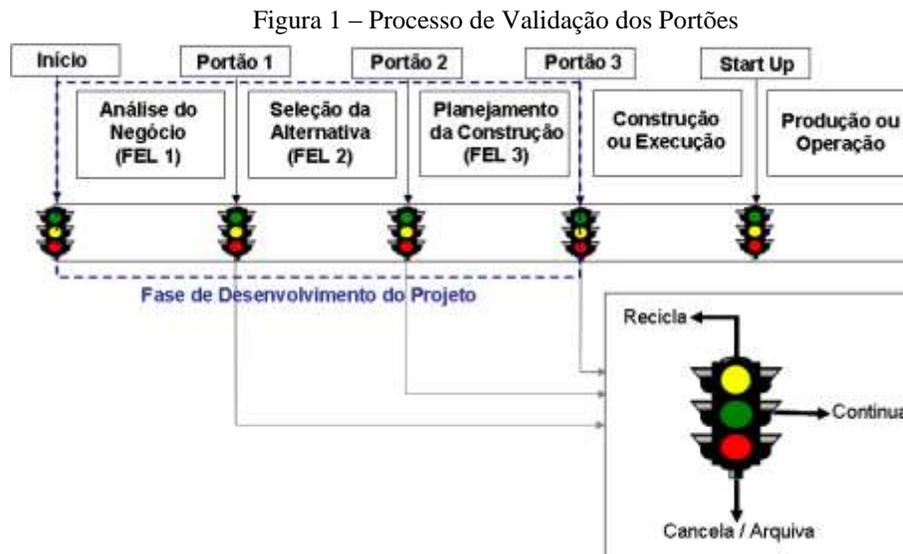
## **2. Uma breve revisão da metodologia FEL**

A metodologia FEL é o processo pelo qual a companhia garante a definição detalhada do empreendimento antes de sua execução, pois identifica e define o escopo do projeto alinhando-o às necessidades e objetivos do negócio. Dessa forma, garante que os investimentos serão conduzidos de forma correta e que somente os negócios economicamente vantajosos serão efetivados.

Ela tem como objetivos principais minimizar os riscos do projeto, conferir a sua maturidade na fase de desenvolvimento, maximizar a confiança dos investidores em seu sucesso, eliminar custos e propiciar medidas de performance do projeto para controle e avaliação.

Para isso, caracteriza o ciclo de vida de um projeto dividindo-o nas etapas de

“Desenvolvimento”, “Construção/Execução” e “Produção/Operação”. A etapa de “Desenvolvimento”, por sua vez, é dividida em 3 fases seqüenciais distintas (FEL1, FEL 2 e FEL 3), com portões de passagem que definem o ponto de transição de uma fase para a outra (Portão 1, Portão 2 e Portão 3). As fases de FEL 1, FEL 2 e FEL 3 são conhecidas respectivamente por “Análise do Negócio”, “Seleção da Alternativa” e “Planejamento da Construção”. Os portões de passagem representam o momento em que o projeto deverá ser aprovado para a próxima fase, podendo ser retornado para melhor definição ou ser cancelado.



Fonte: Adaptado de IPA (apud Costa Junior, 2010)

A fase de FEL 1 tem o intuito de identificar, desenvolver e avaliar uma oportunidade de investimento através da análise de atratividade do negócio e do entendimento quanto ao alinhamento estratégico do projeto e as necessidades da empresa. Nesta etapa, são iniciados o desenvolvimento do plano de negócio, a avaliação econômica, a previsão de mercado, os estudos competitivos e as estimativas iniciais de custo.

A fase de FEL 2 visa desenvolver as alternativas identificadas em FEL 1 com o objetivo de selecionar aquela que maximize o valor para o empreendimento e para a organização. Nesta etapa, são realizadas as principais definições de engenharia conceitual sobre o processo produtivo, os estudos de *trades-off* e um refinamento das premissas e dos dados econômicos do projeto.

Já a fase de FEL 3 visa aprofundar a alternativa selecionada em FEL 2 com o objetivo de planejar a execução do empreendimento e confirmar o atendimento dos objetivos do projeto e do negócio. Nesta etapa, são realizadas a elaboração do planejamento para a construção, a definição da

estimativa de investimento para autorização da implantação, o desenvolvimento da engenharia detalhada, a especificação dos equipamentos, o plano de compras e o plano de execução do projeto.

Cada fase possui um conjunto de produtos (*deliverables*) que deverá ser desenvolvido pela equipe do projeto antes do início da próxima etapa. Alguns exemplos de produtos são descritos abaixo:

- Produtos de Projeto: definição das diretrizes, objetivos e restrições do projeto, construção da Estrutura Analítica de Projeto (EAP), estabelecimento dos principais marcos e identificação do caminho crítico do projeto;
- Produtos de Avaliação Econômica e de Risco: análise do mercado, análise de sensibilidade do Valor Presente Líquido (VPL), cálculo dos principais indicadores de viabilidade, e avaliação dos riscos do negócio baseada na metodologia de Análise e Gestão Integrada de Risco (AGIR);
- Produtos de Meio Ambiente: levantamento das condições ambientais e de solo, elaboração de estudos ambientais, solicitação de licenças e elaboração do Plano de Gerenciamento Ambiental;
- Produtos de Saúde e Segurança: identificação dos requisitos legais e técnicos de Saúde e Segurança e Plano de Gerenciamento de Saúde e Segurança de Implantação de Projetos;
- Produtos de Engenharia: desenvolvimento do projeto conceitual e do projeto básico, seleção da tecnologia, fluxogramas do processo, estudos de demanda e disponibilidade de energia, desenhos do arranjo físico e lista de equipamentos e materiais.

A metodologia FEL é norteada pelos conceitos do *Project Management Institute* (PMI), uma vez que as nove áreas do conhecimento do Guia do Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projeto (PMBOK) estão presentes nos *deliverables* previstos entre o início do FEL 1 e a conclusão do FEL 3, além de estabelecer interface principalmente com os processos de iniciação e planejamento.

Figura 2 – Comparação das Abordagens do IPA e do PMI para o Ciclo de Vida de um Projeto

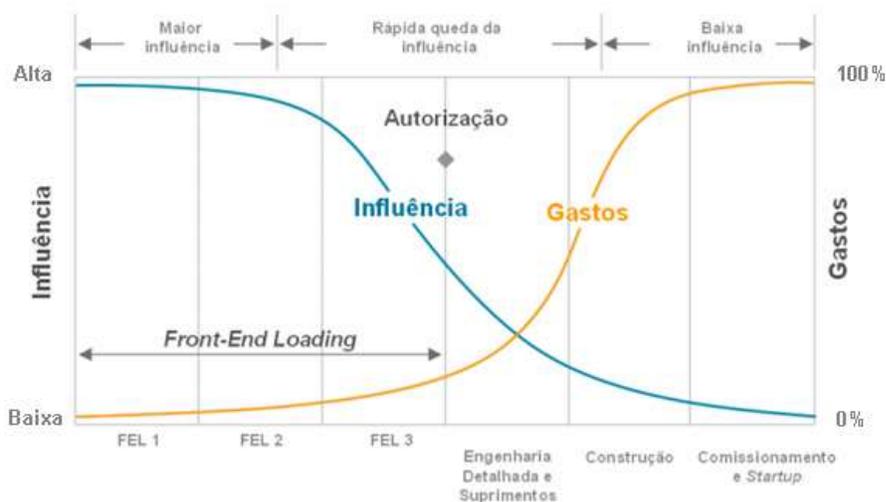


Fonte: Adaptado de Junior, Moura, Santiago e Silva (2008)

A metodologia FEL é um instrumento eficaz para a tomada de decisão, pois confere previsibilidade, transparência e competitividade aos empreendimentos. Além disso, contribui para melhorar os resultados de segurança, garantir excelência na operabilidade e beneficiar a comunicação entre a equipe do projeto.

O IPA defende que, nas fases FEL, os gastos são 5% a 10% do valor total do projeto e a influência dessas etapas no custo total do projeto é superior a 90%. Além disso, o instituto mostra que a influência sobre o projeto é maior nas etapas FEL e menor após o início da construção.

Figura 3 – Grau de Influência e gastos nos projetos ao longo do tempo



Fonte: Adaptado de IPA (apud Costa Junior, 2010)

Vale destacar que um dos pilares do modelo de gestão definido para o projeto do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), empreendimento com investimento de cerca de US\$ 8,4 bilhões, consiste na metodologia FEL, conforme apresentação feita por Luiz Fernando Leite no workshop de Inovação e Sustentabilidade da Indústria Petroquímica (2009).

Barshop (2004) mostrou que os projetos de capital conduzidos pelas indústrias químicas européias gastam, em média, 6% a mais que as indústrias químicas norte-americanas. Nos últimos 12 anos, as indústrias químicas norte-americanas melhoraram o seu índice FEL, responsável por medir o grau de maturidade dos projetos, enquanto o índice FEL das indústrias químicas européias permaneceu praticamente o mesmo.

Um estudo do IPA retratado por Lawrence (2004), utilizando uma amostra de 322 projetos da indústria farmacêutica, também constatou a relação entre o índice FEL e a redução no prazo de execução dos projetos.

Já no setor da “Mineração”, uma análise da *PricewaterhouseCoopers* (PwC), em 2005,

evidenciou que somente 2,5% dos empreendimentos concluídos apresentavam êxito nas 4 dimensões críticas de um projeto: escopo, custo, prazo e benefícios do negócio. Com o intuito de alterar este cenário, algumas empresas passaram a adotar melhores práticas no gerenciamento de seus projetos, o que incluiu, por exemplo, a utilização da metodologia FEL no modelo de gestão de grandes mineradoras, como a *BHP Billiton*, a *Vale S.A.* e a *Anglo Coal Austrália*.

Para o setor de “Eletrônicos”, Dissert (2002) comenta que a utilização da metodologia FEL nos projetos de capital da empresa *Kodak* resultou na melhoria da efetividade de custo, comprovada pela econômica de aproximadamente US\$ 300 milhões em 6 anos.

### 3. Método de pesquisa

A revisão da literatura, baseada em estudos bibliométricos, foi conduzida como método de pesquisa para a construção da análise da metodologia FEL. A bibliometria, segundo Tague-Sutcliffe (1992), pode ser definida como o estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada.

Tendo em vista a caracterização do enquadramento teórico, foram exploradas as potencialidades de bancos de dados bibliográficos disponíveis em ferramentas da tecnologia da informação. O estudo bibliométrico descritivo teve como objetivo analisar os veículos de publicações, as instituições envolvidas, os autores citados e a relação dos temas que compõem a pesquisa. Para isso, foram levantadas as principais instituições que estudam ou aplicam a metodologia FEL com base na origem dos autores, e foram identificados os documentos que estão contemplados no contexto do objeto de pesquisa, como artigos, revistas e jornais científicos, dissertações, resumos em congressos e registros organizacionais.

O estudo bibliométrico foi realizado entre janeiro e maio de 2010 e foi baseado na pesquisa em três bases de dados principais que oferecem acesso a textos completos de artigos de revistas nacionais e internacionais renomadas e reconhecidas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES): a Plataforma ISI *Web of Knowledge*, o Scopus e a Biblioteca Eletrônica Científica SciElo. O *Google Acadêmico* também foi outra ferramenta explorada para verificar a existência de outros materiais relevantes sobre o tema estudado.

Para isso, utilizou-se como argumentos de busca a combinação das seguintes expressões: “FEL”, “*Front-End Loading*” e “Gestão de Projetos”.

A partir da pesquisa nos motores de busca e em outros bancos de dados, 30 materiais de 26 veículos de publicação diferentes foram selecionados. Os documentos sobre a metodologia FEL foram

analisados e classificados em diversas categorias, como ano de publicação, nacionalidade dos autores e áreas de aplicação.

Embora ainda possam ser incentivadas investigações mais exaustivas, vale ressaltar que a revisão bibliográfica realizada cobriu uma porção relevante das publicações hoje existentes sobre a metodologia FEL. Dessa forma, será possível mapear a estrutura de conhecimento nesta área de gerenciamento de projetos.

#### **4. Análise dos setores e áreas de aplicação da metodologia FEL**

A classificação do tamanho de um projeto depende da quantidade de atividades complexas e dinâmicas existentes, do nível tecnológico agregado, do grau de inovação, do número de pessoas envolvidas e das técnicas avançadas de gestão utilizadas. Para Maximiano (2002), a complexidade de uma situação é medida pelo número de variáveis que contém. Conseqüentemente, um projeto complexo é aquele que apresenta grande quantidade de variáveis a serem administradas. De forma complementar, Oliveira (2003) afirma que a complexidade de um projeto é ligada a seu porte, embora este não seja o único fator determinante.

Nesse contexto, a metodologia FEL é uma ferramenta empregada no processo de projeto de mega empreendimentos, tecnicamente denominados de projetos de capital. Os projetos de capital, por sua vez, são aqueles que visam ao aumento da capacidade produtiva de uma organização, mantendo ou ampliando a sua posição no mercado e/ou diversificando seu ramo de atuação. Dessa forma, constitui a aplicação de recursos na aquisição de outras empresas, na implantação de novas unidades produtivas ou na expansão de áreas já exploradas.

Existem diversas classes de projetos de capital. Segundo o IPA, os projetos de capital considerados menores são aqueles com valor abaixo de US\$ 20 milhões. Já os grandes projetos de capital são aqueles que envolvem investimentos na ordem dos bilhões, podendo atingir valores acima de US\$ 25 bilhões.

Por enfatizar a interação entre diversos conceitos de engenharia, meio ambiente, saúde e segurança, finanças, recursos humanos, análise de riscos e suprimentos, a metodologia FEL tem um grande campo de atuação. A literatura relata que os setores que mais aplicam a metodologia FEL são os de Refino, Petroquímica, Química, Óleo e Gás, Mineração e Metais, Papel e Celulose, entre outros.

Conforme a tabela 1, dos 30 documentos pesquisados, 14 (47%) se restringiram a abordar um setor específico, os quais foram classificados nas seguintes categorias: “Eletrônicos”, “Energia”, “Química”, “Mineração e Metais”. Os demais, embora possam ter documentado um estudo de caso de

um setor específico, apresentaram uma abordagem conceitual genérica, dando ênfase às etapas que são comuns a qualquer projeto industrial ou comercial de alto custo de investimento e de longo ciclo de vida. Nesse sentido, a categoria classificada como “Geral” (53%) trata dos conceitos da metodologia FEL nas etapas de engenharia conceitual, engenharia detalhada, estratégias de suprimentos e contratação, construção, instalação e comissionamento.

Tabela 1 – Distribuição das publicações por setor abordado como tema

Setor Tema da Publicação	Nº	%
Geral	16	53%
Energia	9	30%
Química	2	7%
Mineração e Metais	2	7%
Eletrônicos	1	3%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fonte: Os autores

Por meio da análise da tabela 1, observa-se que a maior parte das publicações aborda a importância da utilização da metodologia FEL no gerenciamento de projetos, descrevendo suas etapas, seus objetivos e suas vantagens. Por isso, se enquadram na categoria “Geral”. Muitas delas relatam estudos do IPA e do CII, os quais indicam que quando a metodologia FEL é aplicada corretamente, os custos do projeto podem ser reduzidos, em média, em até 20%.

O setor de “Energia” foi o que apresentou maior quantidade de documentos publicados, descrevendo a sistemática de condução de empreendimentos na produção e exploração de Petróleo, Óleo e Gás.

Porém, além de identificar os setores temas das publicações, é necessário também analisar o setor das instituições de origem dos autores. Dessa forma, é possível verificar os setores que mais se dedicam a produção literária da metodologia FEL. O critério utilizado para as instituições consistiu na leitura da descrição dos autores presente nos 30 documentos selecionados. Partiu-se da premissa que as instituições a eles vinculadas seriam aquelas que mais estudam ou aplicam a metodologia FEL.

Nesse contexto, foram identificadas 54 organizações visto que, para alguns documentos pesquisados, existem mais de uma instituição envolvida. Sob esta nova ótica, os documentos pesquisados foram classificados nas seguintes categorias: “Acadêmico”, “Consultoria”, “Eletrônicos”, “Energia”, “Engenharia”, “Mineração e Metais” e “Química”.

Quando a análise é feita sob esta perspectiva (tabelas 2 e 3), é observado um resultado diferente em relação ao descrito anteriormente na tabela 1: mais da metade dos documentos pesquisados sobre a

metodologia FEL é produzida por consultorias de gerenciamento em projetos ou por estudos acadêmicos.

Tabela 2 – Distribuição das publicações por organização envolvida

Organização Envolvida	Nº	%
Petrobrás	8	15%
<i>Halliburton`s Landmark Consulting</i>	7	13%
<i>IPA</i>	6	11%
<i>Clemson University</i>	3	6%
<i>PwC</i>	3	6%
UFMG	3	6%
<i>Aspen Technology Inc.</i>	2	4%
<i>PMI</i>	2	4%
Vale S.A.	2	4%
<i>WorleyParsons Engineering</i>	2	4%
<i>Alcoa</i>	1	2%
<i>Anglo American</i>	1	2%
<i>Australian Pipeline Industry Association (APIA)</i>	1	2%
<i>BHP Billiton</i>	1	2%
<i>Bilfinger Berger AG</i>	1	2%
CEFET	1	2%
<i>Delft University of Technology</i>	1	2%
<i>Eastman Kodak Company</i>	1	2%
<i>Mustang Engineering</i>	1	2%
<i>Pfizer</i>	1	2%
PITAGORAS	1	2%
<i>The Business Roundtable</i>	1	2%
<i>TWP Australia</i>	1	2%
<i>University of Texas</i>	1	2%
USP	1	2%
Votorantim	1	2%
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

Fonte: Os autores

Tabela 3 – Distribuição das publicações por setor

Setor da Organização Envolvida	Nº	%
Consultoria	22	41%
Acadêmico	11	20%
Energia	9	17%
Mineração e Metais	6	11%
Engenharia	4	7%
Química	1	2%
Eletrônicos	1	2%
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

Fonte: Os autores

O setor responsável pela maior quantidade de publicações é o de “Consultoria” (41%), já que ele tem o conhecimento como o maior produto a ser oferecido a seus clientes. Nesse ramo, destacam-se as empresas *Halliburton`s Landmark Consulting* (13%), que atua principalmente na solução de

serviços em tecnologia e *softwares* para a indústria de Óleo e Gás, e o IPA (11%), idealizador do modelo FEL descrito neste trabalho.

Por fim, corroborando o que é relatado na literatura, “Energia” (17%) e “Mineração e Metais” (11%) são os principais setores que aplicam a metodologia FEL em suas atividades.

Em relação à área de aplicação dos artigos e documentos identificados, vale ressaltar o domínio da Engenharia Civil, já que esta metodologia é utilizada para o planejamento de grandes projetos de capital, que envolvem grandes construções.

## 5. Outros resultados de classificação

Enquanto o item 4 classificou os documentos sobre a metodologia FEL pelo setor abordado como tema e pelo setor da organização envolvida na publicação, o item 5 tem como objetivo classificá-los conforme os seguintes atributos: ano de publicação, veículo de publicação, e nacionalidade do autor.

### 5.1. Distribuição pelo ano da publicação

A tabela 4 apresenta a frequência do período da publicação dos documentos selecionados, a fim de avaliar a tendência de crescimento ou decréscimo durante os anos.

Tabela 4 – Distribuição das publicações por ano

Ano	Nº	%
Até 2000	1	3%
2001	1	3%
2002	1	3%
2003	5	17%
2004	2	7%
2005	0	0%
2006	2	7%
2007	1	3%
2008	9	30%
2009	6	20%
2010 (até maio)	2	7%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fonte: Os autores

Conforme demonstrado na tabela acima, a metodologia FEL pode ser considerada um tema recente, visto que apenas 1 documento possui data anterior ao ano de 2001. A maior quantidade de

publicações se concentra nos anos de 2008 (30%) e 2009 (20%), o que evidencia um crescimento significativo da literatura referente a esse assunto nos tempos atuais.

## 5.2. Distribuição por veículo da publicação

As 30 publicações selecionadas também foram classificadas pelo veículo de publicação, que englobou artigos, revistas e jornais científicos, dissertações, resumos em congressos e registros organizacionais. Nesse contexto, foram encontrados 26 diferentes veículos de publicação que abordaram a metodologia FEL. A tabela 5 descreve a lista desses veículos ordenados de forma decrescente pelo número e porcentagem de documentos publicados.

Tabela 5 – Distribuição das publicações por veículo

Veículo de Publicação	Nº	%
<i>Project Management Institute (PMI)</i>	3	10%
<i>Journal of Management in Engineering</i>	2	7%
Valer - Educação Vale	2	7%
Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ)	1	3%
<i>Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE)</i>	1	3%
Biblioteca Fundação Instituto de Administração (FIA)	1	3%
Conferência da Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP)	1	3%
<i>Delft University of Technology</i>	1	3%
Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)	1	3%
<i>Engineering and Construction Contracting (ECC) Conference</i>	1	3%
<i>Engineering and Mining Journal (E&amp;MJ)</i>	1	3%
<i>European Chemical News (ECN)</i>	1	3%
<i>Hydrocarbon Engineering Magazine</i>	1	3%
<i>Independent Project Analysis (IPA) Newsletter</i>	1	3%
<i>International Quality &amp; Productive Center (IQPC) Turnaround Conference</i>	1	3%
<i>National Academy Press (NAP)</i>	1	3%
<i>Neftegaz International Magazine</i>	1	3%
<i>Offshore Magazine</i>	1	3%
<i>Offshore Technology Conference (OTC)</i>	1	3%
<i>Oil&amp;Gas Financial Journal (OGFJ)</i>	1	3%
<i>PricewaterhouseCoopers (PwC) Publications</i>	1	3%
Revista Gestão & Tecnologia de Projetos	1	3%
Revista Tec Hoje	1	3%
<i>The Chemical Engineering (TCE) Magazine</i>	1	3%
<i>TWP Australia News</i>	1	3%
<i>Young Pipeliners Forum (YPF)</i>	1	3%
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

Fonte: Os autores

A tabela mostra que nenhuma fonte se destacou de forma significativa no volume de publicações. Os documentos encontram-se bem distribuídos por diversos veículos de publicação, sendo o PMI o maior publicador (10%) por meio da Revista Mundo PM e por meio de trabalhos para obtenção de certificação. Em seguida, são elencados o *Journal of Management in Engineering* (7%), um dos componentes da biblioteca do *American Society of Civil Engineers* (ASCE), e a Valer – Educação Vale (7%), por meio de seu acervo de documentos corporativos para capacitação de líderes em projetos de capital.

Os profissionais do IPA produzem grande quantidade de materiais sobre a metodologia FEL. No entanto, este fato não é refletido na tabela 5 visto que eles utilizam outros veículos de publicação para suas pesquisas, como o *European Chemical News* (ECN), a *Neftegaz International*, o *Chemical Engineering* (TCE), o *International Quality & Productive Center* (IQPC), o *Journal of Management in Engineering* e a *Offshore Magazine*. No entanto, vale ressaltar que muitas destas publicações tiveram como insumos o banco de dados do IPA, que contém informações de mais de 11 mil projetos de todos os tamanhos executados por todo o mundo.

### 5.3. Distribuição pela nacionalidade do autor

Para avaliar se existe algum centro de disseminação de conhecimento sobre a metodologia FEL, os documentos selecionados foram classificados por país em função da origem dos autores. Nesse sentido, a tabela 6 evidencia a distribuição geográfica das publicações, embora elas possam ser, em sua maioria, acessadas em todo o mundo.

Tabela 6 – Distribuição das publicações por nacionalidade do autor

Localização Geográfica	Nº	%
EUA	22	41%
Brasil	20	37%
Austrália	8	15%
Países Baixos	2	4%
Índia	1	2%
México	1	2%
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>

Fonte: Os autores

A partir da análise da tabela 6, nota-se que foram encontrados documentos de 7 países diferentes. Os autores com origem norte-americana contribuíram com a maior quantidade de

publicações (22), sendo acompanhados logo em seguida pelos brasileiros (20). Embora a metodologia FEL seja aplicada mundialmente, foi destacada a importância do continente americano em relação aos países da Europa, visto que não foram encontradas muitas publicações de origem européia.

A predominância dos Estados Unidos nos estudos da metodologia FEL deve-se principalmente em função da sede do instituto disseminador desta metodologia estar situada neste país. No caso do Brasil, a aplicação da metodologia FEL em grandes empresas, como a Petrobrás e a Vale S.A., contribuiu para a produção de literatura sobre o tema.

## **6. Conclusão e sugestão de novas pesquisas**

A partir da classificação das publicações em diversas categorias, foi possível atingir o objetivo proposto de mapear o comportamento dos autores na construção do conhecimento da metodologia FEL e correlacionar diversos elementos envolvidos na análise bibliométrica. Esta classificação possibilitou a descoberta de pontos importantes sobre a metodologia.

O primeiro deles consiste na contemporaneidade do tema, uma vez que a maior parte das publicações encontradas se remete aos anos de 2008 e 2009. Embora o termo “pré-planejamento” seja utilizado há mais tempo, o desenvolvimento de uma metodologia de caráter multidisciplinar, relacionada a este processo e que aplica diversos conceitos de engenharia, meio ambiente, saúde e segurança, suprimentos, finanças e recursos humanos, somente ganhou destaque no cenário mundial a partir do ano 2000.

Outra questão relevante refere-se ao fato da metodologia FEL ainda ter sido objeto de poucos estudos acadêmicos até os tempos atuais. Por apresentar ênfase em processos complexos e que geralmente se restringem a ambientes de gerenciamento de projetos de empresas específicas, verifica-se que esta metodologia possui uma abordagem ainda pouco explorada. Devido à especificidade do tema, poucos referenciais teóricos estão disponíveis. Grande parte dos documentos hoje existentes faz referência a materiais já produzidos pelo instituto IPA e CII, ou pelos setores que mais aplicam a metodologia: Energia e Mineração.

Por meio da revisão da literatura apresentada, também foi possível atingir o outro objetivo proposto de verificar as recomendações propostas no modelo do IPA. Todas as suas fases, atividades e produtos foram brevemente detalhados, contribuindo para responder à questão levantada de como a metodologia FEL pode contribuir para o alinhamento estratégico de projetos.

A inclusão de critérios estratégicos nas regras de seleção e priorização de projetos não garante o alinhamento estratégico, pois as informações utilizadas para a tomada de decisão podem não estar consistentes. É necessário assegurar uma definição detalhada do escopo do projeto e a seleção das

alternativas mais adequadas para seu desenvolvimento por meio da aplicação do FEL.

Sendo assim, acredita-se que esta metodologia ainda possui um vasto campo a ser explorado. Torna-se necessária não só a identificação de um método de avaliação dos impactos da utilização da metodologia FEL para justificar a sua importância, como também a ampliação de estudos para enriquecimento do tema. Nesse sentido, uma sugestão de pesquisa futura consiste na definição de parâmetros e indicadores que comprovem a contribuição da metodologia FEL para o sucesso dos projetos, bem como sua comparação com outras metodologias de pré-planejamento de grandes projetos.

Este trabalho garante um embasamento teórico adequado para o desenvolvimento dessas pesquisas futuras, além de contribuir como estímulo para uma nova perspectiva de análise de planejamento e execução de projetos.

## **Referências:**

- ALFONZO, Á.; HULL, R.; SAPUTELLI, L. **Front end Loading provides foundation for smarter project execution.** Integrated approach paves the way for business and technical success. Special Report Assessing & Management Risk. Oil&Gas Financial Journal. PennWell Corporation, 2008.
- ANDERY, P.; ROMERO, F. **O processo de projeto em mega empreendimentos:** considerações sobre as etapas iniciais de planejamento. VIII Workshop Brasileiro: Gestão do processo de projetos na construção de edifícios. Revista Gestão & Tecnologia de Projetos. São Paulo, 2008.
- ASHRAFI, R.; HARTMAN, F. **Development of the smart project planning framework.** Int. J. Project Management, 2004.
- BACK, E.; BELL, L. C.; GEORGE, R. **Critical activities in the front-end planning activities.** Journal of Management in Engineering, 2008.
- BAILIE, B. **Predictable capital project success.** A PMI Chapter Presentation. TWP Australia News, 2009.
- BARRETO, F. C. P. et al.. **Utilização de ferramentas para melhoria do planejamento no gerenciamento de projetos de grande porte na Petrobrás.** Trabalho de Conclusão de Curso - Pós-Graduação Lato Sensu em Gerenciamento de Projetos/Petrobrás - Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade da Universidade de São Paulo (USP). Biblioteca Fundação Instituto de Administração (FIA). São Paulo, 2006.
- BARSHOP, P. **Best practice pays off.** European Chemical News, 2004.
- \_\_\_\_\_. **Incomplete FEL 2 - destroyer of capital.** Independent Project Analysis Newsletter, 2009.
- BECK, R.; MARAIS, I.; NATARAJAN, S. **Best practices in refinery Front end Design at Alcoa World Alumina.** Engineering and Mining Journal, 2009.
- BECK, R. et al.. **Advance to the front:** new approaches to Front End Engineering. Hydrocarbon Engineering Magazine, 2008.
- CAVALIERI, A.; MACEDO-SOARES, T. D. L. van A.; MAYRINK, E. F. Adequação estratégica de projetos: o caso da Eletronuclear. **Revista de Administração Pública (RAP)**, v. 43, n. 6, p. 1217 – 1215, 2009.



CLELAND, D. I.; IRELAND, L. R. **Project management: strategic design and implementation**. McGraw-Hill. New York, 2002.

CLERECUZIO, Ch. A.; LAMMERS, P. W. **Front End Loading: myths and conceptions**. Engineering and Construction Contracting Conference, 2003.

COSTA UNIOR, W. **Metodologia FEL** - programa de capacitação para líderes de projeto de capital. Valer - Educação Vale. 2010.

COUCHMAN, J.; GILLESPIE, B.; STEFFEN, A. **Avoiding Cost Blow-outs and lost time on mining capital projects through effective project stage gating**. PricewaterhouseCoopers Publications. Brisbane, 2008.

CULLICK, S. et al.. **A Landmark success story**. Solutions Nation. Landmark Client Team prepares integrated conceptual development plan in eight weeks. Offshore Technology Conference. Landmark Graphics Corporation. Houston, 2008.

DISSERT, L. **A capital investment review process**. Eastman Kodak Co. Association for the Advancement of Cost Engineering. New York, 2002.

FIGUEIREDO, J. A. **Benchmarking em projetos de produção de petróleo e gás natural**. A Experiência da Petrobrás. Conferência da Organização Nacional da Indústria do Petróleo, 2008.

FILHO, J. R. de F. **Gestão de operações e manufatura**. Ensaio teórico sobre pesquisa bibliográfica em estratégia de operações. UFF/TEP. Niterói, 2009.

GIBSON, G. E.; GRIFFITH, A. F. Project communication and alignment during pre-project planning. **Journal of Management in Engineering**. 2001.

GIBSON, G. E.; JUNIOR, Kaczmarowski J. H.; LORE, H. E. **Preproject planning process for capital facilities**. J. Constr. Eng. Management, 1995.

HORBACH, G. B. **Gestão de projetos e empreendimentos na indústria petroquímica**. SIG Engenharia. Gerenciamento de Projetos de Engenharia. PMI/RS, 2007.

HOWARD, R. M. **The Business Stake in Effective Project System**. A white paper from the Business Roundtable. National Academy Press, 1997.

JONES, M. H. **The case for Front End Loading (FEL) and constructability reviews**. Professional Paper Delivered to the Greater New Orleans Chapter. Project Management Institute. Professional Development Day. PMCC, Inc., 2004.

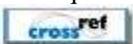
JOSHI, N. **Benchmarking and best practices for turnarounds**. International Quality & Productive Center Turnaround Conference. London, 2003.

JUNIOR, L. C. N. et al.. **Potencializando o planejamento de projetos: abordagem de uma metodologia de planejamento no contexto PMBOK**. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** ENEGEP: Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_. **Modelo de gestão de projetos de capital** - programa de capacitação para líderes de projeto de capital. Valer - Educação Vale. 2010.

KERZNER, H. Strategic planning for a project office. **Project Management Journal**, v. 34, n. 2, p. 13 – 25, 2003.

KWAK, Y. H.; WATSON, R. J. Conceptual estimating tool for technology-driven projects: exploring parametric estimating technique. **Technovation**, v. 25, n. 12, p. 1430 – 1436, 2004.



LAWRENCE, G. R. **Efficient capital utilization**: The Key to World Class refining Performance. Neftegaz International Magazine, 2006

\_\_\_\_\_. **Pharmaceutical capital investment**: time to rethink Corporate Culture. The Chemical Engineering Magazine 2004.

LEITE, L. F. **Workshop**: inovação e sustentabilidade na indústria petroquímica. Petrobrás e Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ). Rio de Janeiro, 2009.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos**: como transformar idéias em resultados. São Paulo: Editora Atlas. 2002.

MERROW, E. W. **Mega field developments require special tactics, risk, management**. Offshore Magazine, 2003.

MORAES, F. R. G. **Contribuição ao estudo da concepção de projetos de capital em mega empreendimentos**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais - Universidade Federal de Belo Horizonte (UFMG). Departamento de Engenharia de Materiais e Construção. Belo Horizonte, 2010.

NEGREIROS, L. **Sucesso e fracasso de projetos**. Disponível em: <<http://www.gerentedeprojecto.net.br>>. Acesso em: Maio 2010.

OLIVEIRA, R. C. F. **Gerenciamento de projetos e a aplicação da análise de Earned Value em grandes projetos**. 2003

RUTKOWSKI, E. S. Aplicação do processo FEL no gerenciamento de projetos. **Revista TecHoje**, 2009.

SIMPSON, R. **Starting a project**. Young Pipeliners Fórum, 2008.

SMITH C. **Improved project definition ensures value-added performance**. Hydrocarbon Process, 2000.

TAGUE-SUTCKIFFE, J. An introduction to informetrics. **Information Processing & Management**, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992.



TAPIA, C. **O índice FEL e o benchmarking entre projetos como ferramentas para alcançar a excelência em projetos de capital**. Project and Engineering Management Conference. Revista Mundo PM. São Paulo, 2009.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria a webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ci. Inf.**, v.31, n. 2, p. 152 – 162. Brasília, 2002.

WEBSTER, J. **Project planning**: getting it right the first time. IEEE Aerospace Conf. Proceedings, vol. 6, Big Sky Mont., p. 3924 – 3930, 2004.

WEIJDE, G. A. V. D. **Front-End Loading in the oil and gas industry**. Towards a Fit Front-End Development Phase. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science. MSc programme Management of Technology. Faculty Technology, Policy and Management. Delft University of Technology, 2008.

## **Dados dos autores:**

Nome completo: **Otávio Mansur Motta**

Filiação institucional: Universidade Federal Fluminense

Departamento: LATEC - Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócio e Meio Ambiente

Função ou cargo ocupado: Mestrando

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Pereira da Silva, nº137, aptº. 1005, Icaraí, Niterói RJ, CEP: 24.220-030

Telefones para contato: (21) 95155182

*e-mail: [otaviomansur@hotmail.com](mailto:otaviomansur@hotmail.com)*

Nome completo: **Oswaldo Luiz Gonçalves Quelhas**

Filiação institucional: Universidade Federal Fluminense

Departamento: LATEC - Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócio e Meio Ambiente

Função ou cargo ocupado: Professor

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Passo da Pátria, 156, sala 324, Bloco E da Escola de Engenharia, São Domingos, Niterói RJ, Caixa Postal: 100.175, CEP: 24.020-971

Telefones para contato: (21) 2629-5612

*e-mail: [quelhas@latec.uff.br](mailto:quelhas@latec.uff.br)*

Nome completo: **José Rodrigues de Farias Filho**

Filiação institucional: Universidade Federal Fluminense

Departamento: LATEC - Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócio e Meio Ambiente

Função ou cargo ocupado: Professor

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Passo da Pátria, 156, sala 324, Bloco E da Escola de Engenharia, São Domingos, Niterói RJ, Caixa Postal: 100.175, CEP: 24.020-971

Telefones para contato: (21) 2629-5612

*e-mail: [fariasfilho@gmail.com](mailto:fariasfilho@gmail.com)*

***Enviado em: 23/03/2011***

***Aprovado em: 17/21/2011***