



SERGIO DA SILVA LACERDA

**PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NA FASE DE PRÉ-
CONSTRUÇÃO EM UNIVERSIDADE PÚBLICA
UTILIZANDO O MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR:
ESTUDO DE CASO**

**CAMPINAS
2013**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

SERGIO DA SILVA LACERDA

**PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NA FASE DE PRÉ-
CONSTRUÇÃO EM UNIVERSIDADE PÚBLICA
UTILIZANDO O MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR:
ESTUDO DE CASO**

Orientador: Prof. Dr. Flávio Augusto Picchi

Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual da Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil na área de concentração de Arquitetura e Construção.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO OU TESE DEFENDIDA PELO(A) ALUNO SERGIO DA SILVA LACERDA E ORIENTADO PELO PROF. DR. FLÁVIO AUGUSTO PICCHI.

ASSINATURA DO ORIENTADOR

**CAMPINAS
2013**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

L116p Lacerda, Sergio da Silva
Proposição de melhorias na fase de pré-
construção em universidade pública utilizando o
mapeamento de fluxo de valor: estudo de caso /
Sergio da Silva Lacerda. --Campinas, SP: [s.n.],
2013.

Orientador: Flavio Augusto Picchi.
Dissertação de Mestrado - Universidade
Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia
Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Construção civil. 2. Obras públicas. 3. Fluxo
de valor. I. Picchi, Flavio Augusto, 1957-. II.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III.
Título.

Título em Inglês: Proposition improvements in pre-construction on public
university using value stream mapping: a case study

Palavras-chave em Inglês: Construction, Public building, Stream mapping

Área de concentração: Arquitetura e Construção

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: Ariovaldo Denis Granja, Ercília Hitomi Hirota

Data da defesa: 21-02-2013

Programa de Pós Graduação: Engenharia Civil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E
URBANISMO**

**PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS NA FASE DE PRÉ-CONSTRUÇÃO EM
UNIVERSIDADE PÚBLICA UTILIZANDO O MAPEAMENTO DE FLUXO DE
VALOR: ESTUDO DE CASO**

SERGIO DA SILVA LACERDA

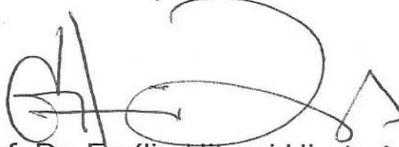
Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:



**Prof. Dr. Flávio Augusto Picchi
Presidente e Orientador(a)/Unicamp**



**Prof. Dr. Ariovaldo Denis Granja
Unicamp**



**Prof. Dr. Ercília Hitomi Hirota
Universidade Estadual de Londrina**

Campinas, 21 de Fevereiro de 2013

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer e dedicar a realização desse trabalho a minha querida esposa Jane, por ter me incentivado desde o início e compartilhado todas as angústias e dificuldades. Graças ao seu apoio e sua compreensão, esse sonho foi realizado.

Aos meus filhos Guilherme e Eduardo, razões da minha vida.

Ao meu pai (Antonio) e minha mãe (Inês), pois para eles devo minha vida.

Ao amigo e Prof^o Dr. Evandro Ziggiatti Monteiro pela ajuda na minha indicação para ingresso e início na pós-graduação da FEC.

Ao o Prof^o Dr. Ariovaldo Denis Granja por ter participado de minha banca tanto de qualificação como de defesa, contribuindo com sugestões importantes para melhoria e aprimoramento do meu trabalho.

Ao Prof^o Dr. Flávio Augusto Picchi por ter aceitado ser meu orientador e com muita capacidade e competência me conduziu e ajudou na elaboração da minha dissertação com profissionalismo, interesse e seriedade.

Por fim agradeço a todos da Coordenadoria de Projetos e Obras da Unicamp em nome do Eng^o Eduardo Jamal e da Eng^a Gabriela Romero pela paciência, ajuda, discussões e disponibilidade de todas as informações utilizadas, pois sem essa colaboração, seria impossível a elaboração deste trabalho.

RESUMO

LACERDA, Sergio da Silva. **Proposição de melhorias na fase de pré-construção em universidade pública utilizando o mapeamento de fluxo de valor: estudo de caso.** Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – Universidade Estadual de Campinas, 2013, Dissertação de mestrado.

Com o crescimento e desenvolvimento da economia nacional brasileira, em detrimento ao déficit tanto de infraestrutura como de habitação, programas como o do Governo Federal através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), Programa Minha Casa Minha Vida e também os investimentos sendo feitos por empresas privadas vem alavancando cada vez mais o setor da construção civil. Um segmento que também acompanha esse crescimento da economia nacional são as Universidades públicas, que vem investindo em obras de construções visando à expansão física em virtude do crescimento da demanda tanto do ensino como da pesquisa e extensão. Na mesma proporção desse crescimento, os problemas com relação à contratação, execução e entrega dessas obras, vem sendo bastante questionados, principalmente pelo Tribunal de Contas da União (TCU). As questões mais comumente apontadas são: falta de planejamento na concepção inicial, projetos básicos deficientes e problemas nas licitações. Vários esforços vêm sendo empreendidos com o intuito de mapear esses problemas, descobrir suas causas e estabelecer soluções. O presente trabalho tem como objetivo identificar os desperdícios existentes e propor melhorias no processo administrativo referente à fase de pré-construção em Universidade Pública através do uso da ferramenta de mapeamento do fluxo de valor (MFV) do conceito *Lean Thinking*. A estratégia de pesquisa adotada foi a de estudo de caso, sendo realizado em uma obra da Unicamp. Como resultado, o MFV adaptado aos fluxos administrativos proporcionou a avaliação dos resultados obtidos no estudo de caso, com relação aos principais problemas apontados na revisão bibliográfica, mostrando os pontos de desperdícios e possibilitando a proposição de melhorias no processo.

Palavras-chave: Construção civil, Obras públicas, Fluxo de valor.

ABSTRACT

LACERDA, Sergio da Silva. Proposition improvements in pre-construction on public university using value stream mapping: a case study. Faculty of Civil Engineering, Architecture and Planning - University of Campinas, 2013, Dissertation.

With the growth and development of the Brazilian national economy, the deficit at the expense of both infrastructure and housing, programs like the federal government through the Growth Acceleration Program (PAC), My House My Life and also the investments being made by private companies is increasingly leveraging the construction industry. A segment that also accompanies this growth of national economy are public universities, which has been investing in construction works aimed at expanding physical because of growing demand from both the education and research and extension. In the same proportion of this growth, problems with respect to hiring, execution and delivery of these works has been widely questioned, mainly by the Court of Audit (TCU). The issues most commonly cited are: lack of planning in the initial design, deficient basic designs and problems in bidding. Several efforts have been undertaken in order to map these problems, find solutions and establish their causes. This study aims to identify existing waste and propose improvements in the administrative procedure for pre-construction Public University by using the tool of value stream mapping (VSM) of Lean Thinking. The research strategy adopted was the case study, being conducted on a work at Unicamp. As a result, the MFV adapted to flows provided an administrative review of the results obtained in the case study with respect to the major problems identified in the literature, which presents the main points of waste and enabling the proposition process improvements.

Keywords: Construction, Public building, Stream mapping

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Fluxograma de procedimentos	15
Figura 2.2 – Interação dos envolvidos no ciclo de vida do empreendimento	23
Figura 3.1 – Passos iniciais do mapeamento Lean	32
Figura 4.1 – Etapas da pesquisa.....	44
Figura 4.2 – Estrutura organizacional (UNICAMP, 2012).....	48
Figura 5.1 – MFV – Mapa do estado atual (piloto)	61
Figura 5.2 – MFV – Mapa do estado futuro (piloto)	62
Figura 5.3 – MFV – Mapa do estado atual	79
Figura 5.4 – Melhoria na atividade de análise e aprovação da obra	115
Figura 5.5 – Melhoria na atividade de levantamento de campo	116
Figura 5.6 – Melhoria na atividade de realização de projetos	117
Figura 5.7 – MFV – Mapa do estado futuro.....	122

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Fases de pré-construção.....	16
Quadro 2.2 – Fase de pré-construção - Universidade Pública do Kuwait	21
Quadro 2.3 - Pontos críticos na fase de pré-construção	24
Quadro 2.4 - Comparativo entre as etapas de pré-construção.....	27
Quadro 4.1 – Relação de obras novas prediais em etapa de contratação.....	53
Quadro 4.2 - Obra escolhida para o estudo de caso.....	53
Quadro 5.1 - Roteiro para implantação de empreendimentos de engenharia.....	58
Quadro 5.2 – Fase de pré-construção.....	66
Quadro 5.3 - Tempo de permanência (TP) por cada participante	86
Quadro 5.4 - Tempos médios para contratações de projetos	88
Quadro 5.5 - Tempo de espera - estado atual.....	90
Quadro 5.6 - <i>Check list</i> de boas práticas a partir da revisão bibliográfica.....	95
Quadro 5.7 - Prazos definidos em contrato para elaboração dos projetos versus prazo executado.....	102
Quadro 5.8 – Situação das solicitações atendidas de projetos/obras na Unicamp.	106
Quadro 5.9 – Causas e efeitos identificados no processo	110

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
AL – Área de licitação e contratação
CONFEA – Conselho federal de Engenharia e Arquitetura
CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
CHIS - Conjunto Habitacional de Interesse Social
CPO - Coordenadoria de Projetos e Obras
DMA - Divisão de Meio Ambiente
DSIS - Divisão de Sistemas
EPT - Escritório de Projeto Terceirizado
EF – Empresa fomentadora
FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa
FEQ – Faculdade de Engenharia Química
FCM – Faculdade de Ciências Médicas
FEM – Faculdade de Engenharia Mecânica
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISO – *International Organization for Standardization*
IB – Instituto de Biologia
IC – Instituto da Computação
IMECC – Instituto de Matemática Estatística e Ciência da Computação
LECEBP - Laboratório de Excelência de Caracterização e Estudo da Biodegradação de Polímeros.
MFV - Mapeamento de Fluxo de Valor
NBR – Normas Brasileiras Reguladoras

PBQP-H - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat
PFI – *Private Finance Initiative*
PRDU - Pró Reitoria de Desenvolvimento Universitário
PC – Prefeitura do Campus
PRP – Pró Reitoria de Pesquisa
QUALIHAB – Programa da Qualidade na Habitação Popular, no Estado de São Paulo.
QUALIOP – Programa de Qualidade das Obras Públicas, no Estado da Bahia
USP - Universidade de São Paulo
SEF – Superintendência do Espaço Físico
STP - Sistema Toyota de Produção
TCU - Tribunal de Contas da União
TP - Tempo de Permanência
TRA - Tempo de Realização da Atividade
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas
UNESP - Universidade Estadual Paulista
UNESP – Universidade Estadual Paulista

Sumário

AGRADECIMENTOS	vii
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE QUADROS	xv
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xvii
1 Introdução	1
1.1 Justificativa	1
1.2 Objetivo	5
2 Processo de contratação de obras públicas	7
2.1 A Licitação Pública com base na Lei Federal de Licitações Nº 8.666/93	7
2.2 Conceito do projeto básico como base para a contratação	11
2.3 Fases e etapas que compõem o processo de pré-construção de Obras Públicas	13
2.4 Fases e etapas do processo de pré-construção de obras em Universidades Públicas	18
2.5 Pontos críticos no processo de pré-construção de obras públicas	22
2.6 Discussão	24
3 Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) para análise de melhoria de fluxos administrativos	29
3.1 Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV)	29
3.2 Fluxo de Valor dos Processos Administrativos	33
3.3 Aplicações do MFV em processos administrativos relacionados ao fluxo de pré-construção	38
3.3.1 Síntese	41

4	Método de pesquisa	43
4.1	Estratégia	43
4.2	Delineamento da pesquisa	44
4.2.1	Revisão bibliográfica	45
4.2.2	Estudo piloto	45
4.2.2.1	Caracterização da Unidade onde foi desenvolvido o estudo	46
4.2.2.2	Coleta de dados sobre a fase de pré-construção	48
4.2.3	Proposição de etapas relativas à fase de pré-construção de obras em Universidade Pública	50
4.2.4	Estudo de caso	51
4.2.4.1	Critérios de escolha do estudo de caso	51
4.2.4.2	Mapeamento do fluxo de valor do estado atual	54
4.2.4.3	Análise dos tempos do estado atual	54
4.2.4.4	Discussão do estado atual com relação às boas práticas identificadas na revisão bibliográfica	54
4.2.4.5	Proposição de melhorias na fase de pré-construção do caso estudado	55
4.2.4.6	Mapeamento do fluxo de valor do estado futuro	55
4.2.5	Conclusão	55
5	Resultados	57
5.1	Estudo piloto	57
5.1.1	Mapeamento do estado atual do estudo piloto	59
5.1.2	Aprendizados com o uso da ferramenta no mapeamento do estado atual do estudo piloto	63
5.1.3	Mapeamento do estado futuro do estudo piloto	63
5.1.4	Aprendizados com o uso da ferramenta no mapeamento piloto do estado futuro do estudo piloto	64
5.2	Proposição das etapas relativas à fase de pré-construção	65
5.3	Estudo de caso	68
5.3.1	Mapeamento do fluxo de valor do estado atual do estudo de caso	68
5.3.2	Análise dos tempos - estado atual	86

5.3.3	Discussão do estado atual com relação às boas práticas identificadas na revisão bibliográfica.....	91
5.3.4	Discussão geral do estado atual.....	108
5.3.5	Proposição de melhorias na fase de pré-construção do caso estudado	111
5.3.6	Discussão das melhorias propostas no estado futuro	121
6	Conclusão	127
7	Referências	131
	APÊNDICE	139
	APÊNDICE A - Folha de coleta dados para informações.....	139
	APÊNDICE B – Ícones e nomenclaturas adaptados para o mapeamento do estado atual e futuro	146
	ANEXOS	148
	ANEXO A – Ficha informativa	148
	ANEXO B – Formulário de solicitação de obra.....	150
	ANEXO C – Roteiro de gerenciamento e desenvolvimento de projetos para a CPO / UNICAMP.....	152

1 Introdução

1.1 Justificativa

O processo de concepção e execução de uma obra é composto por fases, etapas e atividades a serem cumpridas para que o produto final seja entregue dentro dos prazos e custos definidos.

A fase inicial desse processo, aqui tratada como fase de pré-construção, é por sua vez composta de etapas e atividades de planejamento, projeto e documentação que precisam estar integradas, pois segundo Motta (2005), se os requisitos dessas etapas não forem atendidos, poderá haver um impacto negativo em todas as fases subsequentes e até o comprometimento da entrega do produto final. Ainda de acordo com o autor, a tendência do restante do processo será a perda da qualidade, retrabalhos, aditivos físicos e financeiros com aumento de custos, atraso no cronograma ou até paralisação na obra.

Quando se trata de obras públicas esse problema se torna ainda mais complexo, pois envolve questões como alternâncias cíclicas de gestão, política, cultura organizacional pública, departamentalização de áreas técnicas, administrativas e jurídicas, processos burocratizados, alinhamento de objetivos e cumprimento à legislação.

Gusmão (2008) relata que todo empreendimento relacionado à indústria da construção civil está vinculado ao planejamento das suas etapas e que o planejamento requer o conhecimento da legislação que regulamenta as tomadas de decisões.

Motta (2005) discute sobre a relação direta entre a qualidade das obras públicas e a interpretação e aplicação dos fundamentos da legislação brasileira e apresenta elementos de apoio às etapas de concepção, planejamento, execução e acompanhamento, controle e fiscalização das obras públicas.

Estudos precedentes apontam para as etapas que compõem o processo de pré-construção de obras públicas e que são imprescindíveis para o sucesso da edificação a ser executada, sendo que deficiências nesse processo podem levar a diversas conseqüências inclusive obras inacabadas.

O interesse pelo tema 'obras inacabadas' não é recente. Há bastante tempo, tanto a sociedade quanto as próprias entidades públicas preocupam-se em acabar, ou mesmo diminuir, a ocorrência desse desperdício no país. Vários esforços já foram empreendidos com o intuito de mapear o problema, descobrir suas causas e estabelecer soluções. Nakano (2009) aponta a criação em 2001 pelo Congresso Nacional, da CPI das obras inacabadas, com o objetivo de investigar possíveis irregularidades em obras iniciadas e não concluídas.

O Tribunal de Contas da União (TCU) fez um diagnóstico sobre as obras inacabadas realizadas com recursos da união, envolvendo 113 obras listadas como prioritárias. Os problemas no projeto/execução da obra destacaram-se como a segunda maior incidência dos casos, superados apenas pelas questões de Fluxo Orçamentário/Financeiro.

O estudo concluiu que a maior parte das paralisações das obras teve como causa apontada a ausência de planejamento na concepção inicial, ocasionando interrupções no fluxo orçamentário/financeiro, os quais podem prejudicar o andamento da obra em dois momentos: quando da decisão em incluir o projeto no orçamento e nas etapas de definição da obra para a licitação (BRASIL, 2006).

Em novo relatório entregue no final do ano de 2009, o TCU encaminhou ao Congresso Nacional uma solicitação de paralisação de 12 obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Ao todo o TCU recomendou a paralisação de 41 obras no país, bem como o bloqueio de repasses de recursos. Entre as irregularidades mais comuns estão: planejamento na concepção inicial, projetos básicos deficientes, preços cobrados acima dos praticados no mercado e problemas nas licitações (BRASIL, 2009).

Júnior; Fabrício (2011), destacam a importância de uma obra não entregue por problemas no projeto, ou ainda por não atender as necessidades dos usuários, acabando por punir duplamente a população; pelo desperdício de dinheiro público e pela própria ausência do equipamento urbano necessário. Os autores sugerem que o

aprimoramento dos modelos de gestão de projetos pela esfera pública contribui decisivamente na entrega de produtos que atendam aos preceitos legais e às necessidades dos futuros usuários das edificações.

Percebe-se, pelos dados apresentados, que a fase inicial anterior à contratação é de grande importância no processo como um todo, acarretando impactos nas fases subsequentes e, principalmente, no produto final.

O interesse na fase de pré-construção e também nas legislações que regulamentam o processo de licitação e contratação de obras públicas se dá a partir do pressuposto de que todo projeto é único e de alta complexidade, exigindo que o processo de planejamento para licitação e contratação, que tem impacto direto nas fases subsequentes, não comprometa a programação físico-financeira global planejada.

Dentre os diversos tipos de obras públicas, encontram-se aquelas desenvolvidas em Universidades. Nos últimos quatro anos (2009 a 2012), o Governo do Estado de São Paulo reservou recursos de aproximadamente 450 milhões de reais para ampliação e adequação das instalações físicas das universidades estaduais: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Estadual Paulista (UNESP), totalizando intervenções em aproximadamente 165,5 mil metros quadrados de edificações (São Paulo, 2012).

Esses dados não incluem investimentos feitos por meio de agências de fomento a pesquisa como, por exemplo, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Fundação de Amparo à Pesquisa (FAPESP) e de convênios com empresas em geral.

Em virtude desse crescimento contínuo de investimentos nestes edifícios educacionais, crescem também diagnósticos feitos por entidades públicas reguladoras no sentido de entendimento e melhoria nos processos de contratação e execução deste tipo de obra..

Esses estudos e diagnósticos feitos por entidades públicas resultaram em algumas iniciativas visando à melhoria da qualidade dos processos e produtos relativos a execução de obras públicas.

Por exemplo, buscando meios para modernizar o setor da construção civil habitacional para população de baixa renda e exercendo o seu poder de compra, o Governo do Estado de São Paulo, oficializou em 25 de novembro de 1996, através do decreto no 41.337, o programa QUALIHAB – Programa da Qualidade na Habitação Popular.

Constata-se que a partir do exemplo do QUALIHAB e do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade na Habitação (PBQP-H), vários programas de certificação evolutiva da qualidade foram implantados. Dentre esses programas destaca-se o QUALIOP – Programa de Qualidade das Obras Públicas, no Estado da Bahia, o PARÁ OBRAS - Programa de Qualidade das Obras Públicas, no Estado do Pará entre outros (LIMA e JORGE, 2000).

Outra iniciativa que vem fazendo parte da evolução em busca da qualidade e eficiência da gestão pública é a adoção do conceito *Lean Thinking*.

Baseado no Sistema Toyota de Produção, o *Lean Thinking* foi inicialmente desenvolvido em ambiente de manufatura, mais especificamente na indústria automobilística, sendo logo em seguida aplicado em diversos setores. O conceito resume-se em cinco princípios básicos: entender as necessidades do cliente, analisar o desperdício nas etapas de produção, implementar o fluxo, puxar a produção e melhorar continuamente (BULHÕES, 2009).

No ambiente da construção civil, o conceito *Lean Thinking* também vem sendo bastante utilizado.

Picchi; Reis (2003 e 2004) e Fontanini; Picchi (2008) apresentam estudos com o objetivo de avaliar o potencial de aplicação do conceito *Lean Thinking* ao fluxo de negócios da construção civil, a partir da utilização da ferramenta de mapeamento de fluxo de valor (MFV).

Os estudos foram realizados em órgãos públicos e também em empresas privadas, como forma de destacar e eliminar os desperdícios existentes no processo administrativo e agregar valor no produto final.

Os autores concluíram que, além da possibilidade de otimização do processo através da aplicação do MFV e outros conceitos *Lean Thinking*, o estudo desperta o interesse de estudos futuros e o mapeamento de outros processos de forma a incorporar conceitos e ferramentas *Lean* que auxiliem na racionalização das atividades do fluxo de negócios da construção civil.

Apesar dessas iniciativas visando à qualidade de processos e produtos no sentido de melhorar as contratações de obras públicas, Motta e Salgado (2003) alertam sobre as dificuldades em se implantar a filosofia da qualidade em instituições públicas, devido à

característica de trabalharem segundo uma lógica política e burocrática, a qual não necessariamente está afinada com a lógica empresarial.

1.2 Objetivo

O objetivo deste trabalho foi: identificar os desperdícios existentes e propor melhorias no processo administrativo referente à fase de pré-construção em Universidade Pública.

Para tanto, foi feito um estudo de caso usando a ferramenta de mapeamento de fluxo de valor (MFV) do conceito *Lean Thinking* na Universidade Estadual de Campinas, na Coordenadoria de projetos e obras (CPO), área essa responsável por todo o processo de gerenciamento de obras na Universidade desde a solicitação até a entrega da obra requerida.

A intenção foi analisar a fase denominada de pré-construção. Fase esta constituída das etapas que foram tratadas como planejamento, projeto e documentação. As análises foram feitas sob o ponto de vista qualitativo das atividades realizadas em cada etapa, bem como das formas de controle e documentação envolvida.

2 Processo de contratação de obras públicas

2.1 A Licitação Pública com base na Lei Federal de Licitações Nº 8.666/93

A Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 (BRASIL,1993), estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Motta (2005) parte do pressuposto de que conhecer a Lei é o fundamento para o cumprimento dos requisitos exigidos. Mesmo que considerada por muitos como carente em elementos efetivos, esta lei traz regras que permitem, se bem interpretadas e praticadas, uma ordenação do processo.

A contratação de obras públicas é um procedimento formal, regido pela Lei nº 8.666/93 e desencadeado em etapas sucessivas, no sentido de buscar a seleção da proposta mais vantajosa para a administração.

Conforme Santos et. al. (2002) a noção de licitação surge da necessidade da organização escolher a melhor proposta para contratação de uma obra garantindo a imparcialidade nos julgamentos, e ocorre sempre que o poder público desejar contratar algum serviço dentro de uma determinada faixa de preço.

A licitação foi introduzida no Brasil há mais de cento e trinta anos, somente sendo sistematizada através do Decreto-Lei nº 200/67. Posteriormente, o Decreto-lei Nº 2.300, de nº 21.11.86, atualizado em 1987, pelos Decretos-lei nº 2.348 e Nº 2.360, instituiu, pela primeira vez, o Estatuto Jurídico das Licitações e Contratos Administrativos, reunindo normas gerais e especiais relacionadas à matéria, tendo sido substituído pela Lei nº 8.666/93, em vigor atualmente¹.

1 Para simplicidade de exposição nos referiremos a esta lei (Brasil, 1993) daqui para frente nesse trabalho como Lei 8.666.

Entende-se por Licitação aquele procedimento administrativo destinado a selecionar a melhor proposta de fornecimento, entendendo-se aqui como sendo na maioria das vezes a de menor preço, aquela que seja a mais vantajosa para a administração, e onde todos os ofertantes devem ser tratados com absoluto respeito e igualdade, incluindo-se o exame da situação técnica e econômica dos interessados (MUKAI, 1995, p.1).

De acordo com Lei 8.666 - SEÇÃO I - Da Licitação (Das Modalidades, Limites e Dispensa) Artigo 22 - São modalidades de licitação:

I - concorrência;

II - tomada de preços;

III - convite;

IV - concurso;

V - leilão.

Onde:

§ 1º - Concorrência é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital para execução de seu objeto.

§ 2º - Tomada de preços é a modalidade de licitação entre interessados devidamente cadastrados ou que atenderem a todas as condições exigidas para cadastramento até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação.

§ 3º - Convite é a modalidade de licitação entre interessados do ramo pertinente ao seu objeto, cadastrados ou não, escolhidos e convidados em número mínimo de 3 (três) pela unidade administrativa, a qual afixará, em local apropriado, cópia do instrumento convocatório e o estenderá aos demais cadastrados na correspondente especialidade que manifestarem seu interesse com antecedência de até 24 (vinte e quatro) horas da apresentação das propostas.

§ 4º - Concurso é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados para escolha de trabalho técnico, científico ou artístico, mediante a instituição de prêmios ou remuneração aos vencedores, conforme critérios constantes de edital publicado na imprensa oficial com antecedência mínima de 45 (quarenta e cinco) dias.

§ 5º - Leilão é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados para a venda de bens móveis inservíveis para a Administração ou de produtos legalmente apreendidos ou penhorados, ou para a alienação de bens imóveis prevista no art. 19, a quem oferecer o maior lance, igual ou superior ao valor da avaliação.

Art. 23 - As modalidades de licitação são determinadas em função dos seguintes limites, tendo em vista o valor estimado da contratação:

Para obras e serviços de engenharia:

- a) convite: até R\$ 150.000,00 (cento e cinquenta mil reais);
- b) tomada de preços: até R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais);
- c) concorrência: acima de R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais);

Ainda de acordo com Lei 8.666 - SEÇÃO III (Das Obras e Serviços) Artigo sétimo - As licitações para a execução de obras devem obedecer em particular, à seguinte seqüência:

- I - projeto básico;
- II - projeto executivo;
- III - execução das obras e serviços.

Neste mesmo artigo o parágrafo primeiro define que a execução de cada etapa será obrigatoriamente precedida da conclusão e aprovação, pela autoridade competente, dos trabalhos relativos às etapas anteriores.

O parágrafo segundo complementa, definindo que as obras somente poderão ser licitadas quando:

- I - houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório;
- II - existir orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários;
- III - houver previsão de recursos orçamentários que assegurem o pagamento das obrigações decorrentes de obras ou serviços a serem executadas no exercício financeiro em curso, de acordo com o respectivo cronograma;
- IV - o produto dela esperado estiver contemplado nas metas estabelecidas no Plano Plurianual de que trata o art. 165 da Constituição Federal, quando for o caso.

A Lei 8.666 deixa claro que o projeto executivo poderá ser desenvolvido concomitantemente com a execução das obras e serviços, desde que também autorizado pela Administração.

De acordo com o Art.40 § 2º da Lei 8.666, devem fazer parte do edital: o projeto básico e/ou executivo, desenhos, especificações e outros complementos compreendidos por: cronograma, memorial descritivo, subsídios técnicos, especificações técnicas, materiais gráficos, orçamento estimado em planilhas de quantitativos e preços unitários.

A partir do exposto, fica clara a possibilidade de contratação de uma obra pública apenas com projeto básico, porém com o cumprimento do nível de detalhamento exigido.

Gomes (2003) afirma que as diversas interpretações sobre o projeto básico acabam levando as licitações a serem realizadas sem que haja um projeto básico consolidado, ocasionando alterações inadmissíveis na fase de elaboração do projeto executivo.

Ainda segundo o referido autor, tais modificações, ao longo da execução contratual, descaracteriza muitas vezes o objeto licitado, o que poderia levar, inclusive, a um resultado diferente daquele obtido no procedimento licitatório, caso fosse realizado novo certame com o projeto executivo.

Motta (2005) afirma que teoricamente existe uma relação direta entre a qualidade das obras públicas em função da correta interpretação e aplicação dos fundamentos da Lei 8.666.

Esse conjunto de informações e ações pode colaborar para que as obras públicas sejam executadas dentro de padrões de custo, qualidade e efetividade, definidos, visando à minimização de excessivos aditivos contratuais em função de alterações de projetos, reequilíbrio físico-financeiro etc., que podem descaracterizar e provocar atrasos na entrega do produto final.

Desta forma, torna-se fundamental a discussão e entendimento de que deve compor o projeto básico e o projeto executivo, para melhor compreensão deste estudo com relação à qualidade das peças técnicas a serem apresentadas para a licitação e contratação de uma obra.

2.2 Conceito do projeto básico como base para a contratação

Segundo Junior e Fabrício (2011), embora parte integrante de qualquer processo de licitação, os projetos básicos e executivos invariavelmente apresentam falhas ou erros em diferentes níveis. Em função da segmentação dos processos licitatórios, muitas vezes esses erros são observados somente durante a etapa de execução das obras. Apontam ainda que a dissociação entre os processos de projeto e produção torna-se ainda mais latente nas obras públicas.

Gusmão (2008) relata que o desenvolvimento de um projeto básico, conforme a Lei 8.666 determina, contribuirá para a perfeita definição do objeto, evitando alterações durante a execução dos serviços que, muitas vezes, descaracterizam o empreendimento anteriormente licitado.

As definições técnicas constantes das leis e resoluções, apesar de serem conhecidas, algumas vezes podem ter uma interpretação diferente do que é entendido na prática por profissionais multidisciplinares envolvidos no planejamento e concepção do empreendimento requerido a ser contratado.

A Lei 8.666 define projeto básico como:

Um conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

- a) Desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- b) Soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;
- c) Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- d) Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

- e) Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- f) Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Por sua vez, a resolução CONFEA 361/90 define o projeto básico como sendo:

Um conjunto de elementos abrangentes de estudos e projetos, precedido por estudos preliminares, anteprojeto, estudos de viabilidade técnica, econômica e avaliação de impacto ambiental que define a obra, de tal modo que as características básicas e desempenho almejado estejam bem definidos, possibilitando a estimativa de custo e prazo de execução e deixa claro que a fase do projeto básico será sucedida pela fase de projeto executivo ou detalhamento (CONFEA, 1990).

Completa ainda no Artigo 2 - § 2º que a qualidade do projeto deverá ser assegurada em cada uma das fases anteriores ao projeto básico, bem como a responsabilidade técnica de seus autores de forma a minimizar os problemas que venham a ocorrer nas fases subsequentes, a licitação e contratação. O atendimento dessas exigências poderá fazer com que as deficiências técnicas, os questionamentos técnicos e administrativos feitos pelas contratantes, bem como as necessidades de aditivos físicos ou financeiros sejam bastante minimizadas no momento da execução.

O TCU faz as seguintes afirmações sobre o projeto básico:

É o elemento mais importante na execução de obra pública. Falhas em sua definição ou constituição podem dificultar a obtenção do resultado almejado pela Administração. Deve ser elaborado anteriormente à licitação, abranger toda a obra e possuir os requisitos estabelecidos pela Lei das Licitações (TCU, 2009).

Lembra também que a inconsistência ou inexistência dos elementos que devem compor o projeto básico poderá ocasionar problemas futuros, de significativa magnitude podendo frustrar o procedimento licitatório, dadas as diferenças entre o objeto licitado e o que será efetivamente executado e levar à responsabilização daqueles que aprovaram o projeto básico que se apresentou inadequado.

Verifica-se que as três definições apresentadas sobre conceito de projeto básico são bastante parecidas, e que tanto o TCU quanto a resolução CONFEA 361/90 procuram, de certa forma, subsidiar ainda mais as definições que por si só estão claramente definidas na Lei 8.666.

Motta (2005) reforça que o atendimento aos princípios legais relativos à Lei 8.666, no que refere ao planejamento consistente, à normalização técnica e demais disposições regulamentares existentes, acompanhados de ações objetivas de controle, dão suporte

e dificultam a elaboração de projetos deficientes que, na maioria dos casos, são responsáveis por resultados inadequados.

Cabe à autoridade competente da instituição, como citado na SEÇÃO III, Art. 7º, parágrafo 2 da referida Lei, zelar para que o processo de contratação atenda a todos os requisitos legais constantes das alíneas I a IV já citadas.

2.3 Fases e etapas que compõem o processo de pré-construção de Obras Públicas

Como apoio ao estudo apresentam-se exemplos utilizados no sentido de ordenar as etapas e atividades que compõem a fase de pré-construção de obras públicas.

A NBR 13531 (ABNT,1995) apresenta as atividades sucessivas do processo de desenvolvimento das atividades técnicas que precedem o projeto da edificação propriamente dito e que dá suporte principalmente à decisão pela administração da continuidade do projeto pretendido. Essas atividades são:

- a) Levantamento – coleta das informações de referência que representam as condições preexistentes para instrução da elaboração do projeto. Inclui os seguintes tipos de dados: físicos, técnicos, legais e jurídicos, sociais, financeiros e outros que se fizerem necessários para o estudo de viabilidade;
- b) Programa de necessidades – determinação das exigências de caráter prescritivo e de desempenho, principalmente no atendimento às necessidades e expectativas dos clientes usuários a serem satisfeitas pela edificação a ser concebida;
- c) Estudo de viabilidade – elaboração de análises e avaliações para seleção e recomendação de alternativas para a concepção da edificação;
- d) Estudo preliminar – concepção e representação do conjunto de informações técnicas iniciais e aproximadas, necessários à compreensão e configuração da edificação, podendo incluir soluções alternativas;

- e) Anteprojeto ou pré-execução - consiste na concepção e representação das informações técnicas provisórias de detalhamento da edificação, necessárias ao inter-relacionamento das atividades técnicas de projeto e suficientes para elaboração de estimativas aproximadas de custos e de prazos;
- f) Projeto legal - representação das informações técnicas necessárias à análise e aprovação, pelas autoridades competentes, da concepção da edificação com base nas exigências legais (municipal, estadual e federal), e à obtenção do alvará ou das licenças e demais documentos indispensáveis para as atividades de construção;
- g) Projeto básico - concepção e representação das informações técnicas da edificação, ainda não completas ou definitivas, mas consideradas compatíveis com os projetos básicos das atividades técnicas necessárias e suficientes à licitação (contratação) dos serviços de obra correspondentes;
- h) Projeto para execução – concepção e representação final das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas e definitivas, necessárias e suficientes à licitação (contratação) e à execução dos serviços de obras correspondentes.

O TCU define obra pública como:

Toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação de bem público podendo ser realizada de forma direta, quando a obra é feita pelo próprio órgão ou entidade da Administração, por seus próprios meios, ou de forma indireta, quando a obra é contratada com terceiros por meio de licitação TCU (2009).

Ainda segundo o TCU, a conclusão de obra pública é evento que depende de uma série de etapas, que se iniciam muito antes da licitação propriamente dita e se constituem em passos fundamentais para a garantia de sucesso do empreendimento. O cumprimento ordenado dessas etapas leva à obtenção de um conjunto de informações precisas que refletirão menor risco de prejuízos à administração.

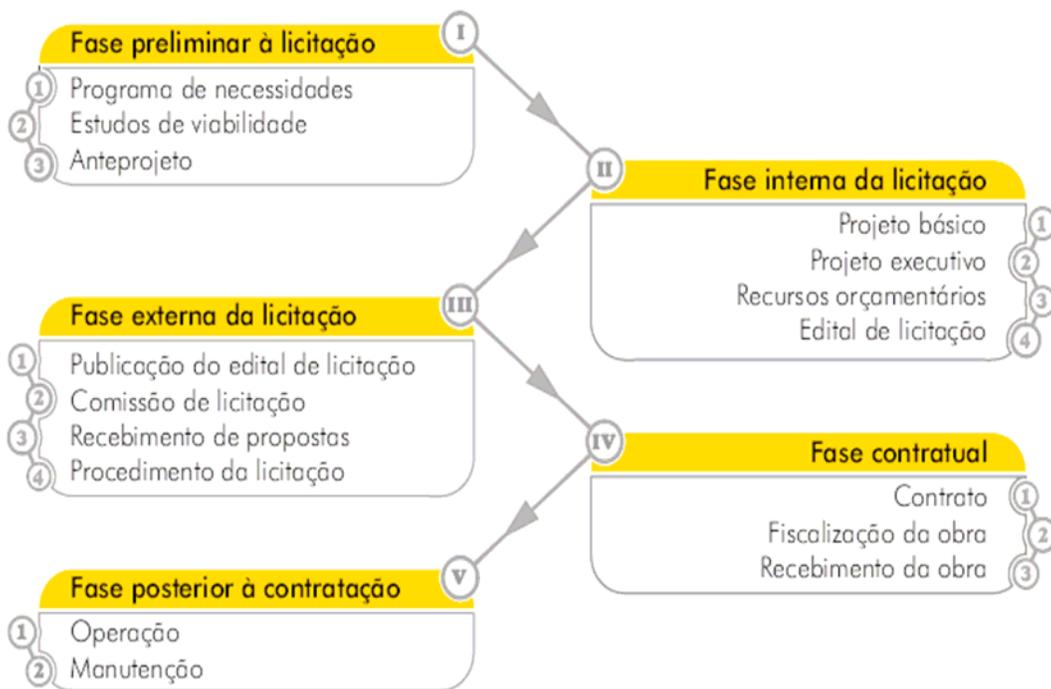
Vale reforçar que, de acordo com o item 7.3 da ABNT NBR ISO 9001/2008, “a organização deve gerenciar as interfaces entre os grupos diferentes envolvidos no projeto e desenvolvimento para assegurar a comunicação eficaz e a designação clara de responsabilidades”.

Melhado (2008) reforça a importância da participação de todos os agentes e a formalização das ações e responsabilidades de cada um deles no processo.

A figura 2.1 ilustra o fluxograma que procura demonstrar ao gestor, em ordem sequencial, as fases e as etapas a serem realizadas para a adequada execução de uma obra pública.

Em análise a figura 2.1, percebe-se que as etapas sequenciais do processo, mais especificamente a etapa de projeto (fase interna da licitação) e a etapa de produção (fase contratual) encontram-se em fases distintas, com diferentes envolvidos em cada etapa, em cumprimento aos dispositivos legais (art.9.º, incisos I, II e III da Lei 8.666/93).

Figura 2.1 – Fluxograma de procedimentos



(BRASIL, 2009)

Segundo Motta (2005), as obras públicas devem ser planejadas de forma que integrem todas as suas fases internas. A título de classificação, define as etapas do processo global de realização das obras em quatro fases: conceitual estratégica, de viabilização financeira, de planejamento executivo e de materialização. Estas fases não são estanques e têm interação constante entre si sendo que as três primeiras etapas ocorrem na fase de pré-construção, como mostrado no quadro 2.1.

Segundo o referido autor, o processo licitatório somente deverá ser aberto após a concepção projetual definitiva da obra; reforça dizendo que nesta fase não é incomum a elaboração de projetos de forma acelerada, em função das deficiências de planejamento nos diferentes níveis hierárquicos, resultando em prejuízo na qualidade das obras.

Quadro 2.1 - Fases de pré-construção

ETAPAS	DESCRIÇÃO
Conceitual estratégica	A necessidade da execução da obra, confrontada com as prioridades de gestão. Nesta fase já deve existir: <ul style="list-style-type: none"> • Estimativa aproximada dos custos e dos prazos; • Definição das opções tecnológicas disponíveis; • Concepção ampla da obra.
Viabilização financeira	O planejamento financeiro com uma estimativa mais acurada dos custos e dos prazos de execução das obras, dentro de recursos disponíveis – ou mesmo da busca de fontes externas de recursos. Quando há necessidade de captação externa de recursos, geralmente há a necessidade de um projeto com um bom nível de detalhamento.
Planejamento executivo	A conclusão efetiva dos projetos e a viabilização de sua execução através de licitação. A atuação passa a ter cunho de operacionalidade, executada de forma quase que exclusiva por parte de técnicos.

(MOTTA, 2005)

Gidado (2002) afirma que um bom planejamento antes da implementação de um projeto é um requisito essencial para o sucesso de sua entrega. No entanto, há uma indicação de que muitas vezes há um tempo insuficiente para o planejamento de projetos de construção, especialmente em licitação ou na fase de pré-contrato. A abordagem de planejamento ou de procedimento ou processo utilizado pelos prestadores de serviços

também variam de empresa para empresa e de projeto para projeto. Não parece haver melhor prática ou procedimento padronizado que seja capaz de melhorar a precisão do custo do projeto e do tempo.

No que refere ao planejamento da construção, o autor classifica em dois aspectos principais:

a) Planejamento físico: inclui os processos de programação e organização do trabalho que é necessário para concluir um projeto e,

b) Planejamento financeiro: plano que prevê o montante de dinheiro que é devido dentro e fora do projeto e quando isto acontece.

Propõe também uma abordagem sistêmica com relação ao processo, composto por fases e etapas da obra, onde cada fase não pode ser iniciada até a fase que a precede seja completada, assim como existem fases mais flexíveis, as quais podem ser sobrepostas simultânea ou seqüencialmente:

- Fase de Pré-projeto - Programa de necessidades, viabilidade técnica, e viabilidade financeira.
- Fase de Pré-construção - Estudo preliminar, projeto completo, autoridade financeira e informação da produção.
- Fase de Construção - Construção
- Fase de Pós-construção - Operação e Manutenção

Gidado (2002) dá destaque à informação da produção denominada de pré-construção, como uma fase importante, porque compromissos financeiros contratuais significativos são concretizados.

O planejamento que se realiza nesta fase do projeto é supostamente o mais intensivo, pois envolve um maior número de participantes que tenham responsabilidades diferentes dependendo do tipo de sistema de contratos utilizados para o projeto.

O processo de pré-construção constitui a base sobre a qual estimativas de custo dos itens principais do trabalho são efetuados.

São efetuadas e concluídas nesta fase: a revisão dos projetos, o plano de aquisições e o plano de custos.

A integração real da concepção e construção intensifica-se ao máximo durante a fase de pré-construção. É também nesta fase que o monitoramento, controle e sistemas de *feedback* necessários para o processo de produção são criados (tempo, custo, qualidade, segurança, disputas, informações).

Gidado (2002) verificou que a prática atual do processo de planejamento na fase de pré-construção não se cumpre totalmente, podendo ser devido a vários motivos como: falta de tempo suficiente, implicação financeira, falta de consciência, falta de conhecimento e competência ou qualquer combinação ou todos os fatores.

O trabalho conclui que a implementação de um sistema de planejamento na fase de pré-construção contribui para a captura de conhecimento e experiência e para a produção de consistência e confiabilidade na prática e, assim, produzir inovação e valor em implementação de sistemas de projeto com previsões mais confiáveis de tempo e custos de projeto da construção.

2.4 Fases e etapas do processo de pré-construção de obras em Universidades Públicas

Este item apresenta, através da revisão bibliográfica, como as universidades públicas pesquisadas têm seus processos de pré-construção de obras estruturados.

A Universidade de São Paulo (USP) possui em sua estrutura organizacional uma Superintendência do Espaço Físico (SEF) responsável por garantir um uso e uma expansão física harmônica da Universidade, de modo a dar suporte para as atividades fim da Universidade (USP, 2012).

São suas competências o planejamento de intervenções físicas nos edifícios e territórios dos Campi, quer pelas propostas de novas edificações, suas ampliações ou reformas quer pelos estudos e propostas de redes de infraestrutura dos sistemas: viário, elétrico, hidráulicos, de informação, ambiental e outros.

Em seu processo de gestão de projetos e obras as etapas são compostas da seguinte maneira:

a) Planejamento – As informações iniciais do Projeto (acadêmico ou administrativo) são necessárias para a viabilização do empreendimento requerido e com a devida justificativa com recursos financeiros necessários aprovados e garantidos.

O edifício pretendido deve ter seu planejamento físico justificado nos aspectos acadêmicos, demográficos e administrativos, e ter os recursos financeiros necessários aprovados e garantidos.

Informações importantes são consideradas num primeiro momento como definição de áreas de possível expansão; determinando um zoneamento do campus, de seu sistema viário, áreas “aedificandi” e não “aedificandi”, respeitando áreas de preservação ambiental; barreiras ou acidentes físicos, respeitando normas e legislação vigentes e propondo diretrizes que garantam sua harmonia e habitabilidade; definição de redes preferenciais de sistema viário e de infra-estrutura, sua origem e destino dos efluentes (drenagem, esgoto e coleta de resíduos).

b) Projetos – É constituída pelas seguintes etapas: Programas de necessidades, normas e legislações aplicáveis, estudo preliminar de viabilidade físico-financeira e projetos executivos.

c) Documentação – Preparação de documentação técnica para licitações e assessoria às Comissões de Licitação.

A Universidade Estadual Paulista (UNESP) possui em sua estrutura organizacional um Grupo Técnico de Investimentos em Obras e Equipamentos (GOE), o qual é responsável pela supervisão das obras e serviços de engenharia executados em todos os seus Campi. Ainda, tem como atribuição assistir às Unidades Universitárias, desde a fase de planejamento até a execução das obras (UNESP, 2012).

Em seu processo de gestão de projetos e obras as etapas são compostas da seguinte maneira:

a) Projetos – Onde são realizadas as atividades de suporte técnico na elaboração de projetos de arquitetura, engenharia de estrutura, elétrica e hidráulica, bem como orientar e definir as diretrizes quando da contratação de projetos de terceiros. Levantamentos quantitativos de materiais, serviços e custos unitários dos projetos de

engenharia e arquitetura que irão para a licitação, elaboração dos memoriais descritivos.

b) Documentação - Onde são realizadas as atividades como montagem da pasta técnica, elaboração dos memoriais descritivos e preparação de documentação técnica para licitação.

Na Universidade Pública do Kuwait (KUCP), Khaled et. al. (2005) realizaram um estudo com o objetivo de aplicação de um sistema de gestão denominada de sistema de controle de projeto (SCP) que tem como foco a fase de pré-construção.

A Universidade do Kuwait foi escolhida por ter iniciado um ambicioso programa de construção de cerca de 18 grandes projetos a serem construídos num período de dez anos em diferentes Campi Universitários espalhados por todo o Kuwait.

A escolha tomou por base também a dimensão, complexidade e magnitude da Universidade do Kuwait e as dificuldades enfrentadas anteriormente pela referida Universidade em lidar com a gerência e execução desses tipos de projetos.

Os dados e informações são estruturados através de um sistema de controle do projeto (PCS), utilizado na fase de pré-construção. A estrutura resumida do PCS está demonstrada no quadro 2.2.

Segundo os referidos autores a utilização do sistema de controle de projeto contribuiu para a definição do grupo técnico envolvido nos projetos, os canais de comunicação, os métodos de controle e monitoramento e também na identificação dos problemas e gargalos no processo com foco em dois principais pré-requisitos, tempo e custo, que eram fundamentais para o sucesso dos projetos. Todas as dificuldades encontradas foram classificadas como conflitos relacionados aos tempos, prioridades, recursos humanos, pareceres técnicos, procedimentos e custos. O sistema foi considerado de grande utilidade também em situações onde vários projetos são executados simultaneamente.

Quadro 2.2 – Fase de pré-construção - Universidade Pública do Kuwait

Etapas	Elementos da etapa	Formas de controle
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> • Orçamento estimativo - Exclusivo para fase de planejamento. • Programação preliminar - Identificação e monitoramento de todas as atividades de pré-construção. • Programa de controle de atualização - Identificação de um sistema de comunicação adequado para o proprietário. 	<ul style="list-style-type: none"> • Administração - Dados iniciais necessários e atualizações. • Agendamento - Definições e revisões dos cronogramas. • Custos - Estimativas de custos. • Financeiro. • Insumos.
Projeto	<p>A etapa de projeto é dividida em duas partes: Projeto preliminar e Projeto detalhado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa do projeto detalhado; • Definição de prazo e Metas; • Programa de monitoramento e acompanhamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Status do projeto; • Revisões; • Conceito de desenvolvimento; Auditoria e; • Revisões e aprovações periódicas.
Documentos	Preparação e emissão de documentos para contratação.	

(KHALED et. al., 2005)

Outra vantagem descrita foi a aplicabilidade do sistema como uma ferramenta para auxiliar na identificação antecipada dos problemas e gargalos no processo, para que não ocorram em canteiros de obras.

A abordagem sugerida permite que os projetistas tenham um maior controle e acompanhamento necessários para o sucesso de qualquer projeto de construção o qual é destacado em dois aspectos vitais para o cliente: prazo e custo.

Comentam também que a supervisão ou planejamento inadequado desses dois aspectos durante a fase pré-construção, invariavelmente resulta em extrapolação tanto em termos de tempo como de custo dos projetos. Sugerem ainda que para estes casos

a abordagem pró-ativa e não reativa exerce uma importância significativa para antecipação aos problemas.

Outro aspecto destacado no estudo é a vantagem do uso e da revisão constante de um termo de referência durante a fase de planejamento, a fim de incorporar as lições aprendidas dos projetos executados.

Por fim os autores afirmam que a previsibilidade na fase de pré-construção pode trazer sustentabilidade na fase de construção, portanto a metodologia proposta, se implementada, tende a produzir resultados positivos em projetos de construção.

A KUCP utiliza um sistema informatizado que compõe desde os elementos da etapa de planejamento com as informações iniciais, o programa do projeto detalhado e a definição de prazo e metas a serem atingidos.

O programa de monitoramento e acompanhamento sistemático das ações é também um ponto forte do sistema de gestão que completa-se pelos relatórios e ferramentas de controle pré-definidos em cada etapa.

Além do sistema, percebe-se também uma preocupação com a garantia da qualidade e atendimento aos requisitos durante a etapa de planejamento e a etapa de projeto na fase de pré-construção com auditoria e revisões e aprovações periódicas durante o processo.

2.5 Pontos críticos no processo de pré-construção de obras públicas

Na intenção de identificar e analisar pontos críticos relativos ao processo de pré-construção de obras públicas, Santos et. al. (2002) fizeram uma análise crítica comparativa do processo de contratação de obras públicas no Brasil em relação ao modelo inglês do PFI – *Private Finance Initiative*.

O PFI surgiu com o propósito de encorajar a iniciativa privada a trazer propostas ao setor público para ajudar o governo a identificar as dificuldades encontradas na realização de seus projetos, tornando-os parceiros, gerando uma inversão de papéis, ou

seja, o governo passa a ser o cliente e o setor privado assume os riscos do empreendimento (TRESURE TASKFORCE, 1996).

O diferencial encontrado pelos autores na comparação entre os modelos foi que na filosofia do PFI busca-se promover a cooperação entre cliente, construtor, fornecedor e projetistas tornando-os parceiros e não somente prestadores de serviços.

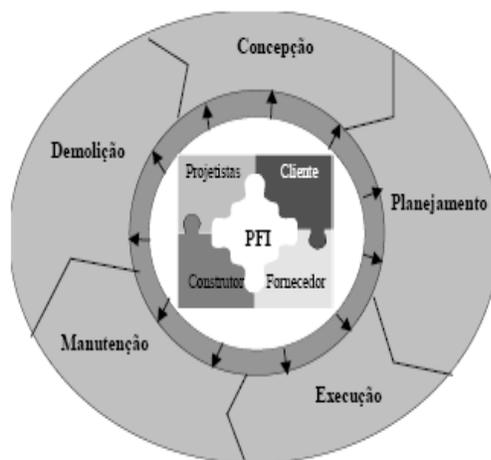
Outra preocupação do PFI é com todo o ciclo de vida do empreendimento, isto é, a concepção, planejamento, execução, manutenção e demolição sendo que em todas essas atividades os envolvidos estão diretamente ligados (Figura 2.2).

O trabalho apresenta o mapeamento do fluxo de informação, desde a abertura do processo de licitação até a etapa de medição e pagamento.

Os pontos críticos a serem melhorados no processo de contratação de obras, baseado nos dados e observações de campo realizados na empresa do estudo de caso e na análise crítica da literatura de PFI estão expostos no quadro 2.3.

O estudo discute sobre a contratação de obras públicas no Brasil, sendo do entendimento dos autores que é possível obter um processo de licitação mais enxuto e eficiente na empresa pública, melhorando o entendimento das práticas modernas de gerenciamento por parte de administradores públicos e, fundamentalmente, alterando a legislação em vigor.

Figura 2.2 – Interação dos envolvidos no ciclo de vida do empreendimento



(SANTOS et. al., 2002)

Quadro 2.3 - Pontos críticos na fase de pré-construção

PONTOS CRÍTICOS	OBSERVAÇÕES
Planejamento	Poucas ações no sentido de promover o planejamento continuado das atividades de projeto e produção. A literatura mostra que planejamento sistemático antes e durante a execução é considerado como fundamental para a redução das incertezas de execução das obras. A participação do construtor na concepção e planejamento, assim como no risco econômico-financeiro da obra, aumenta seu comprometimento com as metas estabelecidas;
Especificações	A empresa, mantinha um caderno de encargos utilizado na fase de projeto, porém partes importantes das informações não eram utilizadas. No PFI, através da integração de todos os <i>stakeholders</i> é feita a compatibilização não só dos projetos, mas também das especificações de materiais e métodos construtivos que serão utilizadas na obra. O executor tem menor necessidade de troca de informações para solucionar problemas de especificações durante a fase de execução;
Estimativa de Custos	Era realizado um orçamento estimativo que estipulava o valor máximo para a obra, entretanto, seu banco de dados utilizado não se enquadrava às realidades de custo do mercado. No PFI, como o executor participa da concepção do projeto e da análise das soluções construtivas há maior probabilidade de estimativas de custos mais precisos;

(SANTOS et. al., 2002)

2.6 Discussão

Na revisão bibliográfica realizada pode-se destacar em primeiro plano, a abrangência da Lei 8.666 com relação a normas gerais sobre licitações e contratos para obras, foco deste trabalho, bem como serviços, compras, alienações e locações.

Para a execução de obras a referida Lei descreve que devem ser obedecidas à seguinte seqüência: I - projeto básico, II - projeto executivo e III - execução das obras e serviços e define que a execução de cada etapa deverá obrigatoriamente ser precedida da conclusão e aprovação dos trabalhos relativos às etapas anteriores.

Porém, a Lei 8.666 permite, que as obras podem ser licitadas quando houver projeto básico.

Com relação a bibliografia que trata sobre a fase de pré-construção, foi possível identificar que as etapas consideradas que compõem esta fase são:

- Planejamento;
- Concepção do projeto e;
- Documentação para contratação.

A literatura destaca uma preocupação com a necessidade de obediência no atendimento à seqüência lógica das atividades inerentes a essas etapas.

Santos et. al. (2002) alertam que apesar da literatura mostrar que o planejamento sistemático antes e durante a execução é considerado como fundamental para a redução das incertezas de execução das obras, poucas ações são encontradas na prática no sentido de promover o planejamento das atividades de projeto e produção.

Menches et. al., (2008) afirmam que apesar de todos os processos serem essenciais, a etapa de planejamento na fase de pré-construção é especialmente importante, porque estabelece os sistemas que serão usados para gerenciar e controlar todo o trabalho durante a fase de execução do projeto.

O quadro 2.4 resume, na fase de pré-construção, etapas e atividades pesquisadas e que serão utilizadas como subsídio para definição do modelo a ser adotado para fins desse estudo, na etapa do estudo de caso.

Alem da identificação das diversas etapas, os diversos autores enfatizam aspectos importantes para a qualidade do processo de licitação, os quais podem ser entendidos como recomendações de boas práticas.

O atendimento a alguns preceitos como:

- A execução da obra estar alinhada com as prioridades de gestão;
- Justificar a obra solicitada nos aspectos: acadêmico, demográfico e administrativo financeiro.
- Ter um orçamento estimativo exclusivo para etapa de planejamento;
- Ter uma programação e monitoramento de todas as atividades;
- Ter um programa de controle de atualização e comunicação adequado.
- Atendimento a normatização específica para as atividades técnicas de projeto;

- Elaboração dos projetos em nível de executivo;
- Revisões periódicas e aprovações dos projetos durante sua elaboração;
- Programa do projeto detalhado, definição de prazos e metas e programa de monitoramento e acompanhamento, e;
- A atenção com relação à documentação completa e necessária para montagem da pasta técnica para licitação/contratação da obra requerida.

No referido quadro, destaca-se na fase de pré-construção a observação de Gidado (2002) com relação a fase em que o planejamento torna-se o mais intensivo e também onde reúne-se o maior número de participantes multidisciplinares para a tomada de decisões.

Quanto à etapa de estudos iniciais, Motta (2005), Khaled (2005) e na USP, as informações iniciais requeridas precisam estar bem estruturadas e em condições suficientes de subsídios para a continuidade das etapas seguintes.

Com relação à etapa de projeto, a NBR 13531/95 e a UNESP definem claramente as atividades sequenciais para a elaboração dos projetos desde o programa de necessidades até a orçamentação e cronograma físico da obra.

Na etapa de documentação Khaled (2005) e UNESP tratam com ênfase e importância a documentação necessária para a licitação da obra.

Vale a pena ressaltar também a preocupação de Khaled (2005) em todas as etapas da fase de pré-construção com relação ao sistema de controle de projeto, estrutura dos elementos que constituem as etapas de planejamento e de projeto, definição de formas de controle e monitoramento e geração da documentação e relatórios com revisões periódicas e auditorias em todo o processo.

Quadro 2.4 - Comparativo entre as etapas de pré-construção

	NBR 13531	TCU	Motta (2005)	Gidado (2002)	USP	UNESP	KUCP
PLANEJAMENTO		<ul style="list-style-type: none"> Recursos orçamentários. 	<ul style="list-style-type: none"> Necessidade da execução da obra versus prioridades de gestão. Estimativa dos custos e dos prazos; Definição das opções tecnológicas 		<ul style="list-style-type: none"> Informações iniciais; Recursos financeiros aprovados e garantidos; Justificativa (acadêmica, demográfica e administrativa); Definição de áreas e zoneamento, sistema viário e de preservação ambiental; Normas e legislação. 		<ul style="list-style-type: none"> Orçamento estimativo. Identificação e monitoramento de todas as atividades iniciais Sistema de comunicação. <p>Formas de controle:</p> <ul style="list-style-type: none"> Administração - Dados e atualizações. Agendamento - cronogramas. Custos - Estimativas de custos. <p>Documentação gerada na etapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Termos de referência; Proposta de projeto; Relatório de avaliação e; Aprovação do projeto.
PROJETO	<ul style="list-style-type: none"> Levantamento; Programa de necessidades; Estudo de viabilidade ; Estudo preliminar; Anteprojeto e/ou pré-execução; Projeto legal; Projeto básico; Projeto para execução 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de necessidades; Estudos de viabilidade; Ante projeto; Projeto básico; Projeto executivo; 	<ul style="list-style-type: none"> Estimativa dos custos e prazos de execução das obras. Concepção ampla da obra. Conclusão dos projetos técnicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Necessidades Viabilidade técnica; Estudo preliminar; Viabilidade Financeira; Autoridade Projeto completo Coordenação de Projeto Completa Autoridade Financeira 	<ul style="list-style-type: none"> Programas de necessidades; Normas e legislações aplicáveis; Estudo preliminar de viabilidade físico-financeira e; Projetos executivos. <p>Formas de controle: Não identificado</p>	<ul style="list-style-type: none"> Suporte técnico na elaboração de projetos; Diretrizes para contratação de projetos de terceiros. Levantamentos quantitativos de materiais, serviços e custos unitários dos projetos que irão para a licitação; 	<ul style="list-style-type: none"> Programa do projeto detalhado; Definição de prazo e Metas; Programa de monitoramento e acompanhamento. <p>Formas de controle:</p> <ul style="list-style-type: none"> Status do projeto; Revisões; Conceito de desenvolvimento; Aprovação; Auditoria; Revisões e aprovações periódicas.
DOCUMENTAÇÃO		<ul style="list-style-type: none"> Edital de licitação. 	<ul style="list-style-type: none"> Viabilização de execução através do processo de licitação. 	<ul style="list-style-type: none"> Informação da Produção 	<ul style="list-style-type: none"> Preparação de documentação técnica para licitações e; Assessoria às Comissões de Licitação. 	<ul style="list-style-type: none"> Memoriais descritivos; Montagem das respectivas pastas técnicas para licitação. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparação e emissão de documentos para contratação.

3 Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) para análise de melhoria de fluxos administrativos

3.1 Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV)

O Sistema Toyota de Produção (STP) foi desenvolvido pela *Toyota Motor Corporation* com base em dois pilares de sustentação: o *Just in time (JIT)* que é um sistema de produção que produz e entrega apenas o necessário, quando necessário e na quantidade necessária; e a autonomia que é a habilidade de máquinas e operadores em detectar uma não conformidade e interromper imediatamente o trabalho permitindo a construção da qualidade do produto em cada etapa do processo, eliminando a causa raiz dos defeitos.

O objetivo do STP é a total eliminação dos desperdícios, maior qualidade possível, menor tempo de produção e menor lead time (tempo de ciclo) de entrega. O desenvolvimento é creditado a Taiichi Ohno no período posterior à Segunda Guerra Mundial.

O conceito *Lean Thinking* baseia-se no STP. Foi desenvolvido em ambiente de manufatura, mais especificamente na indústria automobilística. O termo Lean foi adotado visando caracterizar este novo paradigma de produção, em comparação ao paradigma da produção em massa (PICCHI, 2003).

O termo *Lean thinking* foi disseminado por Womack, Jones e Roos (1992), que identificaram diferenças significativas de produtividade entre as empresas japonesas e ocidentais e que essas diferenças eram resultantes de um sistema integrado de princípios e técnicas.

Koskela (1992), em seu artigo *Application of the new production philosophy to construction* comenta sobre uma nova filosofia de produção referindo-se a um conjunto de metodologias, técnicas e ferramentas evolutivas e que esses novos

conceitos surgiram, baseados principalmente no *JIT* e *Total Quality Control (TQC)*, sendo o *Lean Thinking* um desses conceitos.

Womack; Jones (2004) resumem o *Lean Thinking* como uma forma de fazer mais com cada vez menos e oferecer aos clientes cada vez mais o que eles desejam, para isso como ponto de partida, descrevem os conceitos do pensamento enxuto: Valor, Fluxo de Valor, Fluxo, Puxar e Perfeição.

O conceito *Lean Thinking* amplamente difundido na manufatura, principalmente em empresas automobilísticas, segundo Womack; Jones (1992) resultaria em mudanças globais em quase todas as indústrias.

No decorrer dos tempos, com essa amplitude de aplicação, o setor da construção civil, apesar de complexo e diversificado, também começou a se beneficiar de seus conceitos.

Koskela (1992), avaliou a aplicabilidade do *Lean Thinking* da indústria automobilística na indústria da construção civil. Denominou de *Lean Construction*, também conhecida como Construção Enxuta, como uma nova filosofia de gestão de produção originada do Sistema Toyota de Produção e adaptada para a construção civil.

Picchi (2003), já apontava que apesar das diferenças com relação ao ambiente de manufatura, verificavam-se grandes possibilidades de aplicação do *Lean Thinking* na construção civil com relação aos fluxos de projeto, suprimentos e obra.

Shingo (1996), cita que um dos pilares que sustentam o STP é o esforço contínuo para eliminar as perdas num processo e que desse esforço, surge o conceito de agregar valor ao processo e, conseqüentemente, a necessidade de separar as atividades que agregam valor das atividades que não agregam valor.

Uma das ferramentas do conceito *Lean* bastante utilizada na identificação das atividades que agregam valor diferenciado das atividades que não agregam valor é o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV).

O Fluxo de Valor tem sua definição compartilhada por Rother; Shook (2004), Womack; Jones (2004), como o conjunto de todas as ações específicas, gerando valor ou não, necessárias para se levar um produto específico passando-o por todos os fluxos essenciais de solução de problemas, gerenciamento da informação e transformação

física. Para o entendimento e estudo desse processo torna-se importante a análise do empreendimento de forma sistêmica. Womack; Jones (2004), também sugerem o MFV para identificar todas as ações necessárias para levar o produto da concepção ao ponto desejado. Em seguida eliminar quaisquer ações que não criem valor e fazer com que as ações que criem valor prossigam num fluxo contínuo. Liker; Meyer (2005) constataram em visitas que as plantas tendem a implementar melhorias em processos isolados em detrimento aos fluxos de valor.

Rother; Shook (2004) complementam dizendo que o MFV é uma ferramenta que utiliza papel e lápis e ajuda a enxergar e entender o fluxo de material e de informação, na medida em que o produto segue o fluxo de valor desenhando cuidadosamente uma representação visual de cada processo no fluxo de material e informação, após formular um conjunto de questões chave e desenhar um mapa do estado futuro de como o valor deveria fluir.

Rother; Shook (2004) indicam os passos necessários para o mapeamento do fluxo de valor – escolher a família de produto, fazer o desenho do estado atual e após fazer o desenho do estado futuro que é a meta para projetar e introduzir um fluxo enxuto de valor e finalmente definir o plano de implementação descrevendo como será planejada a transição do estado atual para o estado futuro.

Os autores chamam a atenção para a inter-relação constante entre o desenho do estado atual e o do estado futuro na construção e entendimento de cada um que nada mais é que um Kaizen (melhoria contínua) no nível do fluxo de valor.

O mapeamento do fluxo de valor, ainda segundo os autores, permite: a visão sistêmica dos processos, a identificação da fonte dos desperdícios, unicidade da linguagem no tratamento dos processos, fluxos visíveis para discussão de decisões. O uso conjunto de conceitos e técnicas enxutas referencia o plano de implementação, relaciona o fluxo de informação e o de material e detalha como a sua unidade produtiva deveria operar para criar o fluxo.

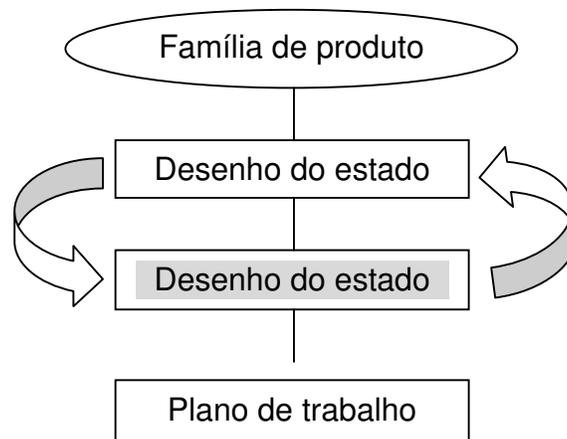
O *Lean Institute* Brasil (2007) define mapeamento do fluxo de valor (MFV) ou VSM (Value Stream Mapping) como um diagrama simples de todas as etapas envolvidas no fluxo de material e informação, necessárias para atender aos clientes, desde o pedido

até a entrega. Os mapas de fluxo de valor são desenhados em diferentes momentos, a fim de revelar as oportunidades de melhoria – estado atual, estado futuro e estado ideal (ver figura 3.1).

É importante iniciar-se a análise pela expedição final e, em seguida, pelos processos anteriores, pois os processos finais são os que estão mais próximos dos consumidores.

Detalhando a ferramenta, no estado atual é preciso selecionar a família de produtos, especificar a demanda, quantos tipos de peças são feitos, qual a frequência de entrega e o tamanho da embalagem. Além disso, dados do processo como tempo de ciclo, tempo de troca, tempo de operação efetivo e tamanho do lote de produção são importantes.

Figura 3.1 – Passos iniciais do mapeamento Lean



(ROTHER; SHOOK, 2003)

Apesar do MFV ter se mostrado como uma ferramenta em potencial de uso, do ponto de vista técnico, para melhoria de processos, Lasa, Laburu e Vila (2008) alertam para alguns aspectos principalmente organizacionais que devem ser considerados como

formação e treinamento da equipe, comprometimento da direção e recursos garantidos para o projeto como sendo essenciais para que se tenham bons resultados.

Além da aplicação na cadeia de suprimentos, o mapeamento do fluxo de valor também pode ser utilizado com algumas adaptações em outros tipos de processos. Fontanini (2004), por exemplo, aplicou a mentalidade enxuta no fluxo de suprimentos de uma empresa da construção civil, Fontanini; Picchi (2005) aplicaram no mapeamento do fluxo de aprovação de projetos em uma Prefeitura.

Tatiana; Picchi (2003), aplicaram a mentalidade enxuta no fluxo de negócios de uma empresa da construção civil, Bulhões (2009) aplicou em diretrizes para implementação de fluxo contínuo na construção civil com abordagem baseada na mentalidade enxuta. Cada vez mais vem confirmando a potencialidade de aplicação do conceito *Lean Thinking* na melhoria de processos de trabalho na construção civil através de ferramentas aplicáveis à análise de processos inclusive administrativos.

3.2 Fluxo de Valor dos Processos Administrativos

O conceito de fluxo é um dos principais elementos da filosofia *lean* para se determinar e extinguir o desperdício (PICCHI; GRANJA, 2004).

Os fluxos inerentes à construção civil, conforme proposto por Picchi (2003), são:

- a) Fluxo de negócio – compreende desde a identificação de necessidades, planejamento do empreendimento, aprovações, obtenção de financiamento, contratações, monitoramento do projeto e construção, recebimento da construção e entrega da mesma ao usuário final.
- b) Fluxo de projeto – envolve o contratante (identificação de necessidades e *briefing*) e os demais projetistas como principais participantes.

- c) Fluxo de obra – envolve geralmente elevado grau de sub-contratação.
- d) Fluxo de suprimentos – envolve todos os fornecedores e sub-fornecedores de materiais e serviços.
- e) Fluxo de uso e manutenção – Compreende uso, operação e manutenção, reparo, reforma, remodelagem e demolição.

Para este estudo podemos apontar como focos principais: o fluxo de negócio e o fluxo de projeto, sendo que não é escopo desse trabalho analisar tecnicamente o modo como os projetos são concebidos e sim as interfaces administrativas com fluxo de projeto que fazem parte do processo.

Existe, por exemplo, muita relação entre os fluxos de negócios e o de projetos; o que os diferencia é que o de negócios compreende a contratação dos projetos, não sua execução; assim como a contratação da obra, não sua execução, que pertence ao fluxo da obra, etc. (REIS, 2004).

Segundo Reis; Picchi (2003), para o ambiente administrativo, todas as ferramentas *Lean* desenvolvidas originalmente para fábrica precisam ser adaptadas.

Shook (2003) afirma que tanto no estado atual quanto no estado futuro este deve ser feito do mesmo modo como é feito na produção, diferindo apenas na dificuldade de distinguir o fluxo dos materiais do fluxo de informações.

Picchi (2003) descreve o fluxo de negócio como o de maior duração dentro da cadeia produtiva de um empreendimento e abrange basicamente as atividades administrativas, nas quais praticamente somente informações são transferidas.

Battaglia (2008) complementa que pelo fato de muitas vezes não serem compostos por etapas físicas de transformação, fluxos de valor destinados à prestação de serviços ou compostos por etapas eminentemente administrativas não são tão fáceis de serem “enxergados”. Etapas “invisíveis” dificultam o entendimento comum a respeito de qual é o trabalho real a ser executado.

Picchi (2003) apresenta diretrizes para se adaptar o mapeamento de fluxo de valor a ambientes administrativos:

- a) O fluxo de valor para administração é único (só informação);

b) Em geral é desenhado da esquerda para a direita;

c) Cada atividade é um bloco (atividades feitas por diferentes pessoas ou em momentos diferentes), e deve conter as seguintes informações: Atividade, quem faz, como, conexões entre atividades, as entradas e saídas, especificar o que sai e como e registrar idas e vindas.

d) Os dados úteis para a análise devem ser registrados, tais como: Tempo de Permanência (TP) e Tempo de Realização da Atividade (TRA).

O TP é o tempo que a informação leva da saída da atividade anterior até a saída da atividade subsequente. Inclui o tempo em que a informação fica parada esperando em filas ou sendo transportada sem agregar valor. A soma de todos os TP's é o *Lead Time* do processo total.

O TRA é o tempo dos elementos de trabalho que efetivamente transformam uma unidade do produto dentro do processo, sendo, portanto menor ou igual ao TP (observe-se que o TP inclui o TRA).

O MFV foi adaptado para o ambiente administrativo por Tapping; Shuker (2003), e definido como um processo para planejar e ligar as iniciativas *lean* com a captura sistemática de dados, e de sua análise, resultando na redução de custo, eliminação de desperdícios e criação de fluxos suaves de informação e trabalho.

Segundo os autores, a alta administração da empresa precisa compreender os conceitos *Lean* antes de adotá-lo como modelo de gestão. O MFV oferece a estrutura necessária para que o grupo envolvido no projeto mantenha seu comprometimento e uso de ferramentas de comunicação para avaliação dos resultados.

A aplicação do MFV em ambientes administrativos, segundo Tapping; Shuker (2003) deve seguir oito passos:

1) Comprometimento com o *lean*: é necessário o comprometimento de todos na empresa.

2) Escolha do fluxo de valor: focar nas reclamações do cliente e buscar a origem dos problemas.

3) Aprendizado sobre *lean*: treinamento planejado de acordo com as características e necessidades da empresa.

4) Mapeamento do estado atual: o mapeamento ilustra o fluxo de trabalho e suas informações, sendo indispensável para a melhoria do processo.

5) Identificação de medidas de desempenho *lean*: a forma de manter a equipe comprometida com a implementação da Mentalidade Enxuta.

6) Mapeamento do estado futuro: todos devem colaborar na implementação, solucionando os problemas do estado atual e assegurando que os requisitos dos clientes serão atendidos. O mapeamento do estado futuro é dividido em três fases: compreensão da demanda do cliente, estabelecimento de fluxos contínuos e nivelamento da carga de trabalho.

7) Criação dos planos de *Kaizen*: Esse processo de planejamento é necessário para assegurar que as melhorias serão sustentadas.

8) Implementação dos planos de *Kaizen*: Execução

Além destes oito passos, existem quatro questões cruciais para o sucesso da aplicação dos conceitos *lean* (TAPPING; SHUKER, 2003):

- Assumir o compromisso de melhorar o fluxo de valor fornecendo os recursos necessários para que as metas desejadas para o estado futuro sejam alcançadas;
- Conhecer a demanda dos clientes externos e internos minuciosamente;
- Retratar e conhecer o estado atual do fluxo de valor com precisão e detalhes;
- Estabelecer uma comunicação eficiente entre todos os relacionados ao fluxo de valor.

Ainda segundo os autores, o objetivo dos oito passos e também das quatro questões sugeridas é permitir que uma maior quantidade de trabalho seja realizada em um tempo mais curto, e com maior facilidade.

Segundo Tapping; Shuker (2003), os principais desperdícios existentes nos fluxos de atividades administrativas são:

- Superprodução: Produzir em excesso ou antecipadamente (papéis e informações em excesso ou no momento errado).

- Esperas: interromper o fluxo de trabalho e fazer o cliente interno esperar.
- Superprocessamento: são etapas redundantes, retrabalhos.
- Inventários: é o excesso de estoques, ocupando espaço, podendo se tornar obsoleto.
- Locomoção: qualquer locomoção desnecessária é vista como desperdício.
- Retrabalhos: tipo de desperdício que causa interrupção no fluxo de produção, material e tempo extra para refazê-lo.
- Transporte: transportar algo além do necessário ou até um local temporário

Segundo Rother; Shook (2004) o primeiro passo para o MFV é desenhar o estado atual, o que é feito a partir da coleta de informações a ser estudada.

Após a representação do estado atual, parte-se para a representação do estado futuro.

Para o MFV do estado futuro, Picchi (2003) propõe questões, quando pertinentes, para adaptação a ambientes administrativos. Essas questões visam nortear a construção do mapeamento e também subsidiar melhorias no processo. As questões são:

- Onde pode ser usado fluxo contínuo?
- Onde atividades departamentalizadas podem ser reunidas em células?
- É possível “puxar” (produzir sob demanda) alguma parte do fluxo?
- Quem demanda cada atividade?
- Onde o fluxo não puder ser contínuo, pode ser “puxado” por algum tipo de sinalização?
- Quais melhorias (*kaizens*) devem ser implementadas?

Ainda segundo o referido autor, as ferramentas de sustentação para o estado futuro proposto serão:

- O trabalho padronizado (atividades e sequência, ritmo, inventário padrão).
- O gerenciamento visual (programação controle de andamento, qualidade) e,

- A sistemática de melhoria (identificação rápida de problemas, comunicação direta para a resolução, melhoria rápida pelos operadores, padronização da melhoria).

3.3 Aplicações do MFV em processos administrativos relacionados ao fluxo de pré-construção

Reis; Picchi (2003) apresentam um estudo sobre a aplicação da mentalidade enxuta ao fluxo de negócios na construção civil.

O método utilizado foi o mapeamento de fluxo de valor, adaptado para ambientes administrativos, utilizando-se como estudo de caso um edifício residencial vertical, feito a preço fechado (mercado de incorporação), por uma empresa de pequeno porte, na cidade de Campinas-SP.

O objetivo do estudo foi aplicar ao fluxo de negócios, de forma exploratória, a “Mentalidade Enxuta” (*Lean Thinking*), visando propor formas de gerar lançamentos mais rápidos e tempo de resposta mais sintonizado ao mercado, além de reduzir desperdícios existentes.

O caso estudado foi o do lançamento de um edifício residencial vertical, multifamiliar, localizado num bairro de classe média da cidade de Campinas-SP, feito a preço fechado, mercado de incorporação, sem financiamento, a partir de recursos de um investidor interessado no empreendimento o qual foi realizado por uma empresa de pequeno porte.

Os referidos autores concluem que na aplicação exploratória o mapeamento do fluxo de valor é um importante instrumento para identificar os inúmeros desperdícios existentes no Fluxo de Negócios de um empreendimento.

A visão do fluxo como um todo possibilitou aos diversos agentes uma análise sistêmica, que apontou possíveis ações que vão além das iniciativas que cada um pode tomar isoladamente em seus processos internos.

O uso das ferramentas *Lean Thinking*, como trabalho em fluxo, células de trabalho, e outros, também se mostraram viáveis, no desenho de estados futuros com menos desperdícios.

Outro estudo apresentado por Fontanini; Picchi (2005) foi a aplicação do *Lean thinking* em processos administrativos no mapeamento do fluxo de aprovação de projetos na Prefeitura da Cidade de Campinas.

Com o objetivo de proporcionar a visualização dos desperdícios nos processos administrativos do empreendimento e estudar sua melhoria, os referidos autores escolheram focar um segmento do fluxo de informações que resultava na aprovação de projetos na Prefeitura.

O estudo teve um caráter exploratório com o objetivo analisar o fluxo de informações sob o ponto de vista *Lean*, através da aplicação do mapeamento do fluxo de valor nos processos administrativos internos do Departamento de Aprovação de projetos da referida Prefeitura.

Numa primeira ação, os referidos autores buscaram entender o fluxo de atividades para aprovação de projetos. Para tanto foram tomadas iniciativas no sentido de observar o funcionamento da área de projetos de algumas prefeituras das principais capitais do Brasil, com relação à otimização de processos e disponibilização de informações para a aprovação de projetos para o usuário. Por entender a importância da dinâmica de funcionamento, foi observado também o Poupa Tempo do Governo do Estado de São Paulo.

Para a elaboração do desenho do MFV do estado atual os autores realizaram entrevistas com funcionários do Departamento de Uso e Ocupação de Solo da Prefeitura de Campinas.

Com base no MFV do estado atual, foi desenhado o MFV do estado futuro analisando todas as atividades envolvidas, com relação a relevância de sua execução. Segundo os autores, neste estudo exploratório o MFV do Estado Futuro apontou alguns exemplos de possíveis soluções baseadas nos princípios *Lean*, para a redução dos tempos observados.

Os autores concluíram que o mapa de fluxo de valor para processos administrativos é uma importante ferramenta na identificação de desperdícios existentes nos processos administrativos de órgãos públicos. As ferramentas *Lean* utilizadas na elaboração do mapa de fluxo de valor do estado futuro, tais como: trabalho em fluxo, células de trabalho e outros, também podem auxiliar na indicação de soluções para a eliminação de desperdícios e redução do tempo na transferência de informação entre atividades. Para finalizar, as sugestões apresentadas indicaram um rearranjo organizacional, citando como grande desafio, a transformação cultural dentro dos órgãos públicos com relação à otimização dos processos e redução de desperdícios.

Fontanini; Picchi (2008) apresentaram outro estudo de caso exploratório com a aplicação da ferramenta *Lean*, mapeamento de fluxo de valor administrativo, no processo de contratação de construtoras de uma agência responsável pela construção de habitações de interesse social no estado de São Paulo.

O objetivo foi aplicar o MFV para descrever os processos administrativos envolvidos no ciclo de vida de um empreendimento denominado: Conjunto Habitacional de Interesse Social (CHIS), identificar os desperdícios inerentes aos processos mapeados, e sugerir possíveis melhorias a serem adotadas para aumento de valor no produto final.

Para a realização do mapeamento administrativo do fluxo de valor do setor de projetos da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU), foi escolhido o projeto do CHIS de Itatiba (SP). O levantamento de dados consistiu na análise de documentos e realização de entrevistas semiestruturadas.

Na análise de resultados foi comentado sobre a dificuldade no levantamento dos tempos de permanência (TP) e os tempos reais de realização das atividades (TRA) como um todo.

Na análise do MFV administrativo, os autores verificaram que várias atividades como: análise e verificação de documentos recebidos, solicitação de diretrizes de infraestrutura e verificação de sondagem não agregam valor ao cliente final. Foi verificada a necessidade de retrabalho de informação e também atividades que poderiam ser suprimidas sem prejuízo para o produto final. Outro ponto importante

destacado pelos autores foi a identificação de estoque de projetos referindo-se aos projetos parados que aguardavam uma avaliação para a verificação dos dados enviados para análise.

Os autores concluem que é possível, através da aplicação do MFV, identificar desperdícios inerentes aos processos administrativos e burocráticos, que nem sempre são visíveis durante a execução do projeto e que a identificação dos desperdícios é fundamental para analisar a possibilidade de uma reestruturação das atividades sempre sob a ótica de agregação de valor ao produto final.

Lima; Bisio; Alves (2009) empregaram a ferramenta MFV para analisar o processo administrativo de um órgão público responsável pela elaboração de projetos voltados à habitação de interesse social na Fundação de Desenvolvimento Habitacional da Prefeitura Municipal de Fortaleza – Habitafor.

Os autores concluíram a partir dos levantamentos para o mapeamento da situação atual, que várias atividades no fluxo analisado não agregavam valor e comprometiam os tempos de realização das atividades, resultando em um processo com *lead time* extenso. Constataram também que a falta de inter-setorialidade pôde ser apontada como causa fundamental para os tempos de espera. Além disso, foi possível observar o desperdício de tempo da mão de obra qualificada e escassa do arquiteto utilizada para atividades que não são o foco do trabalho.

E por fim concluíram também que o MFV no caso apresentado teve limitações quanto à proposição de melhorias, uma vez que, para garantir a continuidade e estabilidade do fluxo, seria necessário interferir em unidades externas, como por exemplo, os órgãos reguladores.

3.3.1 Síntese

Os quatro estudos apresentados tiveram como estratégia de pesquisa um caráter exploratório e também de teste do uso do MFV para análise dos fluxos estudados. Os estudos foram aplicados tanto em fluxos de negócios como de informações.

Os processos analisados foram processos administrativos e a conclusão de todos foi que o MFV é uma importante ferramenta na identificação de desperdícios existentes nos processos administrativos tanto em de Órgãos Privados como Públicos. Que não só o MFV como também o uso de outras ferramentas *Lean Thinking*, como trabalho em fluxo, células de trabalho, e outros, também se mostraram um importante instrumento para identificar desperdícios e apontar possíveis ações de melhorias.

O que difere um trabalho do outro foi que:

No primeiro estudo, os autores analisaram o fluxo de negócios explorando e testando as ferramentas do *Lean* como o MFV, o trabalho em fluxo e as células de trabalho.

No segundo estudo, os autores analisaram o fluxo de informações, através também da aplicação do MFV em processos administrativos, desta vez em Órgão Público. E verificaram que é uma importante ferramenta na identificação de desperdícios.

No terceiro estudo, os autores analisaram aplicaram o MFV também em processos administrativos em Órgão Público e apontaram dificuldades no levantamento do tempo de permanência e os tempos reais de realização das atividades (TRA) como um todo.

As conclusões expostas nos três estudos nos remetem a concluir sobre a potencialidade da aplicação da ferramenta MFV na análise de fluxos, nestes casos processos administrativos, independente se aplicada em Órgão públicos ou privados, como uma ferramenta útil na identificação de desperdícios e no apoio para proposição de melhorias.

Apesar dessa potencialidade, a aplicação da ferramenta MFV, pela dificuldade de obtenção de informações, pode também apresentar uma limitação quando utilizada na identificação dos tempos de permanência (TP) e também nos tempos de realização das atividades (TRA).

4 Método de pesquisa

O método de pesquisa utilizado está relatado neste capítulo, bem como o delineamento geral da pesquisa.

4.1 Estratégia

A estratégia de pesquisa utilizada foi a de estudo de caso. Yin (2001) explica que o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa utilizada para investigar cientificamente um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real. Baseia-se em várias fontes de evidência e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise dos dados. Nesta pesquisa será um estudo de caso específico de um processo administrativo relativo à fase de pré-construção de obras em Universidade Pública. Segundo Hirota et. al. (2001), os processos de pesquisas em especialidades como gerenciamento da construção, não são desenvolvidos através de experimentos ou procedimentos matemáticos, mas têm como objetos empíricos a própria realidade, complexa e sujeita a inúmeras variáveis.

Com base nesse objetivo o tipo de pesquisa escolhida foi à exploratória. *“A pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”* (GIL, 2002).

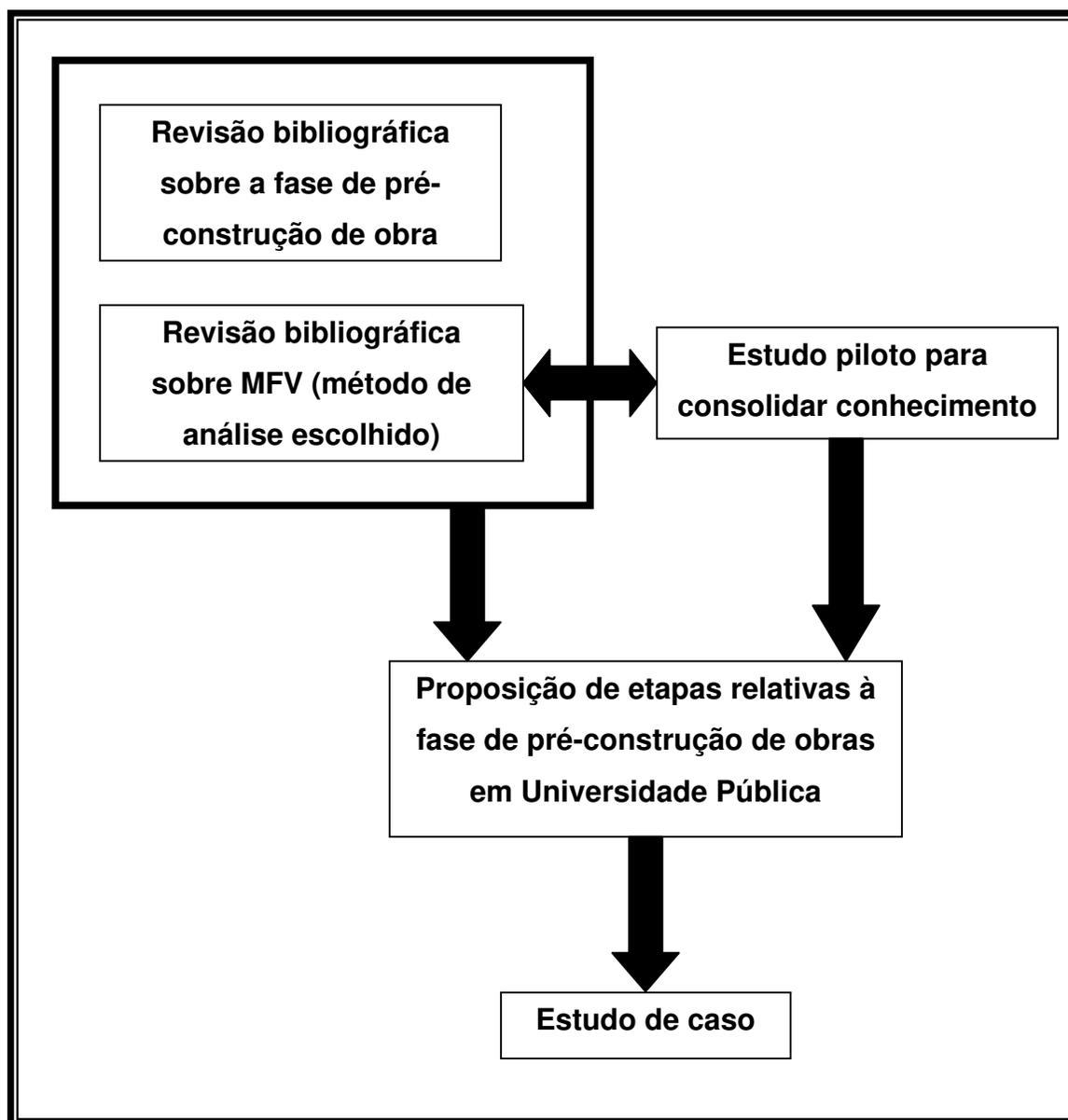
A pesquisa é exploratória, porque analisa vários casos com o objetivo de conhecer, entender e se familiarizar com todas as etapas e atividades, conforme apresentado no quadro 2.4, no sentido de identificar e tornar claro os problemas e desperdícios do processo.

Este trabalho trata de um assunto ainda pouco explorado que é o fluxo administrativo relativo à fase de pré-contratação de obras em Universidade pública.

4.2 Delineamento da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida conforme mostrado na figura 4.1.

Figura 4.1 – Etapas da pesquisa



4.2.1 Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica buscou explorar assuntos relativos à fase de pré-construção de obras em instituições públicas, legislações vigentes inerentes ao assunto e também ferramentas para mapeamento e identificação de desperdícios nos processos de trabalho.

A pesquisa foi realizada com vistas ao entendimento da legislação vigente que rege as contratações de obras públicas no que concerne a definição e exigência necessária da Lei 8.666 frente a um processo de contratação.

Para completar o entendimento da Lei 8.666 fez-se um estudo específico a respeito do conceito de projeto básico, que é o nível de projeto aceito para uma contratação de obra pública.

Foram pesquisadas fases e etapas de contratação de obras em instituições públicas, em universidades nacionais e internacionais, normas específicas como a NBR 13531/95 e indicações do TCU.

Foi também estudada a ferramenta de apoio utilizada para análise do processo em questão: mapeamento de fluxo de valor (MFV) do conceito *Lean Thinking* com foco no uso em processos administrativos.

Conforme revisão bibliográfica foi elaborado o quadro 5.2 e também um *Check list*, o qual está demonstrado no quadro 5.8 que proporcionou a discussão do estado atual com relação às boas práticas identificadas.

4.2.2 Estudo piloto

Foi realizado um estudo piloto que serviu de base para consolidar o conhecimento e prática de aplicação da ferramenta MFV.

Para a realização tanto do estudo piloto como do estudo de caso, foi escolhida a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), por ser meu local de trabalho e, portanto pela facilidade de acesso as informações.

Na Unicamp, a área escolhida foi a Coordenadoria de Projetos e Obras da Unicamp (CPO).

4.2.2.1 Caracterização da Unidade onde foi desenvolvido o estudo

A caracterização da Unidade de estudo (CPO) foi obtida através de entrevistas com o Coordenador da CPO e consulta a documentos da Unidade. Esta Unidade foi objeto tanto do estudo piloto quanto do estudo de caso.

A UNICAMP possui várias áreas que planejam, projetam e gerenciam obras dentro do campus. Dentre essas áreas está a CPO.

Considerando que a CPO é responsável pelo maior número de gerenciamento de projetos e obras no campus e a única diretamente vinculada à administração central da Universidade, foi definido desenvolver o estudo de caso neste local.

A CPO tem como missão: Planejar, Projetar e Gerenciar a execução de empreendimentos de engenharia de forma sustentável, contribuindo para a melhoria do espaço físico da Universidade (UNICAMP, 2012).

A CPO está hierárquica e administrativamente ligada a Pró Reitoria de Desenvolvimento Universitário (PRDU), Pró Reitoria esta que tem como missão:

Promover soluções integradas nas áreas de administração, tecnologia da informação e comunicação, serviços, infra-estrutura e gestão de pessoas, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento institucional da Unicamp (UNICAMP, 2012).

A CPO conta com as áreas de projetos, orçamentação, cadastramento e gerenciamento e fiscalização de obras.

As áreas de interesse para este estudo são:

Área de projetos - responsável pelo planejamento, elaboração da Pasta Técnica para contratação de projetos, elaboração de projetos e gerenciamento de escritórios terceirizados de elaboração de projetos.

Área de orçamentação – responsável pela orçamentação das obras e elaboração da Pasta Técnica para contratação da execução das obras.

Atualmente o volume de Projetos e obras contratados para execução está em torno de 70 por ano totalizando em aproximadamente 60.000 metros quadrados (UNICAMP, 2012).

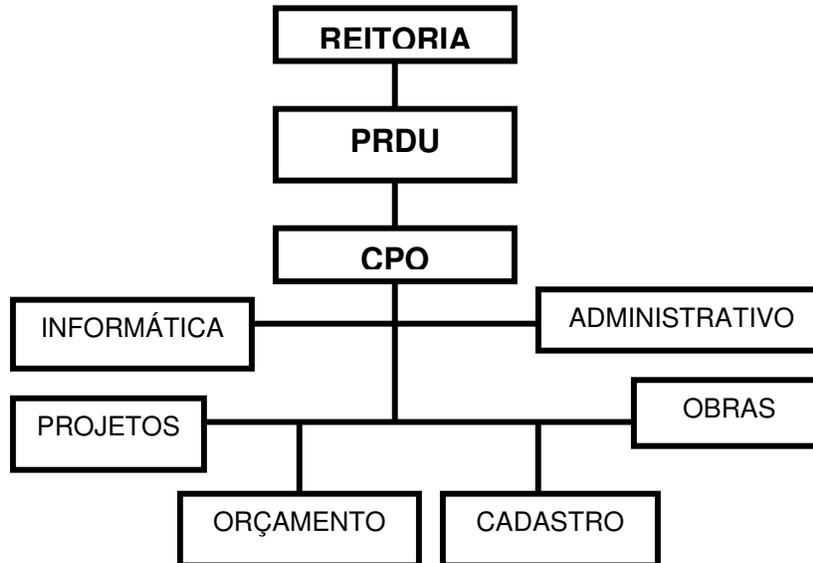
São negócios da CPO: desenvolvimento e gerenciamento de Projetos, gerenciamento de execução de obras, serviços de engenharia, assessoria técnica e sistema gerencial de bens imóveis.

A equipe é composta por 62 profissionais distribuídos da seguinte forma:

- 01 engenheiro Coordenador;
- 02 engenheiros e 01 estagiário responsável pela orçamentação de obra;
- 05 engenheiros, 04 tecnólogos de edificação, 04 mestres de obras, 02 apontadores e 12 estagiários responsáveis pelo gerenciamento e fiscalização de execução das obras;
- 03 engenheiros, 01 geógrafo, 02 técnicos e 01 estagiário responsáveis pelo cadastramento de infraestrutura do campus;
- 02 arquitetos, 08 engenheiros e 05 estagiários responsáveis pelo desenvolvimento e gerenciamento de projetos;
- 03 Técnicos para serviços administrativos e;
- 01 Analista de sistemas, 02 técnicos e 02 estagiários na área de informática.

A estrutura organizacional está ilustrada na figura 4.2.

Figura 4.2 – Estrutura organizacional (UNICAMP, 2012)



(UNICAMP, 2012)

4.2.2.2 Coleta de dados sobre a fase de pré-construção

Para realização do levantamento de dados e mapeamento do processo estudado, como fonte de informação, foi utilizada a pasta de documentos “capa azul”.

Nesta pasta são arquivados todos os documentos inerentes a cada obra, sendo possível identificar e entender as etapas e atividades do fluxo, tempos de espera e tempo de ciclo, que representa toda a tramitação histórica da obra desde a concepção passando pela execução até a entrega do produto final ao cliente.

As informações foram coletadas em folha de dados específica conforme (APÊNDICE A).

As informações obtidas foram: a seqüência das etapas do roteiro para solicitação de empreendimentos, os responsáveis por cada etapa, o tipo de informação necessária

para realização de cada etapa e o tempo decorrido entre as datas de encaminhamento dos documentos, conhecido em empresas públicas como “despacho”.

4.2.2.3 Mapeamento do estado atual

Para realização do mapeamento do estado atual, segundo Rother e Shook (2004), o primeiro passo é desenhar o estado atual, o que foi feito a partir da coleta de informações, como já descrito, na fonte de informações históricas da obra.

Os símbolos utilizados para representar os fluxos foram sugeridos por Rother e Shook (2004) e adaptados para o ambiente administrativo por Tapping e Shuker (2003) e também Reis e Picchi (2003).

As informações para o MFV do estado atual para este estudo piloto obtidas foram: a seqüência das etapas do roteiro para solicitação de empreendimentos, os responsáveis por cada etapa, o tipo de informação necessária para realização de cada etapa e o tempo decorrido entre as datas de encaminhamento dos documentos, conhecido em empresas públicas como “despacho”.

4.2.2.4 Mapeamento do estado futuro

No estudo piloto, foi realizado também a proposição do estado futuro como teste da ferramenta MFV.

Como apoio na proposição do estado futuro, foram utilizadas também as seguintes questões segundo Picchi (2003):

- a) Onde pode ser usado fluxo contínuo?
- b) Onde atividades departamentalizadas podem ser reunidas em células?
- c) É possível “puxar” (produzir sob demanda) alguma parte do fluxo?
- d) Quem demanda cada atividade?

e) Onde o fluxo não puder ser contínuo, pode ser “puxado” por algum tipo de sinalização?

f) Quais melhorias (*kaizens*) devem ser implementadas?

O estudo piloto realizado proporcionou a consolidação do conhecimento com relação ao uso da ferramenta MFV, bem como suas limitações principalmente com relação a obtenção dos tempos de realização das atividades (TRA), sendo possível apenas a identificação e computação dos dados de permanência (TP) do processo estudado.

Com relação à obtenção de informações, foi possível com o estudo de caso piloto, desenvolver um modelo de folha de coleta de dados para informações, conforme (APÊNDICE A), para melhor organização das informações obtidas.

O estudo de caso piloto proporcionou também o conhecimento de todo o fluxo estudado, bem como do tipo de informação que deveria ser coletada que contribuiria para a análise do estudo de caso.

Em função da revisão bibliográfica e também do estudo piloto realizado, foi possível a consolidação do conhecimento para a proposição de etapas relativas à fase de pré-construção de obras em Universidade Pública.

4.2.3 Proposição de etapas relativas à fase de pré-construção de obras em Universidade Pública

Com base na revisão bibliográfica e também do estudo piloto, foi possível identificar as várias etapas e atividades, mais citadas pelas fontes estudadas, que compõe a fase de pré-construção, tanto em empresas públicas em geral como em Universidades públicas.

A identificação dessas etapas e atividades possibilitou a proposição das etapas e atividades referentes à fase de pré-construção de obras em Universidade Pública conforme ilustrado no quadro 5.2.

As etapas e atividades propostas foram definidas e serviram de referência para o desenvolvimento do estudo de caso com relação ao entendimento da sequência lógica do fluxo, da definição das informações a serem coletadas, como referência de boas práticas a serem identificadas no fluxo estudado, como também no apoio para o mapeamento dos estados atual e futuro a fim de identificar os desperdícios e propor melhorias.

4.2.4 Estudo de caso

Considerando que, com a realização do estudo piloto, foi possível obter conhecimento com relação ao uso da ferramenta MFV, o roteiro de implantação de empreendimentos de engenharia na Unicamp, o desenvolvimento da folha de coleta de dados para informações e também a definição das etapas e atividades que compõe a fase de pré-construção de obras em Universidade Pública, o desenvolvimento do estudo de caso seguiu da seguinte forma:

4.2.4.1 Critérios de escolha do estudo de caso

Após o estudo piloto, foi realizada a escolha da obra para o estudo caso que se deu através do seguinte critério.

Em entrevista com o coordenador, verificou-se nos relatórios de obras fornecidos, que a CPO classifica suas obras por tipos da seguinte maneira:

- Obra nova predial;
- Reforma e ampliação predial;
- Reforma e ampliação da infraestrutura urbana e;
- Benfeitoria predial.

O primeiro critério de escolha foi o tipo de obra. O tipo escolhido foi “obras novas prediais”, por tratar-se de um tipo que é desenvolvido através de um processo mais complexo que envolve todas as etapas de uma obra, demandando um planejamento mais intensivo englobando desde a definição da área de implantação, que até o momento da solicitação é inexistente, passando por aprovações e análises técnicas do terreno escolhido até o desenvolvimento de projetos executivos completos. Outros fatores que também contribuíram para escolha foram: maior *lead time* e maior consumo de recursos em relação aos outros tipos de obras citadas.

O segundo critério de escolha foi considerar o *status* do processo. Neste caso foram consideradas obras que estavam com a documentação pronta para licitação/contratação, pois estar nesta etapa significava que o processo já havia se cumprido desde a solicitação até a pasta técnica que é o produto final e o limite deste estudo.

Após a definição do tipo e status da obra, o passo seguinte foi analisar o histórico das obras, contido em uma pasta de documentos, normalmente usada para formalização de toda documentação da obra, como já foi descrito anteriormente.

Ao analisar os processos das obras selecionadas, verificou-se novamente como já havia acontecido no estudo piloto, uma dificuldade em conseguir rastrear as informações.

Neste momento foi necessário definir o terceiro critério de escolha que foi a disponibilidade na obtenção do histórico de informações.

Após a classificação das obras por: tipo, *status* e disponibilidade de informações, o quarto critério de escolha do caso foi o tamanho da obra, ou seja, foram selecionadas obras acima de 800 m².

Portanto os critérios para escolha dos casos estudados foram definidos por: tipo, *status*, disponibilidade de informações e tamanho da obra.

Considerando estes critérios, foi possível então elaborar o quadro 4.1 e escolher o caso para o estudo.

Quadro 4.1 – Relação de obras novas prediais em etapa de contratação.

Item	Data da documentação pronta	Obras	Solicitante	Informação Disponível	Área (m²)
01	05/03/2009	Centro Pesquisa Clínica	FCM	Incompleta	974
02	02/12/2011	Laboratório Processos Térmicos Industriais	FEM	Completa	800
03	03/09/2009	Laboratório Obesidades e Diabetes - Betacel	IB	Incompleta	1.175
04	26/05/2010	Novo Prédio IC-04	IC	Incompleta	2.168
05	26/11/2009	Prédio Laboratório Computação Científica	IMECC	Incompleta	1.287
06	05/03/2012	Laboratório Bioenergia	PRP	Incompleta	1.000
07	13/04/2012	Laboratório de Biodegradação de Polímeros	FEQ	Completa	953

O Quadro 4.2 apresenta os dados da obra escolhida.

Quadro 4.2 - Obra escolhida para o estudo de caso

Descrição da obra	Laboratório de excelência para caracterização e estudo da biodegradação de Polímeros
Solicitante	Faculdade de Engenharia Química (FEQ)
Área da obra (m²)	953
Preço do projeto	R\$ 53.100,00
Preço estimado da obra	R\$ 2.815.377,83
Fonte de recursos	Convênio com empresa fomentadora

4.2.4.2 Mapeamento do fluxo de valor do estado atual

O mapeamento do fluxo de valor do estado atual foi realizado levando-se em conta a experiência obtida com o uso das ferramentas e métodos citados e utilizados no estudo de caso piloto.

Para o mapeamento do estado atual, foram adaptados os ícones e abreviaturas conforme ilustrado no (APÊNDICE B).

4.2.4.3 Análise dos tempos do estado atual

Após o mapeamento do estado atual e em poder de informações levantadas foi possível analisar os tempos de permanência de cada participante no processo estudado e também os tempos de espera.

4.2.4.4 Discussão do estado atual com relação às boas práticas identificadas na revisão bibliográfica

Na revisão bibliográfica, foi possível a identificação de boas práticas, citadas por vários autores como necessárias na realização das atividades que compõe as etapas da fase de pré-construção.

Com as boas práticas identificadas, foi desenvolvido um “check list de boas práticas” conforme quadro 5.6.

A partir “check list de boas práticas”, foi possível confrontá-las com a realidade encontrada no estudo de caso em três aspectos: se atendiam, se atendiam parcialmente ou se não atendiam aos requisitos citados.

Na discussão do atendimento às boas práticas, foram identificadas informações complementares fornecidas pela CPO com relação ao fluxo de obra na Unicamp, referentes ao acúmulo de projetos aguardando decisões.

A identificação dessas boas práticas favoreceu e facilitou na análise do caso estudado e também na proposição de melhorias.

4.2.4.5 Proposição de melhorias na fase de pré-construção do caso estudado

Após a análise e identificação das causas geradoras de atrasos e tempos de espera que não agregam valor no caso estudado o passo seguinte foi aplicar as ferramentas *lean* com o objetivo de eliminá-las.

Para isso foi proposto o mapeamento do estado futuro considerando as questões segundo PICCHI (2003) para se adaptar o mapeamento de fluxo de valor MFV a ambientes administrativos.

4.2.4.6 Mapeamento do fluxo de valor do estado futuro

O mapeamento do fluxo de valor do estado futuro foi realizado com base nas melhorias propostas em função do principalmente do não atendimento de algumas boas práticas identificadas e também de rearranjos no fluxo com propostas de criação de células de trabalho visando a eliminação dos retrabalhos e redução dos desperdícios identificados.

Para o mapeamento do estado futuro, também foram adaptados os ícones e abreviaturas conforme ilustrado no (APÊNDICE B).

4.2.5 Conclusão

A conclusão foi feita levando-se em consideração, todos os levantamentos de informações e análises feitas com relação ao fluxo estudado.

5 Resultados

5.1 Estudo piloto

A CPO possui um roteiro para implantação de empreendimentos de engenharia, o qual é composto por quatro etapas. Para este estudo piloto foram consideradas apenas as primeiras 03 etapas que representam o processo de pré-construção, conforme quadro 5.1.

Foi verificado que as etapas do fluxo administrativo estudado não acontecem de forma centralizada, ou seja, num mesmo local, dificultando a obtenção dos dados.

As informações obtidas para o estudo exploratório foram: a seqüência das etapas do roteiro para solicitação de empreendimentos, os responsáveis, o tipo de informação necessária para realização de cada etapa e data de recebimento e encaminhamento dos documentos.

O caso piloto estudado foi a construção de um edifício educacional, com salas de aula e laboratórios denominado Laboratório de Facilidade Experimental para Estudos em Escoamento de Óleo e Gás com aproximadamente 1.700 m² de área.

O estudo piloto foi realizado com o objetivo de identificar dificuldades, cuidados, necessidade de adaptação, facilidade de visualização do processo e definição de questões a serem respondidas. O estudo piloto contribuiu para a familiarização e prática de aplicação da ferramenta, conhecimento das fases e etapas do processo e também a visualização de possíveis desperdícios no processo através do uso da ferramenta MFV.

Quadro 5.1 - Roteiro para implantação de empreendimentos de engenharia

Etapa	Sub-etapa	Responsabilidade
1. Solicitação da Obra	1.1 Preenchimento do formulário de solicitação de obra.	Unidade
2. Planejamento	2.1. Abertura do Processo de Planejamento	CPO
	2.2. Definição da estratégia geral	
	2.3. Levantamento de campo	
3. Projetos	3.1. Abertura do processo para contratação dos projetos	CPO
	3.2. Reserva de recursos	Unidade
	3.3. Pasta Técnica	CPO
	3.4. Análise jurídica	PG
	3.5. Contratação dos projetos	DGA ou FUNCAMP
	3.6. Administração do Contrato	
	3.7. Desenvolvimento dos projetos	Empresa terceirizada sob gerenciamento da CPO
	3.8. Recebimento dos projetos	CPO
	3.9. Liquidação e pagamento	DGA ou FUNCAMP
	4. Obra	4.1. Abertura de processo para contratação da obra
4.2. Reserva de recursos		Unidade
4.3. Pasta Técnica		CPO
4.4. Análise jurídica		PG
4.5. Visita Técnica		Empresas licitantes.
4.6. Licitação da obra		DGA ou FUNCAMP
4.7. Administração do contrato		
4.8. Execução da obra		Empresa terceirizada sob gerenciamento da CPO
4.9. Recebimento da obra		CPO e Unidade
4.10. Liquidação e pagamento		DGA ou FUNCAMP
4.11. Incorporação do bem imóvel ao Patrimônio da Universidade		DGA

(UNICAMP, 2012)

5.1.1 Mapeamento do estado atual do estudo piloto

O primeiro passo foi desenhar o estado atual a partir das informações históricas da obra. Na maioria dos casos, o solicitante por meio da necessidade do desenvolvimento de uma pesquisa, demanda a realização de um empreendimento com aporte de recursos subsidiado via convênios como Fapesp, Ministério da Educação, Finep ou empresa fomentadora de pesquisa ou até com recursos orçamentários da própria Universidade.

Após o convênio efetivado, o solicitante negocia com a Reitoria uma área física para implantação da obra requerida e dá início ao processo efetivo de solicitação.

A partir deste momento o fluxo tem a seguinte sequência:

- a) A Solicitação - se dá com anuência do Diretor da Faculdade ou Instituto / informando as necessidades, previamente aprovadas junto à Reitoria.
- b) Análise de viabilidade técnica - a área de projetos através de subsídios técnicos identifica as interferências que possam existir no local definido onde será o empreendimento. Foi identificada nesta etapa a falta de um banco de dados com todas as informações e também a descentralização das áreas responsáveis por formalizar essas informações.
- c) Estudo Preliminar - desenvolvido pela própria CPO.
- d) Estimativa de Custos – com base em banco de dados próprio, Tabela de Composições de Preços para Orçamento (TCPO), Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE), o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) entre outros.
- e) Em seguida a CPO encaminha à PRDU para ciência da magnitude do projeto que aprova ou não a continuidade do processo.
- f) Estratégia de Execução - a execução do empreendimento pode ser por etapas. Neste caso foi definida a execução total da obra requerida.
- g) Contratação do Projeto Executivo - A CPO elabora a pasta técnica para contratação dos projetos executivos e encaminha à área de licitações.

- h) Desenvolvimento dos Projetos - Verificou-se que a área de projetos possui um roteiro definido para a coordenação e gerenciamento das etapas de desenvolvimento dos projetos executivos.
- i) Elaboração da Pasta Técnica - para licitação. Este estudo limitou-se até esta etapa do processo, pois a próxima etapa que é a de construção propriamente dita ainda estava na fase de licitação e contratação e também não fazia parte do escopo dessa pesquisa.

O mapa do estado atual do estudo piloto está demonstrado através da figura 5.1.

Figura 5.1 – MFV – Mapa do estado atual (piloto)

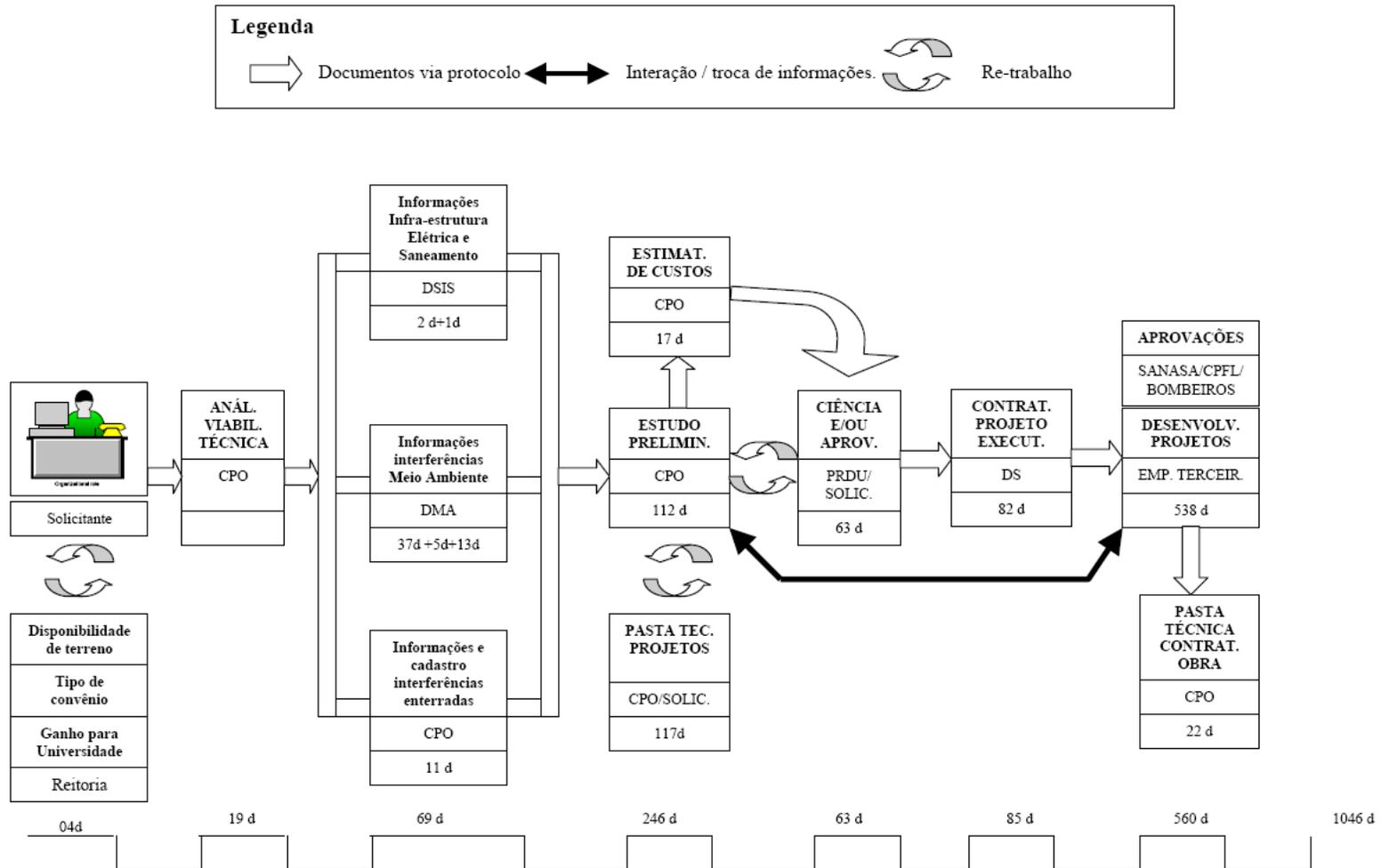
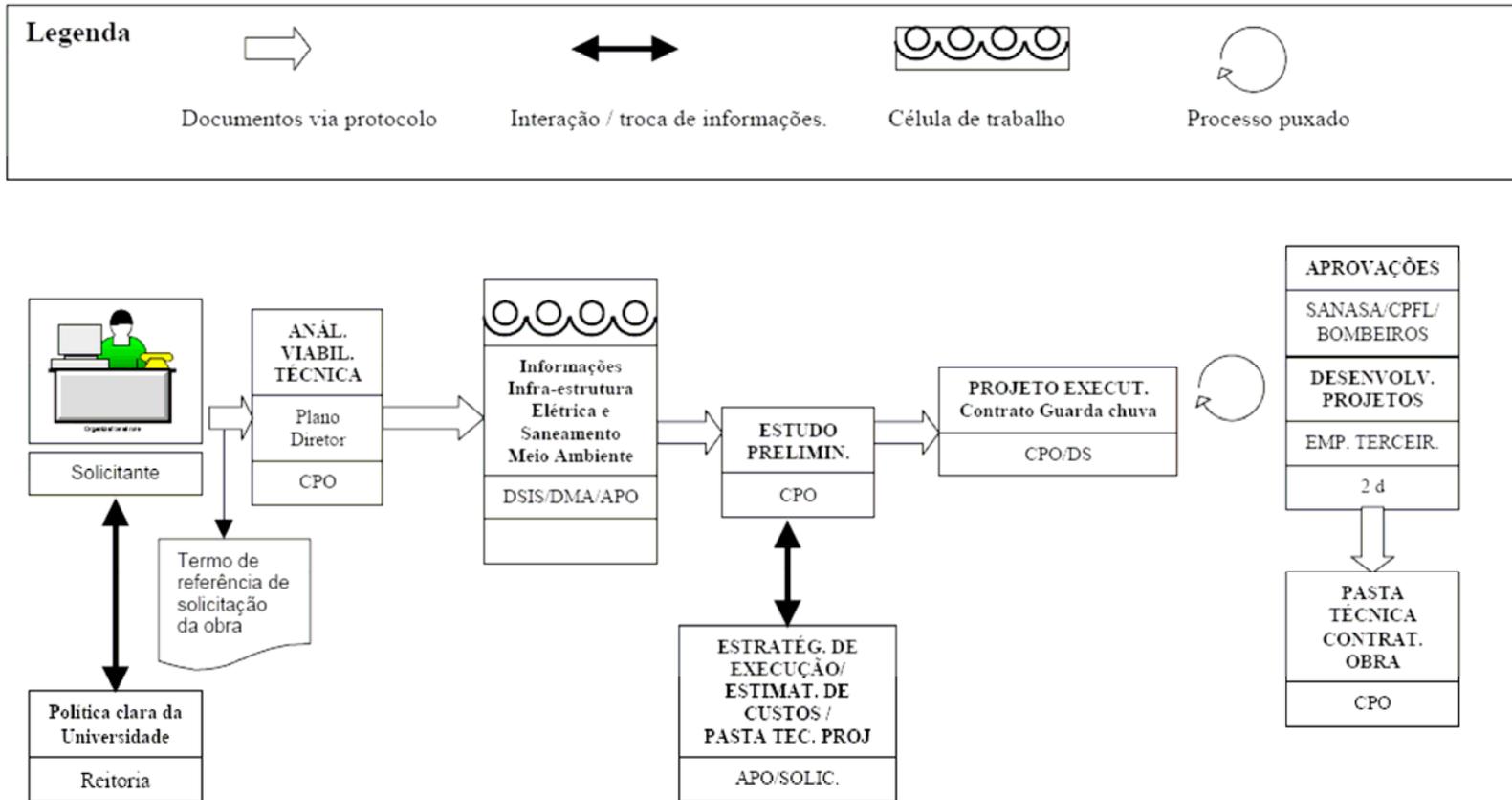


Figura 5.2 – MFV – Mapa do estado futuro (piloto)



5.1.2 Aprendizados com o uso da ferramenta no mapeamento do estado atual do estudo piloto

O ponto de partida foi identificar se as informações necessárias para o mapeamento do estado atual estavam disponíveis.

Apesar das dificuldades de obtenção, as informações foram conseguidas a partir do estudo histórico contido em uma pasta de documentos normalmente usada para formalização de toda documentação da obra.

Para delinear o mapa do estado atual, houve a necessidade de conhecer e entender os tipos de atividades realizadas em cada etapa, como computar o tempo de realização de cada atividade, identificar o responsável, saber se havia áreas externas envolvidas no processo e se sim, se estavam localizadas na mesma área física, como era o fluxo de informações no desenvolvimento das atividades e se as atividades realizadas bem como as etapas a serem cumpridas eram claras e conhecidas por todos os envolvidos.

O aprendizado obtido com o mapeamento do estado atual através do uso da ferramenta do MFV foi positivo com relação a: visualização sistêmica do processo, interface entre as fases, etapas e atividades desenvolvidas, identificação visual de retrabalhos, possibilidade de identificação de desperdícios por fases, etapas e atividades mapeadas, pontos críticos do processo principalmente relativos a atividades que não agregam valor e tempos despendidos nas tarefas.

5.1.3 Mapeamento do estado futuro do estudo piloto

Para a proposição do estado futuro, foram analisadas, dentro do conceito *Lean*, as possibilidades de atividades departamentalizadas serem agrupadas e desenvolvidas em células, a possibilidade de melhorias para que o fluxo seja o mais contínuo possível, que houvesse a possibilidade de produção sob demanda e também qual o tipo de sinalização poderia ser implementada para que o fluxo pudesse ser puxado.

O mapeamento do estado futuro foi delineado conforme figura 5.2.

5.1.4 Aprendizados com o uso da ferramenta no mapeamento piloto do estado futuro do estudo piloto

Comparando os dois mapas nota-se que a utilização da ferramenta contribuiu na proposição de um novo fluxo visualmente mais enxuto e tecnicamente mais eficiente e produtivo com relação ao tempo gasto para completar o tempo de ciclo.

As questões propostas por Picchi (2003), para se adaptar o mapeamento de fluxo de valor a ambientes administrativos se mostraram adequadas.

Com relação à identificação da possibilidade do uso do fluxo contínuo, por exemplo, em várias situações onde envolvem definições e decisões diretas da alta administração da Universidade, poderia haver políticas pré-definidas, bem como fluxos e processos padronizados para implantação de obras no Campus.

Com relação às atividades departamentalizadas que poderiam ser reunidas em células, pôde-se identificar esta possibilidade em várias etapas do processo, por exemplo, na etapa de análise de viabilidade técnica, onde participam das atividades áreas externas à CPO.

Com relação a produzir sob demanda alguma parte do fluxo, verificou-se que a possibilidade de aplicação na etapa de desenvolvimento de projetos desde que o processo seja suportado por um sistema contínuo de produção de projetos como, por exemplo, ter um contrato guarda chuva.

Com relação a quem demanda cada atividade, neste caso foi possível identificar que as atividades são sempre demandadas pelas etapas subseqüentes podendo, no entanto, surgir demandas extra fluxo principalmente pelo solicitante.

Com relação à questão, onde o fluxo não puder ser contínuo, pode ser “puxado” por algum tipo de sinalização, neste caso como a etapa sugerida para o fluxo puxado, elaboração de projetos, era terceirizada, a referida questão proporcionou uma reflexão de qual o tipo de sinalização poderia ser utilizada com o objetivo de avisar que alguma especificação técnica está sendo requisitada para a continuidade do processo.

Com o apoio da ferramenta MFV, foram propostas melhorias no sentido de reduzir os principais desperdícios do estado atual que podem ser observadas na proposição do estado futuro.

O conhecimento adquirido no estudo piloto foi com relação principalmente a identificação de onde as informações seriam obtidas, como seriam coletadas e quais os tipos de informações seriam necessárias para o estudo do caso escolhido e também como já descrito, com relação ao uso da ferramenta MFV.

As informações obtidas como: a seqüência lógica das etapas na fase de pré-construção, os responsáveis pelas atividades envolvidas e as informações necessárias para a realização de cada atividade.

Outro ponto importante foi a verificação da possibilidade de medir apenas os tempos de permanência (TP), pois os tempos para realização das tarefas (TRA), considerando o modo como as informações seriam obtidas, seria praticamente impossível.

E por fim, a identificação das boas práticas pesquisadas norteou os tipos de informações que precisariam ser levantadas para possibilitar a comparação com as atividades e etapas do caso definitivo a ser estudado.

5.2 Proposição das etapas relativas à fase de pré-construção

Para a proposição das etapas e atividades, conforme demonstrado no quadro 5.2, foram consideradas as referências pesquisadas, conforme item 2.3 e também o conhecimento adquirido com o estudo de caso piloto.

O escopo do estudo foi definido como “Fase de Pré-Construção”, fase esta citada em todas as referências pesquisadas e que antecede o processo de contratação e a fase de execução da obra requerida.

O produto final desta fase será considerado a pasta técnica, que é composta por um conjunto de documentos técnicos, projetos executivos, especificações e outros complementos compreendidos (cronograma, memorial descritivo, subsídios técnicos, especificações técnicas, material gráfico e planilha orçamentária), que servem como subsídios necessários para a contratação da obra requerida.

Quadro 5.2 – Fase de pré-construção.

ETAPAS	ATIVIDADES	BOAS PRÁTICAS
Planejamento	Onde acontece desde a solicitação de uma obra, passando por autorizações, justificativas e viabilidades técnicas, financeiras e estratégias de execução e sistemas de comunicação e monitoramento do processo.	<p>a) A necessidade da execução da obra estar alinhada com as prioridades de gestão da organização;</p> <p>b) A necessidade, neste momento, de justificar a obra solicitada nos aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acadêmicos com relação a, por exemplo, aumento de vagas, novas pesquisas, • Fatores demográficos com relação a disponibilidade de espaço físico e • Administrativo financeiro, etc, para que se tenha o recurso aprovado e garantido. <p>c) A necessidade de ter um orçamento estimativo exclusivo para etapa de planejamento;</p> <p>d) A necessidade de ter uma programação preliminar com identificação e monitoramento de todas as atividades e;</p> <p>e) A necessidade de ter um programa de controle de atualização e comunicação adequado.</p>

(continua)

Quadro 5.2 – Fase de pré-construção.

(continuação)

ETAPAS	ATIVIDADES	BOAS PRÁTICAS
Projeto	Compreendida pelas atividades de: viabilidade técnica e financeira, levantamento de dados, programa de necessidades, licitação e contratação dos projetos executivos e atividades técnicas de elaboração de projetos.	<ul style="list-style-type: none"> a) Atendimento a normatização específica para as atividades técnicas de projeto de edificação e seus elementos, instalações e componentes; b) Elaboração dos projetos em nível de executivo para encaminhamento para licitação e contratação e; c) Especificamente ao processo de licitação e contratação, quando necessário, para elaboração dos projetos por empresas terceirizadas. d) As revisões periódicas e aprovações dos projetos durante sua elaboração e termos de referência. e) Programa do projeto detalhado, definição de prazos e metas e programa de monitoramento e acompanhamento.
Documentação	Compreendida por todas as peças e materiais técnicos gerados nas etapas anteriores e que servirão como subsídios para contratação e execução da obra nas fases subsequentes, sendo o produto final desta fase.	<ul style="list-style-type: none"> a) A atenção com relação à documentação completa e necessária para montagem da pasta técnica e preparação da documentação técnica para licitação/contratação.

5.3 Estudo de caso

5.3.1 Mapeamento do fluxo de valor do estado atual do estudo de caso

Como limitação, o mapeamento de fluxo de valor do estado atua não focou o TRA apenas o TP, portanto o lead time foi medido através da somatória do tempo que a informação leva da saída da atividade anterior até a saída da atividade subsequente, incluindo o tempo em que a informação fica parada esperando a próxima etapa ou sendo transportada sem agregar valor.

Após a definição do caso a ser estudado através do critério de escolha apresentado e também de sua caracterização, o passo seguinte foi a partir das documentações e informações históricas da obra contidas na pasta de documentos “capa azul”, que representa toda a tramitação histórica da obra a ser executada, identificar todas as etapas e atividades realizadas, ocorrências, documentações geradas, tempos de permanência das atividades e esperas e também qualidade dos projetos gerados.

Foram descritas todas as atividades realizadas que estão a seguir.

Para o entendimento e acompanhamento do processo mapeado as ações e atividades desenvolvidas foram identificadas através de “letras” quando a atividade for externa a Universidade e através de “números arábicos” quando for inerente às áreas internas a Universidade.

A a E - Atividade externa a Universidade.

1 a 36 - Atividade interna a Universidade.

Atividade A - As atividades foram iniciadas com a empresa fomentadora procurando a Faculdade de Engenharia Química (FEQ) na Unicamp, com a intenção de viabilização e criação de laboratório de excelência para caracterização e estudo da biodegradação de polímeros, composto por salas de

aulas, salas reuniões, salas de vídeo conferência e laboratórios de pesquisa, no Campus da Universidade.

Para que o projeto fosse viabilizado, havia a necessidade principalmente da construção de uma área física (edifício) para implantação desse laboratório.

Atividade B - Frente ao interesse demonstrado pela FEQ, a empresa fomentadora solicitou algumas informações preliminares necessárias para aprovação do projeto como: objetivo do projeto, justificativa, resultados esperados, mecanismos de acompanhamento de execução, indicação da equipe responsável pelo acompanhamento, indicação de um terreno para implantação do prédio, estudo preliminar com custo estimativo de projeto e da obra, bem como um cronograma de desembolso, para estudo e aprovação do projeto apresentado.

Atividade 1 - Em poder dessas necessidades de informações, a FEQ, que a partir desse momento será chamada de solicitante, apresentou o projeto de forma integral para aprovação junto a Reitoria.

Atividade 2 - Segundo informação do solicitante, a Reitoria analisou e aprovou o projeto de implantação do laboratório no Campus.

Atividade 3 - Essa afirmação do solicitante aparece em um documento formal encaminhado pelo solicitante à PRDU em 21/08/2009, informando a aprovação feita pela Reitoria e já solicitando além das informações requeridas pela empresa fomentadora, também aprovação da área pretendida para implantação do laboratório no Campus.

Atividade 4 - A PRDU recebeu a solicitação, analisou e aprovou a área pretendida, liberando o terreno para a edificação.

A negociação com a PRDU se dá caso a caso, pois o Campus não possui um Plano Diretor definido e, portanto não possui uma definição clara de área por Faculdade,

Instituto ou Administração. A CPO nestes casos assessora tecnicamente a PRDU com relação às áreas que ainda estão livres para construção.

Atividade 5 - Ao aprovar e liberar o terreno, o próximo passo é a Prefeitura do Campus providenciar o cadastramento da área. Sem um plano diretor, a Prefeitura do Campus encontra dificuldades no cadastro e na definição de áreas limítrofes a área requisitada.

Atividade 6 - A CPO em poder dessas informações abre a pasta de documentos “capa azul” indica um engenheiro para gerenciar o projeto e solicita o início dos estudos técnicos preliminares a fim de fornecer as informações necessárias ao solicitante na apresentação para empresa fomentadora para continuidade do projeto.

Atividade 7 - Após a abertura da pasta de documentos “capa azul”, a área de cadastro da CPO foi a campo fazer os levantamentos necessários. Essas informações foram descritas na ficha informativa (ANEXO A) atendendo aos itens de 01 a 07 solicitados anexando todos os documentos gerados.

Os itens de 01 a 07 que compõem a ficha informativa são:

1. Informações sobre planta de interferências – Ao longo do tempo foram executadas instalações de infraestrutura principalmente enterrada como redes de água, esgoto, dados e voz, e não foram cadastradas, o que dificulta nos dias de hoje, os levantamentos de campo. Ao final desse levantamento, deve estar demonstrado no projeto cadastral a área possível de implantação da obra.
2. Planta de infraestrutura – contempla a quadra toda e as quadras ao redor para fornecer subsídios a elaboração dos projetos referentes às redes de infraestrutura.
3. Levantamento topográfico e de sondagem de solo;
4. Relatório fotográfico;
5. Necessidade de ampliação do plano diretor de pavimentação;
6. Necessidades de aprovações em órgãos externos a Universidade, e;
7. Cadastramento no plano geral da Prefeitura do Campus

Atividade 8 – Depois de atendida as informações dos itens de 1 a 7 como já descritos, a área de planejamento da CPO enviou a ficha de levantamento de campo para a Divisão de Sistemas (DSIS), área esta hierarquicamente ligada a Prefeitura do Campus, para preenchimento do item 8.

Atividade 9 - A DSIS é a área responsável pela infraestrutura de energia elétrica e saneamento do Campus. O item 08 da ficha informativa, refere-se as informações de infraestrutura básica (saneamento, média tensão e instalação de posto de transformação elétrico). Se houver informações suficientes até este momento, são definidos os pontos de interligação com as redes de esgoto, águas pluviais, água de consumo, incêndio e energia elétrica. São informadas, também, possíveis obras planejadas pela DSIS que possam conflitar com a solicitação dentro da área em questão. Após a informação, a DSIS devolveu a ficha preenchida para a área de planejamento da CPO.

Atividade 10 - A área de planejamento da CPO recebeu a ficha informativa preenchida no item 08 e enviou para a Divisão de Meio Ambiente (DMA) área esta também hierarquicamente ligada a Prefeitura do Campus, para preenchimento do item 9.

Atividade 11 - A DMA é a área responsável pelas questões de meio ambiente do Campus. O item 09 da ficha informativa refere-se a avaliação técnica das condições de implantação da obra e sua interferência com as áreas de proteção ambiental e árvores existentes. Caso seja verificada a necessidade, define-se nesse momento a possibilidade de corte e/ou poda de árvores, remanejamentos ou compensações. Após a informação, a DMA devolve a ficha preenchida para a área de planejamento da CPO. Pode-se identificar que as atividades internas 8 e 10 realizadas, não agregam valor algum e impactam diretamente em desperdício de tempo e mão de obra. Com isso a CPO gasta tempo no encaminhamento e recebimento das informações solicitadas, através de despachos, um por vez, na pasta de documentos “capa azul” pelas áreas responsáveis por cada especificidade de preenchimento das informações, ou seja, para

a DSIS responsável pelas questões de infra-estrutura de elétrica e saneamento e depois para a DMA, ambas ligadas hierarquicamente a Prefeitura do Campus.

Com relação às atividades internas 9 e 11 as atividades também impactam diretamente em desperdício de tempo e mão de obra considerando a falta de um banco de dados com o cadastramento de todas essas informações e também a descentralização, físicas e hierárquicas, das áreas responsáveis pela formalização dessas informações.

Para a realização das atividades de 7 a 11 foram gastos 54 dias.

Atividade 12 - Em poder de todas essas informações técnicas, a área de planejamento da CPO elaborou a estimativa de custo e o cronograma de macro etapas da obra requerida. As informações constantes no relatório técnico encaminhado ao solicitante foram:

- Custo do m² da construção;
- Custo dos projetos;
- Infraestrutura necessária (ruas, estacionamentos, drenagem, redes de esgoto, elétrica), instalações especiais (gases, revestimentos, climatização), e;
- Benefícios e despesas indiretas (BDI) e cronograma.

Junto com o envio do relatório, a CPO pediu para que o solicitante indicasse nesse momento os recursos financeiros existentes.

Para a realização dessa atividade a CPO levou 44 dias para preparar o relatório, devido à solicitação feita pela empresa fomentadora, de alteração do plano de trabalho inicialmente apresentado.

Neste momento o solicitante ainda não conseguiu indicar os recursos existentes.

Atividade 13 - Em poder dessas informações encaminhadas pela CPO, o solicitante encaminhou para a empresa fomentadora para análise.

Atividade C - A empresa fomentadora recebeu e analisou a documentação solicitada e formalizou o contrato com a Universidade.

A análise e a formalização do contrato por parte da empresa fomentadora demoraram 63 dias, porém ainda neste momento ainda não havia sido feita a liberação dos recursos financeiros.



Mesmo após a assinatura do contrato, o solicitante ficou aguardando 245 dias para liberação dos recursos financeiros por parte da empresa fomentadora. Não foi possível identificar o motivo dessa demora.

Atividade D - Só após esse período a empresa fomentadora liberou os recursos.

Atividade 14 - Em paralelo à formalização do contrato, com a análise de viabilidade completada e com a espera da aprovação do projeto e liberação dos recursos por parte da empresa fomentadora, a CPO iniciou o estudo preliminar e desenvolveu o projeto executivo de arquitetura. Por facilidade esses projetos foram elaborados pela própria CPO que ao longo do tempo desenvolveu um *know-how* por conhecer tanto o perfil e as expectativas dos solicitantes quanto ao padrão de edificação desenvolvido na Universidade.

O projeto executivo de arquitetura demorou 60 dias para ficar pronto. Como o tempo de liberação dos recursos financeiros por parte da empresa fomentadora foi de 240 dias, mesmo desenvolvendo o projeto executivo de arquitetura em paralelo, o processo ficou parado por 180 dias até que fosse liberado.

Atividade 15 - Após os 240 dias corridos, o solicitante informou à CPO que os recursos financeiros foram liberados. Só então a partir daí o processo foi retomado.

Atividade 16 - Em poder das informações técnicas levantadas, do projeto executivo de arquitetura elaborado e da informação do solicitante que os recursos financeiros foram liberados, a CPO elaborou a pasta técnica para a contratação dos projetos executivos e enviou para o solicitante. Os documentos que compuseram a pasta técnica para contratação dos projetos executivos foram:

- Memorial descritivo;

- Subsídios técnicos;
- Diretrizes de projeto;
- Roteiro de gerenciamento;
- Modelo de planilha de preços;
- Estudo preliminar e projeto executivo de arquitetura;
- Planilha de prazos para execução, e;
- Parcelas de pagamento por etapa.

Atividade 17 - O solicitante recebeu a pasta técnica e encaminhou para a área de licitação. A pasta técnica ficou em poder do solicitante por 39 dias antes que este enviasse para a área de licitação. Não foi possível identificar o motivo de tal demora, porém na sequência de registros do processo de contratação, nada foi anexado o que leva crer que o tempo em que ficou parado nenhum valor foi agregado ao processo, portanto foi apenas um desperdício de tempo.

Atividade 18 - A área de licitação recebeu a pasta técnica e a usou como subsídio para montar o edital de contratação. Considerando que o orçamento estimado para elaboração dos projetos executivos foi de R\$ 65.000,00, conforme a Lei 8.666, o edital foi montado na modalidade convite.



Na modalidade convite, a área de licitação solicita os orçamentos aos escritórios de projetos interessados na participação do certame, os quais, por Lei, têm 15 dias para apresentação das propostas. Portanto durante este tempo o processo permaneceu parado aguardando a apresentação das propostas.

Atividade 19 - Ao receber as propostas, a área de licitação monta uma planilha com as informações dos documentos apresentados para a habilitação técnica dos escritórios de projetos e encaminha a CPO para análise e parecer.

Para habilitação técnica, os requisitos solicitados foram:

- Registro do escritório junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA);
- Atestados de elaboração de projetos de características, quantidades e prazos compatíveis ao objeto da cotação de preços, sendo que o atestado deve ser expedido por empresa pública ou privada, devendo ter sido emitido em nome da empresa licitante obedecendo as parcelas de maior relevância relativas ao projeto;
- Comprovação de vínculo do escritório com o profissional de nível superior devidamente reconhecido pelo CREA, profissional este que deve ser o detentor do atestado e/ou acervo técnico e também ser o responsável técnico pelo objeto a ser contratado. A comprovação foi exigida através dos seguintes documentos: Carteira de trabalho, contrato social ou contrato particular firmado entre o escritório e o profissional detentor dos atestados e/ou acervo técnico.

Atividade 20 - A CPO recebeu e analisou a documentação para habilitação técnica apresentada pelos escritórios de projetos participantes do certame de licitação. Após análise da documentação a CPO emitiu um parecer técnico desclassificando uma proposta por não apresentar as exigências técnicas constantes do edital, permanecendo apenas dois escritórios classificados. Dos dois escritórios classificados a CPO também já emitiu um parecer com relação a estar de acordo com a proposta apresentada de menor preço. O parecer foi devolvido a área de licitação para prosseguimento do processo.

Pelos modelos de editais apresentados pela Universidade e validados por sua Procuradoria Geral, esta relação de documentos é suficiente na comprovação de habilitação técnica dos escritórios concorrentes, pois abrange desde a regularização técnica tanto da empresa como dos profissionais que nela trabalham junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e também exige o acervo técnico dos escritórios atestando a elaboração de projetos por eles, de características, quantidades e prazos compatíveis ao objeto da cotação de preços.

A área técnica, neste caso a CPO, é que analisa formalmente e atesta tanto a habilitação técnica quanto a capacidade técnica dos escritórios de projetos. Esta

definição se torna bastante importante considerando o conhecimento técnico da área que está analisando a documentação, portanto a análise e decisão não ficam a cargo de uma área não técnica.

Atividade 21 - A área de licitação, considerando o parecer da CPO, formalizou o contrato com o escritório de projeto vencedor, de menor preço, e encaminhou para assinatura.

Atividade 22 - O escritório de projetos assinou o contrato e após devolveu à área de licitação. O escritório de projetos levou 16 dias para a assinatura do contrato.

Atividade 23 - Ao receber o contrato assinado pelo escritório de projetos, a área de licitações enviou para a empresa fomentadora para assinatura.

Atividade E - A empresa fomentadora recebeu e assinou o contrato e devolveu para a área de licitação. A empresa fomentadora levou 71 dias para a assinatura do contrato. Não foi possível identificar o motivo.

Atividade 24 - Ao receber o contrato assinado pelo escritório de projetos, a área de licitações enviou uma cópia do contrato para a CPO, informando que os trabalhos já estavam liberados para início.

Atividade 25 – A CPO após o recebimento do contrato assinado entre as partes, realizou com o escritório de projetos contratado a reunião técnica para início dos projetos. A partir desta reunião, a elaboração dos projetos executivos seguiu o “Roteiro de Gerenciamento de Projetos” conforme (anexo C) padronizado pela CPO.

Atividade 26 – O escritório de projetos elaborou os anteprojetos. O tempo de elaboração foi de 66 dias. Após a elaboração dos anteprojetos, enviou à CPO para análise.

Atividade 27 – A CPO recebeu os anteprojetos para análise. A análise teve 25 dias de duração.

Houve um aditivo físico no contrato, fazendo com que o contrato fosse alterado de 110 dias, tempo inicial contratado, para 293 dias.

Atividade 28 – O escritório de projetos elaborou os projetos pré-executivos. O tempo de elaboração foi de 20 dias. Após a elaboração dos projetos pré-executivos, enviou à CPO para análise.

Atividade 29 – A CPO recebeu os projetos pré-executivos para análise. A análise teve duração de 13 dias.

Atividade 30 – O escritório de projetos elaborou os projetos executivos. O tempo de elaboração foi de 20 dias. Após a elaboração dos projetos executivos, enviou a CPO para análise.

Atividade 31 – A CPO recebeu os projetos executivos para análise. A análise teve duração de 30 dias.

Houve demora na análise dos projetos executivos por parte da CPO por motivo de alta demanda de serviços.

Atividade 32 – O escritório de projetos fez as correções nos projetos executivos apontadas pela CPO. O tempo para correção foi de 17 dias. Após as correções dos projetos executivos, enviou à CPO para nova análise.

Atividade 33 – A CPO recebeu os projetos executivos com as correções solicitadas analisou e aprovou a última versão. A análise teve duração de 11 dias. Após análise e aprovação, solicitou ao escritório de projetos que aprovasse os projetos no corpo de bombeiros.

Atividade 34 – O escritório de projetos, submeteu os projetos executivos para análise e aprovação junto ao corpo de bombeiros da cidade de Campinas.

Os projetos foram apresentados duas vezes ao corpo de bombeiros, pois em sua análise foram verificadas inconformidades que o escritório de projetos teve que alterar e adequar os projetos às normas vigentes. Esse processo levou 87 dias, pois o corpo de bombeiros possui em suas regras internas um tempo aproximado de 30 dias para cada análise de projetos solicitada.

Atividade 35 – A CPO recebeu os projetos executivos com aprovação no corpo de bombeiros e fez o recebimento definitivo.

Atividade 36 – Após o recebimento definitivo, como produto final da fase de pré-construção, a CPO montou a pasta técnica para a contratação da execução da obra e encaminhou para a área de licitação.

Na figura 5.3, está ilustrado o mapeamento de fluxo de valor do estado atual.

Figura 5.3 – MFV – Mapa do estado atual (continua)

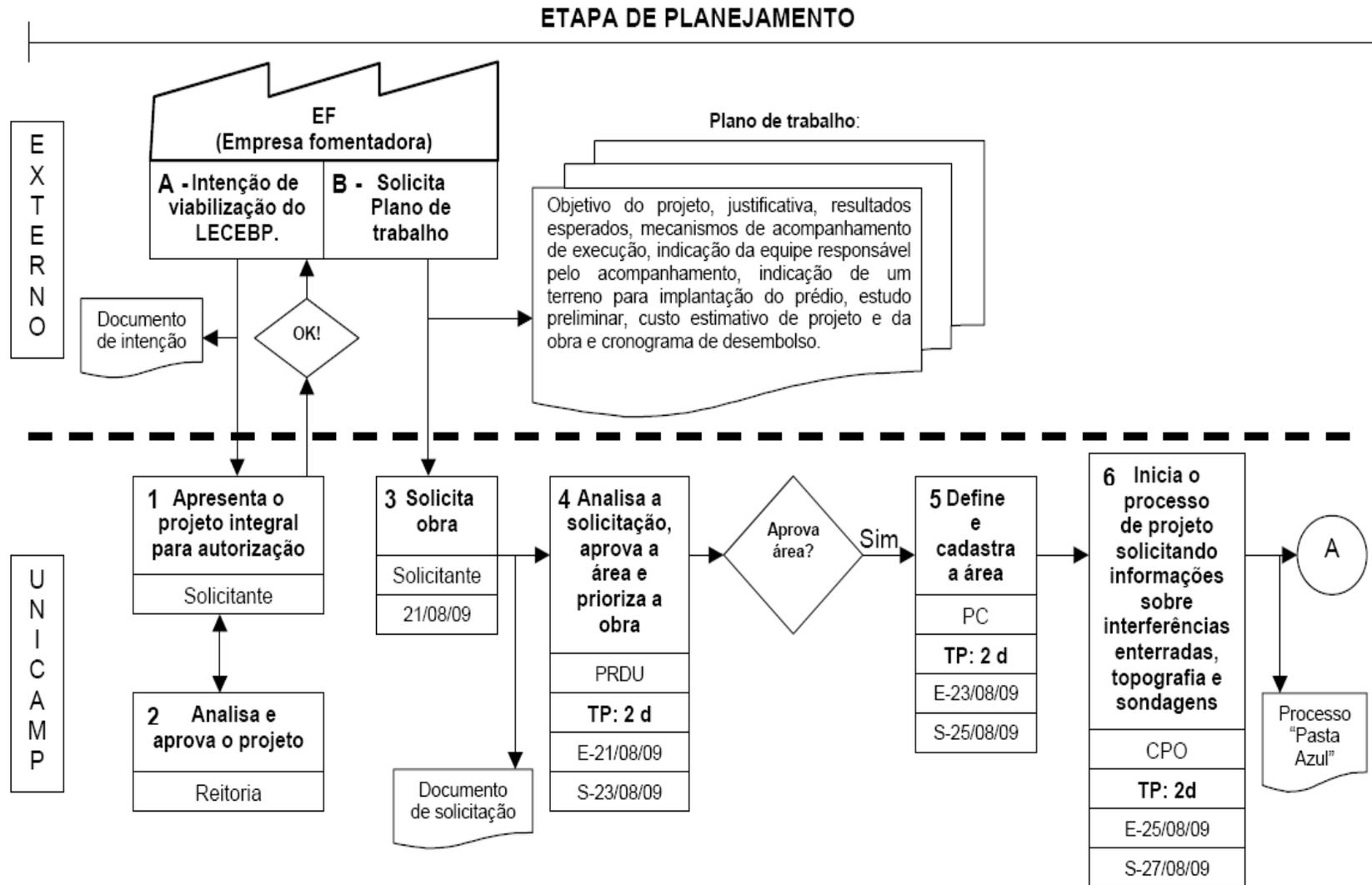


Figura 5.3 – MFV – Mapa do estado atual (continua)

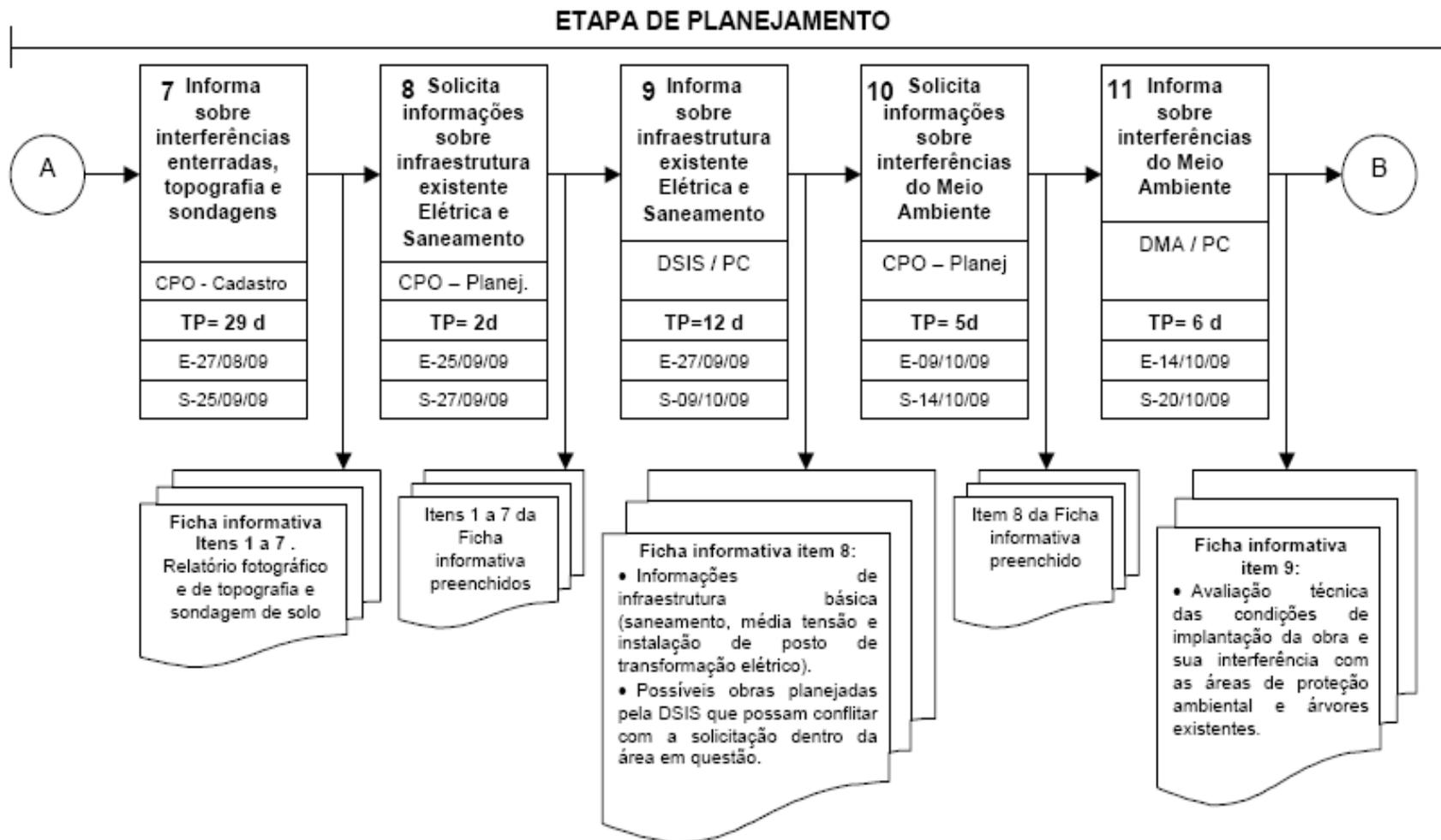


Figura 5.3 – MFV – Mapa do estado atual (continua)

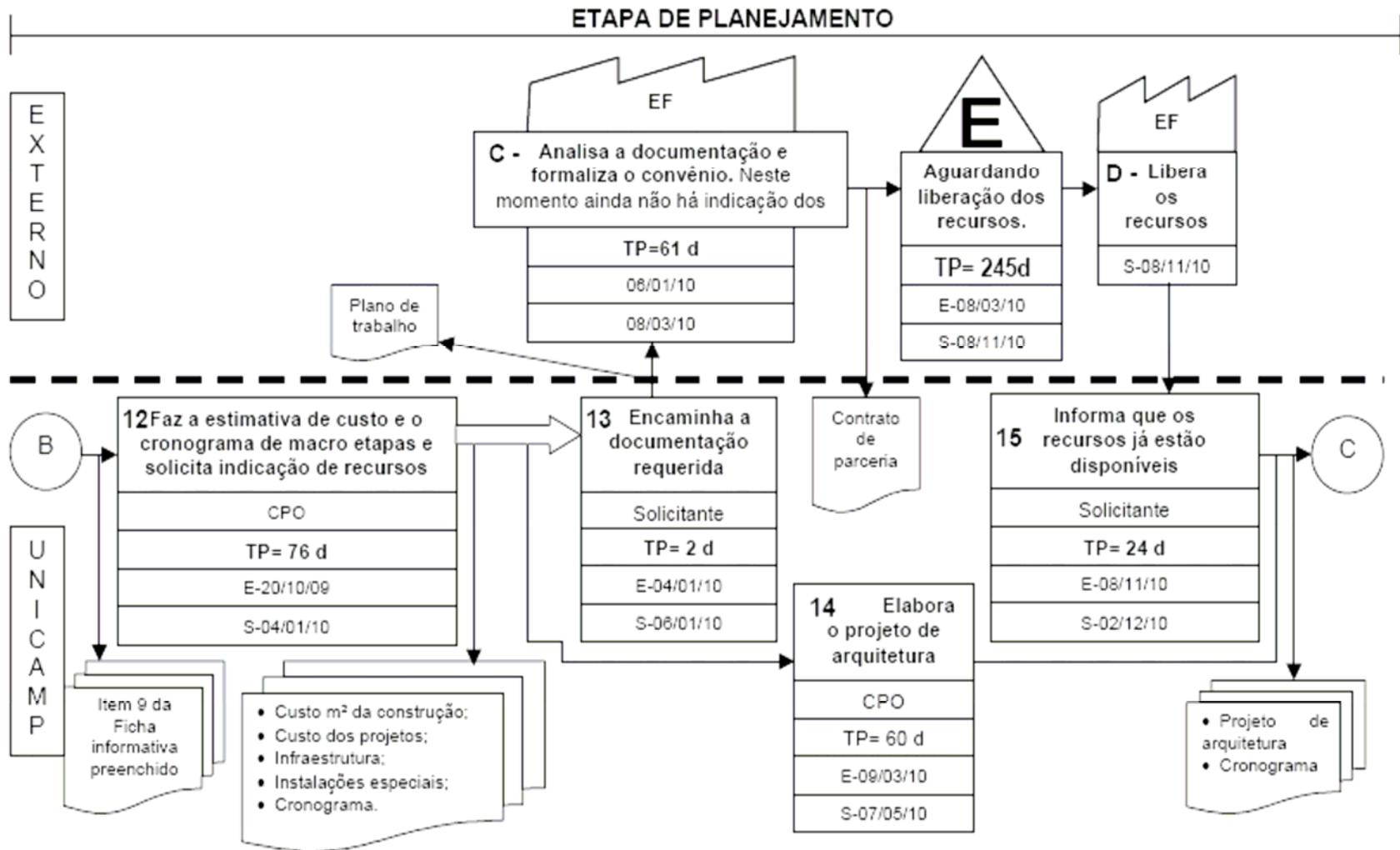


Figura 5.3 – MFV – Mapa do estado atual (continua)

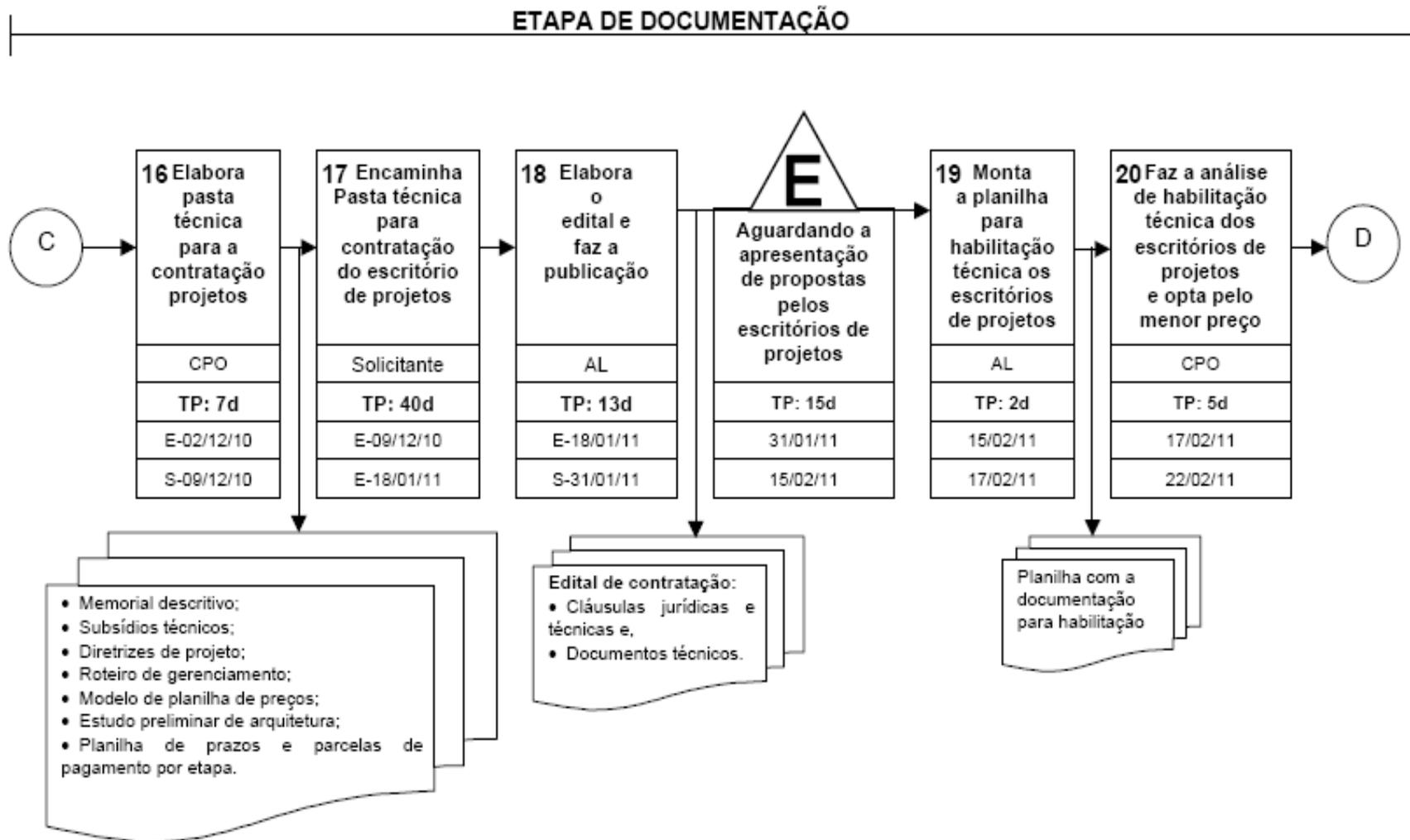


Figura 5.3 – MFV – Mapa do estado atual (continua)

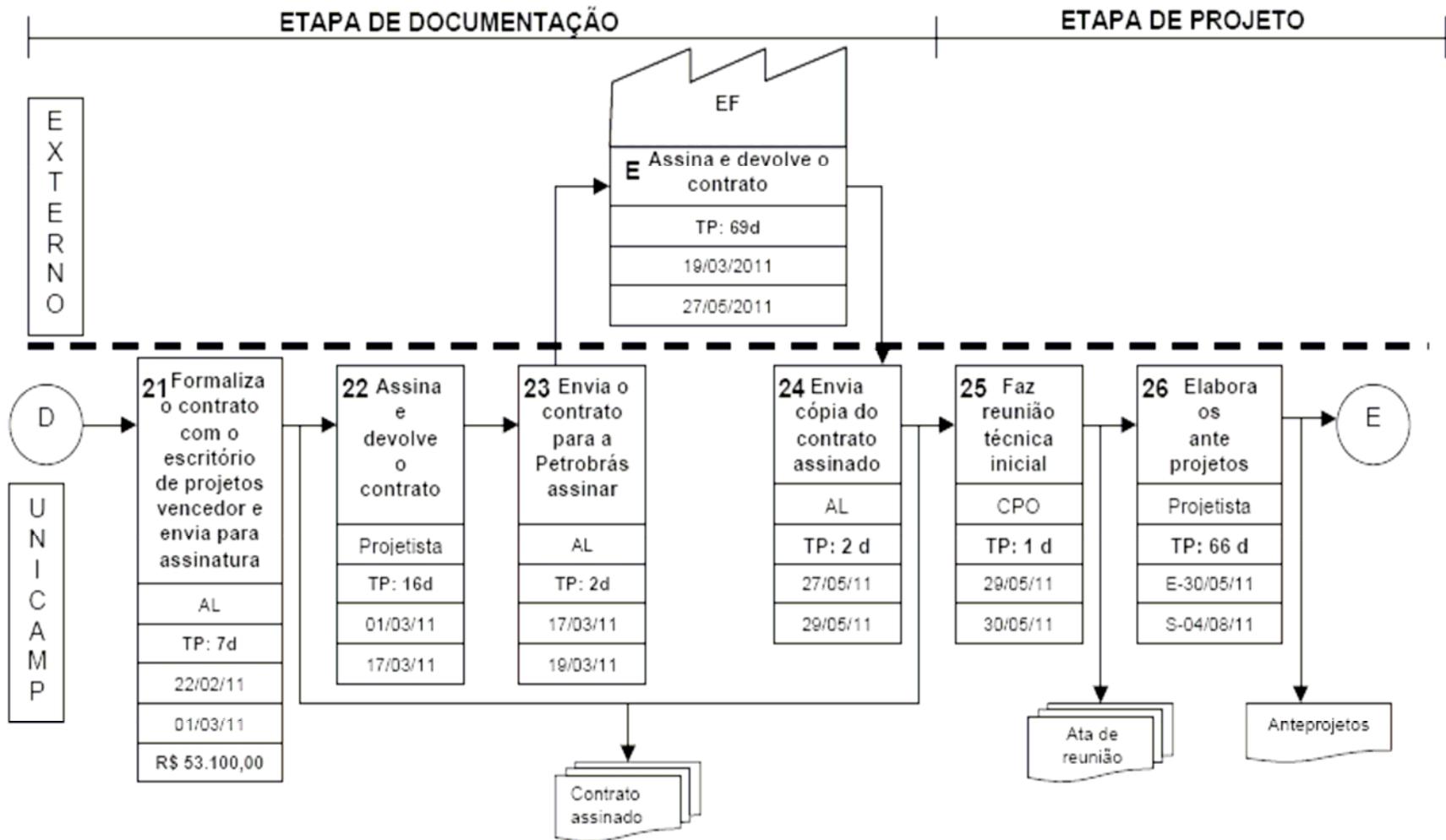


Figura 5.3 – MFV – Mapa do estado atual (continua)

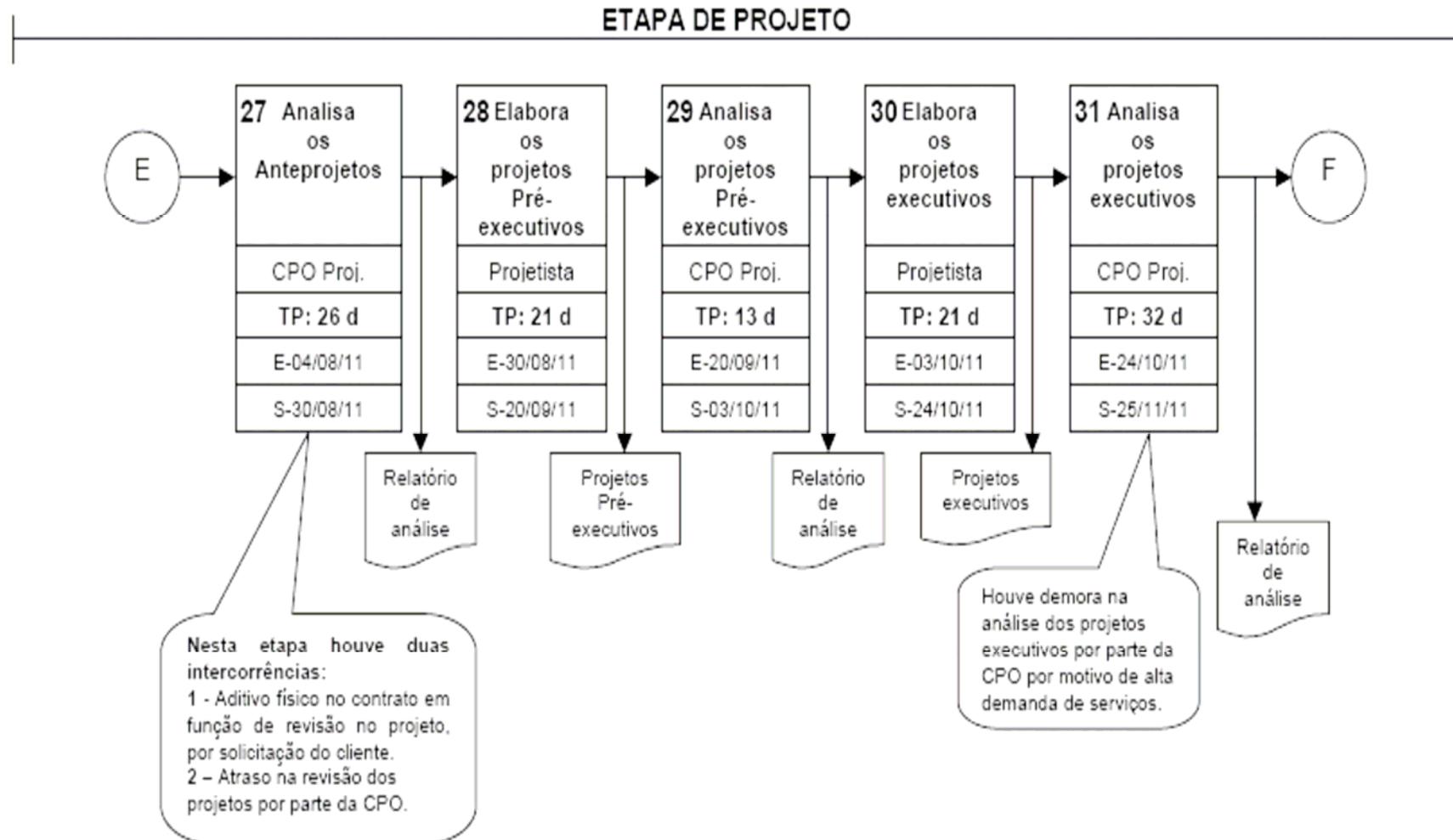
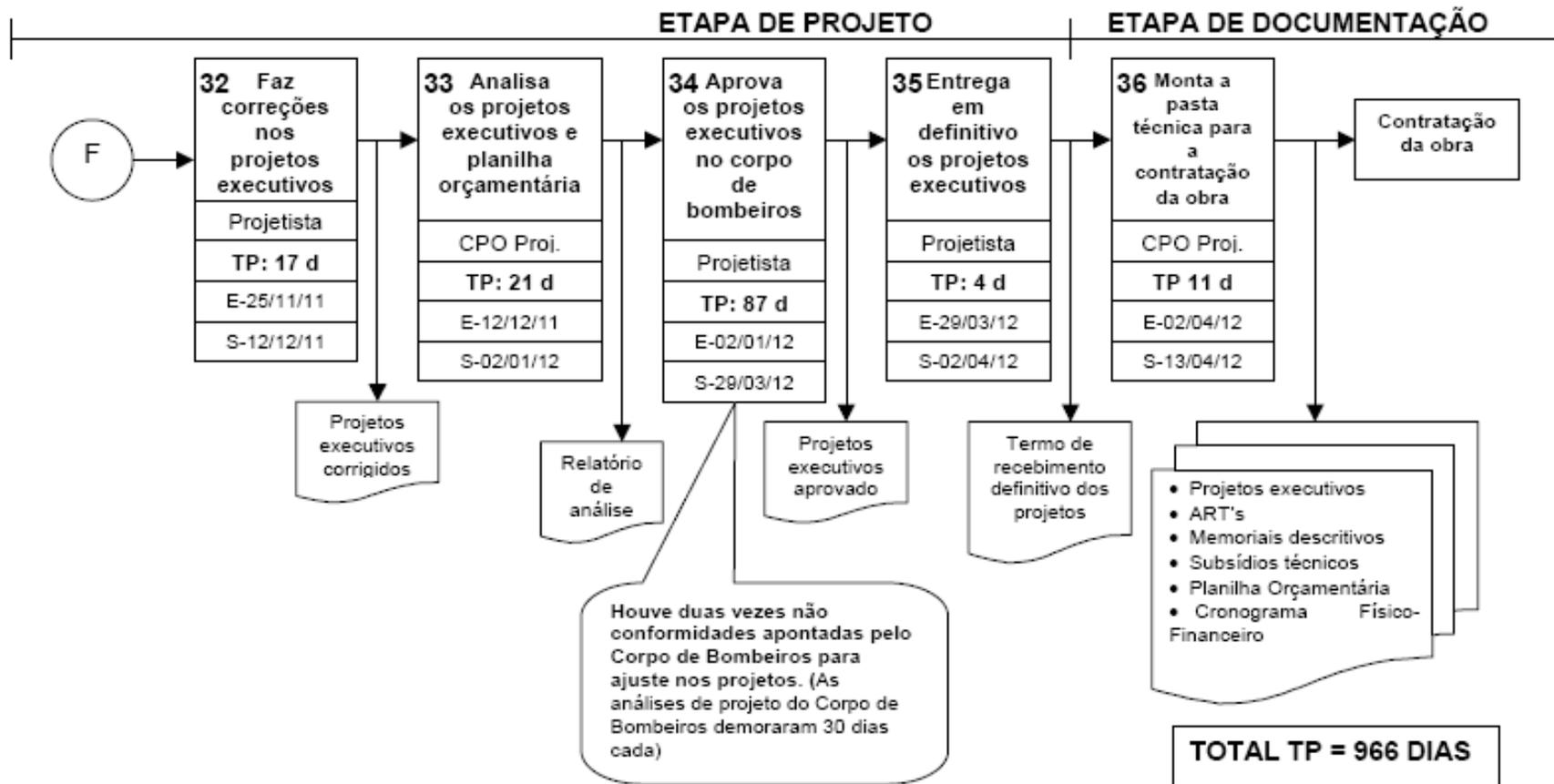


Figura 5.3 – MFV – Mapa do estado atual



5.3.2 Análise dos tempos - estado atual

a) Tempos de permanência

O quadro 5.3 mostra os tempos de permanência gastos por cada participante no estado atual.

Quadro 5.3 - Tempo de permanência (TP) por cada participante

Participante	Dias	%
Empresa fomentadora	375	38,8
Projetista	232	24
Área de licitação	41	4,2
Solicitante	66	6,8
CPO	230	23,8
PRDU	02	0,3
Prefeitura do Campus	20	2,1
TOTAL	966	100

Analisando o quadro 5.3 de forma sistêmica, ou seja, no contexto geral do fluxo estudado, sob o ponto de vista do tempo de permanência, medido em dias, que cada participante utilizou, pôde-se fazer as seguintes observações:

Empresa fomentadora

As informações solicitadas pela empresa fomentadora para viabilização do projeto proposto, conforme constatado em documento, foram enviadas pelo solicitante. Os tempos despendidos identificados foram:

- 61 dias para análise da documentação e formalização do convênio com a Unicamp;
- 245 dias para liberação dos recursos financeiros e;
- 69 dias para assinatura do contrato para elaboração dos projetos.

A somatória desses tempos resultou em 375 dias, tempo este bastante longo e que acabou causando um impacto significativo no processo. O tempo total despendido não se justificou considerando que as demandas solicitadas para a

Universidade foram atendidas de forma integral e qualitativa. Não foi possível identificar junto a empresa o motivo desses tempos apontados.

Projetista

O tempo de permanência total de 232 dias significou 16 dias para a assinatura do contrato para elaboração dos projetos executivos e mais 216 dias efetivamente utilizado na elaboração dos projetos executivos. O tempo utilizado acabou ficando além do tempo previsto contratado, conforme pode-se verificar no quadro 5.9, onde o tempo total contratado para elaboração dos projetos era de 80 dias, ou seja, o prazo acabou sendo acrescido em 136 dias.

Os motivos para que o tempo previsto contratado para a elaboração dos projetos não ter sido cumprido foram:

- Solicitação de alteração no projeto feito pelo próprio solicitante, já na fase de anteprojeto. Estas modificações acabaram elevando o tempo contratado de elaboração dos anteprojetos de 20 para 66 dias, ou seja, 46 dias a mais.
- Correções nos projetos executivos, etapa esta não considerada na planilha de contratação, conforme também indicado no quadro 5.9, que acabou somando ao tempo total, mais 17 dias.
- Aprovação dos projetos no corpo de bombeiros, neste caso por responsabilidade do projetista contratado, que era de 15 dias, com necessidades de ajustes nos projetos de combate a incêndio acabou impactando em 87 dias, ou seja, 72 dias a mais.

As boas práticas verificadas na revisão bibliográfica com relação a se ter um escopo de projeto bem definido no início, de modo a evitar retrabalho ao longo do processo, definições coerentes de prazos e metas para execução dos projetos e um monitoramento efetivo em todas as etapas, poderia ter reduzido esses impactos de prazos durante essa etapa de projeto.

Área de licitação

O tempo utilizado de 26 dias, pela área de licitação, para contratação da elaboração dos projetos executivos, foi mais rápido que a média, levando-se em

conta que foi uma licitação do tipo convite, considerada mais rápida, tendo em vista os tempos médios usados para contratações de projetos na Universidade segundo a CPO. O quadro 5.6 mostra os tempos médios por tipo de licitação, os dados referem-se ao período de Jan/2010 a Nov/2011.

Se o tempo para contratação tivesse seguido a média conforme indicado no quadro 5.4, o processo poderia sofrer um atraso ainda maior de aproximadamente 160 dias.

Quadro 5.4 - Tempos médios para contratações de projetos

Tipo de licitação	Quantidade de Contratações	Tempo Médio (Meses)
Dispensa	9	3,6
Convite	11	6,3
Tomada de preços	1	13,0

Solicitante

Com relação aos tempos utilizados pelo solicitante no processo para o encaminhamento das informações, não foi identificada nenhuma causa que justificasse o próprio solicitante, o maior interessado no projeto, demorar 24 dias para informar que os recursos tinham sido liberados, conforme ilustrado na atividade 15 do mapeamento da situação atual e também demorar mais 40 dias para encaminhar a pasta técnica para a área de licitação para contratação dos projetos executivos, sendo que toda a documentação já estava em seu poder conforme ilustrado na atividade 17.

CPO

O tempo de permanência utilizado pela CPO foi considerado excessivo em algumas atividades, como por exemplo:

- As atividades 8 e 10 poderiam ser excluídas e as informações fluírem de forma contínua na sequência lógica das informações a serem obtidas, ou

seja, não precisaria a pasta de documentos “capa azul” voltar a CPO para ser reenviado a outra área.

- Na atividade 12, apesar de todas as informações necessárias estarem completas, foram utilizados 76 dias para informar a estimativa de custo e o cronograma de macro etapas da obra requerida.
- Com relação ao gerenciamento dos projetos, por parte da CPO, conforme indicado no quadro 5.9, os tempos indicados em contrato para análises das etapas dos projetos, ficaram acima do efetivamente executado, ou seja, o tempo contratado para análise dos projetos era de 20 dias e o tempo efetivamente utilizado foi de 93 dias. Apesar de a CPO possuir um termo de referência para gerenciamento de projetos (ANEXO C), o tempo esse total previsto em contrato para as análises, se mostrou na prática, subdimensionado pela complexidade e tamanho da obra. Foi verificado em documentos anexo a pasta de informações, que esse aumento de prazo não ocorreu por motivo de alteração do projeto e sim por falta de capacidade produtiva em relação a demanda de atividades. Por exemplo, foi identificado um documento onde relatava que a arquiteta responsável pelo gerenciamento dos projetos ficou doente e haveria a necessidade do aguardo desta profissional retornar ao trabalho para prosseguimento das atividades.

Com relação às boas práticas pesquisadas, no planejamento inicial deve haver além da previsão dos recursos financeiros, também a previsão de recursos humanos adequados de acordo com o tamanho e complexidade do projeto, logo no início dos trabalhos.

Esse não planejamento de forma correta, causou um impacto final no contrato que era de 110 dias para 309 dias, ou seja, 280% de acréscimo no tempo contratado para a elaboração dos projetos executivos.

PRDU e Prefeitura do Campus

Quanto aos 22 dias utilizados pela PRDU e pelas áreas da Prefeitura do Campus, não impactou significativamente no tempo total de ciclo do processo.

b) Tempos de espera

Os tempos de espera identificados no processo estudado, estão indicados no quadro 5.5.

Esses tempos identificados foram relevantes, os quais causaram um impacto significativo no tempo total final do processo.

Quadro 5.5 - Tempo de espera - estado atual

Prazos relevantes identificados de espera no processo	Dias
Aguardando liberação dos recursos financeiros por parte da empresa fomentadora	245
Aguardando apresentação de propostas dos escritórios de projetos	15
Total de tempo de espera	260

Não foi possível a identificação das causas do tempo de espera de 245 dias que a empresa fomentadora levou para a liberação dos recursos, pois não foi identificado nenhuma solicitação de modificação na documentação encaminhada para a assinatura do convênio que pudesse interferir ou ser indicada como causa dessa espera.

Quanto ao tempo de espera de 15 dias para apresentação das propostas pelos escritórios de projetos concorrentes, são necessários e previstos por Lei.

Por todos esses fatos apontados é que a etapa de planejamento, tão comentada e citada na revisão, deve prever e esclarecer todas essas possibilidades, para que não se tenha durante a execução dos trabalhos, surpresas desse tipo que acabam interferindo diretamente nos prazos pré-fixados.

Os elevados tempos de permanência e de espera observados nas atividades do fluxo de obra da Universidade mostram um potencial de melhoria considerando os motivos apurados.

5.3.3 Discussão do estado atual com relação às boas práticas identificadas na revisão bibliográfica

Para facilitar a discussão do estudo de caso mapeado com relação às boas práticas identificadas, as considerações foram divididas conforme as etapas do quadro 5.2, sendo as boas práticas avaliadas com base no quadro 5.6.

a) ETAPA DE PLANEJAMENTO

Havia um formulário de para solicitação da obra?

O documento enviado pelo solicitante à PRDU, para solicitação da área e também da obra pretendida, não foi através de formulário de solicitação de obra e sim apenas através de um documento comum denominado de ofício, documento este utilizado na Universidade para o trato de informações variadas.

A negociação com a PRDU se dá caso a caso, pois o Campus não possui um Plano Diretor definido e, portanto não possui uma definição clara de área por Faculdade, Instituto ou Administração. A CPO nestes casos assessora tecnicamente a PRDU com relação às áreas que ainda estão livres para construção.

Na maioria das vezes as informações neste momento ainda não são claras principalmente em função, como neste caso, da ainda não indicação dos recursos financeiros e também da magnitude/complexidade do projeto a ser concebido.

Em entrevista com o coordenador, a CPO implantou o formulário de solicitação de obras (ANEXO B) no ano de 2011, como o caso estudado

teve início em 2009, nesta data ainda não havia um termo de referência para solicitação.

Foi verificado também que a CPO possui um *site* na *internet* para tornar público e informar sobre os diversos tipos de serviços oferecidos, termos de referências utilizados, tira dúvidas e também a possibilidade de acompanhamento do status das obras solicitadas.

Os documentos de solicitação explicitavam o alinhamento com a política e as prioridades de gestão da Universidade?

Nos registros históricos, no ofício encaminhado para a PRDU com o objetivo de solicitar a área e também a obra pretendida, o solicitante escreveu dizendo que já havia negociado e aprovado o projeto integral pela reitoria, porém não foi identificado documento que explicitasse essas informações.

Houve a justificativa da obra solicitada nos aspectos: acadêmico, demográfico e administrativo financeiro?

Não foi identificado no histórico de informações, documento que apresentasse essas justificativas. Foi verificado que a Universidade não possui essa prática de forma planejada e institucionalizada.

A obra solicitada tinha recursos aprovados e garantidos?

Neste caso estudado apesar de ter havido uma solicitação da CPO para que o solicitante indicasse o recurso disponível, isto só aconteceu 445 dias, desde a solicitação da obra até a liberação dos recursos, quando a empresa fomentadora analisou toda a documentação requisitada, ou seja, as atividades foram conduzidas sem se ter a certeza que os recursos seriam liberados, dificultando principalmente o início da etapa de projeto.

De acordo com a revisão bibliográfica todos os autores citados são unânimes em afirmar que a indicação, aprovação e garantia dos recursos, é fundamental que aconteça na fase de planejamento de uma obra, caso

contrário a tendência de atrasos nas fases subsequentes e até em alguns casos a inviabilidade da obra.

Em entrevista com o coordenador, atualmente a CPO, em função de uma solicitação de obra, faz toda a análise de viabilidade técnica da obra requerida e enquanto os recursos não forem indicados, o processo permanece parado.

Quadro 5.6 - Check list de boas práticas a partir da revisão bibliográfica

ETAPAS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE		SIM	NÃO	PARCIAL
Planejamento	1	Havia formulário de solicitação de obra?		X	
	2	Os documentos de solicitação explicitavam o alinhamento com a política e as prioridades de gestão da Universidade?		X	
	3	Houve a justificativa da obra solicitada nos aspectos: acadêmico, demográfico e administrativo financeiro?		X	
	4	A obra solicitada tinha recursos aprovados e garantidos?		X	
	5	Houve programa de monitoramento, controle e atualização de todas as atividades realizadas?			X
	6	Foi definido um programa sistematizado para revisões periódicas e aprovações em cada etapa?			X
	7	Foi definido um sistema de comunicação entre o solicitante e a CPO a ser utilizado em todas as etapas da fase de pré-construção?	X		
	8	Houve ações sistemáticas no sentido de promover o planejamento continuado das atividades de projeto?			X
	9	Houve a participação do construtor na concepção e planejamento, assim como no risco econômico-financeiro da obra?		X	
	10	Havia termo de referência para geração e acompanhamento de indicadores?		X	
	11	Foi realizado um orçamento estimativo estipulando o valor máximo para a obra?	X		
	12	As fontes de informações para elaboração do orçamento refletiam a realidade de custo do mercado?	X		

(continua)

Quadro 5.6 - Check list de boas práticas a partir da revisão bibliográfica

(continuação)

ETAPAS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE		SIM	NÃO	PARCIAL
Projeto	13	O escopo do projeto foi bem definido no início, de modo a evitar retrabalho ao longo do processo?		X	
	14	Havia termo de referência para análise e monitoramento dos projetos?	X		
	15	O detalhamento do projeto elaborado para a contratação da obra foi em nível de projeto executivo?	X		
	16	A elaboração dos projetos seguiu a determinação pela NBR 13531/95 com relação às atividades técnicas do projeto de edificação e de seus elementos, instalações e componentes?	X		
	17	Foram definidos e cumpridos prazos e metas para execução dos projetos?		X	
	18	Foi feito relatório de avaliação e aprovação do projeto?	X		
	19	A Universidade possui um caderno de encargos? Se sim, este caderno foi utilizado no desenvolvimento dos projetos?	X		
	20	Houve participação do solicitante, fornecedor, executor, e projetista na compatibilização não só dos projetos, mas também das especificações de materiais e métodos construtivos que serão utilizadas na obra?		X	
Documentação (Pasta Técnica)	As seguintes peças e documentações técnicas necessárias para licitação e contratação da obra estavam presentes na Pasta Técnica?				
	21	Projetos executivos.	X		
	22	Memoriais descritivos.	X		
	23	Planilha orçamentária de quantitativos e preços unitários.	X		
	24	Cronograma físico financeiro.	X		
	25	Subsídios técnicos.	X		

Houve programa de monitoramento, controle e atualização de todas as atividades realizadas?

Foi verificado que a CPO possui algumas ferramentas para o gerenciamento de obras.

Conforme já descrito no estudo piloto, existe um roteiro para implantação de empreendimentos que define todas as etapas e atividades a serem seguidas e atendidas (quadro 5.1). Esse roteiro, apesar de ainda não institucionalizado, norteia a sequência lógica a ser seguida para a implantação de empreendimentos no Campus.

Cada etapa do roteiro é composta por atividades e cada atividade possui seus termos de referência, os quais servem de padronização e monitoramento de todas as atividades realizadas.

Quanto a termos de referência de controle e atualização de todas as atividades realizadas, a CPO ainda não possui de forma sistematizada.

Isso fica claro nas dificuldades encontradas na obtenção das informações para este próprio estudo de caso.

Foi definido um programa sistematizado para revisões periódicas e aprovações em cada etapa?

De certa maneira foram identificadas ações pontuais, porém não sistematizadas. Foram verificadas algumas revisões periódicas, quando necessárias, principalmente frente a mudanças de projeto pelo solicitante em etapa avançada.

Foi definido um sistema de comunicação entre o solicitante e a CPO a ser utilizado em todas as etapas da fase de pré-construção?

A comunicação formal mais utilizada foi a pasta de documentos “capa azul”, onde todas as informações são arquivadas. Outro meio de comunicação utilizado é o de e-mail, os quais foram impressos e também arquivados na pasta de documentos “capa azul”.

Houve ações sistemáticas no sentido de promover o planejamento continuado das atividades de projeto?

Com relação a um planejamento continuado das atividades de projetos, referenciado por todos os autores pesquisados pela importância, mostrou-se bastante confuso, principalmente pela falta de informações tanto técnica como financeira, o que acabou causando indefinições esperas e atrasos em todo o processo estudado.

Houve a participação do construtor na concepção e planejamento, assim como no risco econômico-financeiro da obra?

Neste caso vale a pena citar a Lei 8.666 – CAPÍTULO I - SEÇÃO III - Art. 9º - onde descreve que não poderá participar, direta ou indiretamente, da licitação ou da execução de obra ou serviço e do fornecimento de bens a eles necessários:

I - o autor do projeto, básico ou executivo, pessoa física ou jurídica;

II - empresa, isoladamente ou em consórcio, responsável pela elaboração do projeto básico ou executivo ou da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, acionista ou detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital com direito a voto ou controlador, responsável técnico ou sub-contratado;

III - servidor ou dirigente de órgão ou entidade contratante ou responsável pela licitação. Considerando a legislação, há uma prática na Universidade em não envolver o projetista e / ou executor da obra nas atividades de concepção e planejamento.

Portanto, neste caso estudado não houve a participação do construtor na concepção e planejamento, assim como no risco econômico-financeiro da obra.

Havia termo de referência para geração e acompanhamento de indicadores?

Não foi identificada nenhuma ação com relação à geração e tão pouco ao acompanhamento de indicadores durante a realização de todas as atividades e etapas da fase de pré-construção.

Percebe-se que a falta de indicadores acaba dificultando o acompanhamento das atividades, etapas e fases do processo como um todo, principalmente nos tempos despendidos.

Foi realizado um orçamento estimativo estipulando o valor máximo para a obra?

A CPO elaborou a estimativa de custo e o cronograma de macro etapas da obra requerida. A estimativa feita foi composta das seguintes informações constantes no relatório técnico encaminhado ao solicitante: custo do m² da construção, custo dos projetos, infraestrutura necessária, instalações especiais e benefícios e despesas indiretas (BDI) e cronograma. O preço estimado foi de R\$ 1.901.370,28.

Como já descrito a realização dessa atividade levou 44 dias, devido a solicitação da empresa fomentadora de alteração do plano de trabalho inicialmente apresentado.

As fontes de informações para elaboração do orçamento refletiam a realidade de custo do mercado?

A CPO utiliza para elaboração dos orçamentos as bases do sistema Volare como Tabela de Composição de Preços para Orçamentos (TCPO) e Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e também os bancos de dados Fundação de Desenvolvimento da Educação (FDE) e seu próprio banco de dados histórico de preços. Portanto entende-se que os orçamentos apresentados refletiram a realidade de custo de mercado.

b) ETAPA DE PROJETO

A pasta técnica para contratação dos projetos foi montada com os seguintes documentos:

- Memorial descritivo;
- Subsídios técnicos;
- Diretrizes de projeto;
- Roteiro de gerenciamento;
- Modelo de planilha de preços;
- Estudo preliminar de arquitetura;
- Planilha de prazos e parcelas de pagamento por etapa.

O escopo do projeto foi bem definido no início, de modo a evitar retrabalho ao longo do processo?

O que se pode perceber foi que não houve um escopo do projeto bem definido, pois já na elaboração do anteprojeto, houve necessidade de um aditivo físico no contrato pelos seguintes motivos:

- Revisão do estudo preliminar com relação a alterações das divisões internas dos laboratórios, bem como áreas técnicas para instalações dos equipamentos.
- Atraso da análise do anteprojeto de arquitetura e estrutura por parte da CPO por motivos de licença médica da responsável pelo acompanhamento do desenvolvimento e validação do projeto.
- Complemento de informações por parte do solicitante, com relação aos pontos funcionais dos laboratórios. Cito: capelas, fluxo laminar, equipamentos da planta piloto e etc...

A definição de forma exaurida de um bom escopo inicial de projeto também é um ponto bastante citado pelos autores pesquisados, pois a não atenção

a esta atividade pode trazer dificuldades, atrasos e retrabalhos durante a elaboração dos projetos.

Havia termo de referência para análise e monitoramento dos projetos?

A CPO possui um roteiro para gerenciamento de projetos composto por dezesseis etapas (ANEXO C) claramente definidas tanto para as atividades de elaboração dos projetos como para as análises de cada etapa (ilustradas no mapeamento do estado atual), com termo de referência para cada uma.

O detalhamento do projeto elaborado para a contratação da obra foi em nível de projeto executivo?

Conforme descrito e mapeado, a CPO desenvolveu internamente o estudo preliminar e também o projeto executivo de arquitetura e contratou um escritório de projeto terceirizado para elaboração do restante dos projetos executivos (estrutura, elétrica, hidráulica, dados e voz e ar condicionado), portanto os projetos para execução da obra foram em nível de projeto executivo.

Em entrevista com o coordenador, a CPO não contrata execução de obras, sem que os projetos estejam em níveis de executivo.

A elaboração dos projetos seguiu a determinação pela NBR 13531/95 com relação às atividades técnicas do projeto de edificação e de seus elementos, instalações e componentes?

As etapas do roteiro para gerenciamento de projetos seguem plenamente todas as atividades técnicas determinada pela NBR 13531/95. Junto ao roteiro, foram exigidas também, diretrizes técnicas a serem consideradas, com relação a elementos, instalações e componentes, pelo escritório técnico de projeto na elaboração dos projetos executivos.

Foram definidos e cumpridos prazos e metas para execução dos projetos?

Foram definidos em contrato pela CPO, prazos e metas para execução dos projetos. Esses prazos e metas estão representados no quadro 5.7.

Considerando o quadro 5.7 podemos verificar que as atividades 25, 32 e 33 foram realizadas, porém não foram consideradas na somatória dos tempos. Isso resultou numa diferença de 39 dias a mais no prazo inicial contratado.

Outro ponto importante verificado foi o tempo definido em contrato para análise de cada etapa do projeto relativo às atividades 27, 29 e 31. Pode-se perceber que todos os tempos indicados em contrato totalizando 20 dias ficaram abaixo do real despendido na análise de cada etapa que foi de 93 dias.

A diferença totalizou 73 dias a mais do tempo planejado, o que mostra que trata-se de um quesito que precisa ser analisado pela CPO, para que não haja este tipo de atraso que acaba impactando no tempo real contratado para entrega dos projetos executivos.

Ao final, considerando essas diferenças, de tempo contratado e executado, e em decorrência do aditivo físico no contrato em função das modificações no projeto durante a elaboração, o tempo inicial pré-definido de 110 dias, passou para 309 dias.

Com as modificações no projeto, a área da obra aumentou de 800m² para 953m².

O preço para execução da obra que fora estimado em R\$ 1.901.370,28, com os projetos executivos prontos o preço real ficou em R\$ 2.815.377,83.

Foi feito relatório de avaliação e aprovação do projeto?

Foi gerado no recebimento final dos projetos (atividade 35) um termo de referência de recebimento formal e definitivo do objeto contratado, ou seja, dos projetos executivos. Porém esse termo de referência não possui um caráter avaliatório do material entregue. A CPO não possui um instrumento de avaliação dos projetos contratados e recebidos.

Quadro 5.7 - Prazos definidos em contrato para elaboração dos projetos versus prazo executado

Nº	Atividade	Responsável	Contratado (dias)	Executado (dias)
25	Reunião técnica inicial	CPO	Não considerado	1
26	Elaboração dos anteprojetos	Projetista	20	66
27	Análise dos anteprojetos	CPO	05	26
28	Elaboração dos projetos pré-executivos	Projetista	20	21
29	Análise dos projetos pré-executivos	CPO	05	13
30	Elaboração dos projetos executivos (inclui memoriais descritivos, planilha orçamentária e ART)	Projetista	20	21
31	Análise dos projetos executivos	CPO	10	32
32	Correções nos projetos executivos	Projetista	Não considerado	17
33	Análise dos projetos executivos e planilha orçamentária	CPO	Não considerado	21
34	Entrega do objeto contratado (inclui aprovação no corpo de bombeiros)	Projetista	15	87
35	Entrega definitiva	Projetista	15	4
Total do cronograma de etapas			110	309
Total de tempo utilizado pelo projetista			80	216
Total de tempo utilizado pela CPO			20	93

A Universidade possui um caderno de encargos? Se sim, este caderno foi utilizado no desenvolvimento dos projetos?

A CPO possui um caderno de encargos de projeto com as diretrizes necessárias a serem seguidas. Esse caderno faz parte dos subsídios técnicos encartados no edital de contratação da elaboração dos projetos.

Após análise dos projetos entregues, percebeu-se que o caderno de encargos foi seguido pelo escritório de projetos terceirizado.

Houve participação do solicitante, fornecedor, executor, e projetista na compatibilização não só dos projetos, mas também das especificações de materiais e métodos construtivos que serão utilizadas na obra?

Remete-se também a Lei 8.666 – CAPÍTULO I - SEÇÃO III - Art. 9º

c) ETAPA DE DOCUMENTAÇÃO

As seguintes peças e documentações técnicas necessárias para licitação e contratação da obra estavam presentes na Pasta Técnica?

Projetos executivos.

Memoriais descritivos.

Planilha orçamentária de quantitativos e preços unitários.

Cronograma físico financeiro.

Subsídios técnicos.

Toda a documentação necessária citada estava completa e foi encartada na pasta técnica para a contratação da obra.

A pasta técnica, produto final desta fase de pré-construção, foi encaminhada com a seguinte documentação:

Anotações de Responsabilidade Técnica dos autores dos projetos de:

- Arquitetura e da Coordenação de Projetos;
- Estrutural, Elétrico;
- Hidráulico;
- Planilha Orçamentária e;
- Ar Condicionado e Ventilação Mecânica;

Memoriais descritivos de:

- Arquitetura;
- Estrutura;
- Instalações Elétricas;
- Telecomunicações e Informática;
- Estudo de Proteção em Média Tensão - 15 kV;
- Instalações Hidráulicas e;
- Instalação de Ar Condicionado e Ventilação.

Projeto Completo de Prevenção e Combate a Incêndio, a saber:

- Formulário de segurança contra incêndio;
- Formulário – vistorias;
- Anotação de responsabilidade técnica do autor do projeto;
- Memorial de incêndio - projeto hidráulico;
- Memorial de arquitetura e;
- Projeto técnico de segurança contra incêndio.

Projetos executivos de:

- Arquitetura;
- Estrutura;
- Instalação elétrica;
- Instalação hidráulica e;
- Instalação de ar condicionado e ventilação mecânica;

Outros documentos:

- Planilha orçamentária;
- Cronograma físico-financeiro;

Ao final do documento encaminhado junto com a pasta técnica, a CPO informa ainda que, caso o solicitante não possua os recursos financeiros totais para a

contratação da obra, agenda-se uma reunião para avaliação da possibilidade de se contratar a obra em etapas.

A CPO informa ainda neste documento que, dependendo da data em que for tomada a decisão de contratação da execução da obra, o preço necessitará ser reajustado.

Dos 25 (vinte e cinco) critérios de análise de boas práticas identificadas na revisão bibliográfica e indicadas no quadro 5.6, foi verificado no fluxo de obra estudado que:

- Foram atendidos 13 (treze) critérios, com destaque para a realização de um orçamento estimativo, com a utilização de fontes de informações para elaboração do orçamento que refletem a realidade de custo do mercado, o detalhamento do projeto em nível de projeto executivo e por fim, a presença na pasta técnica das peças e documentações técnicas completas e necessárias para licitação e contratação da obra.
- Com atendimento parcial foram 03 critérios. São os três: o programa de monitoramento, controle e atualização de todas as atividades realizadas, a definição de um programa sistematizado para revisões periódicas, aprovações em cada etapa e ações sistemáticas no sentido de promover o planejamento continuado das atividades de projeto. Esses critérios apareceram apenas na etapa de projetos. Faltou realmente ao fluxo um programa sistematizado de acompanhamento das atividades.
- Não foram atendidos 09 (nove) critérios com destaque para falta de termo de referência para solicitação da obra, justificativa da obra solicitada, recursos aprovados e garantidos, escopo do projeto bem definido e definição e cumprimento de prazos e metas para execução dos projetos. Os critérios 9 e 20 não foram atendidos por motivos de legislação.

Apesar do número de critérios não atendidos ter sido menor que os atendidos, foram critérios bastante citados na revisão bibliográfica e que na prática impactaram diretamente nos prazos pré-estabelecidos do fluxo de obra estudado.

Além das análises realizadas através do estudo dos tempos de permanência e espera e também dos critérios de análise de boas práticas, foram identificadas informações complementares fornecidas pela CPO com relação ao fluxo de obra na Unicamp.

O quadro 5.8 mostra a quantidade de solicitações e o *status* de obra em processamento e ou já finalizadas, bem como o que isso significa em metros quadrados de produção pela CPO. Os dados referem-se ao período do ano de 2009 a 2011.

Quadro 5.8 – Situação das solicitações atendidas de projetos e obras na Unicamp.

ITEM	STATUS	QUANT.	ÁREA (m²)
S1	Suspenso – aguardando decisão unidade	55	66.830
S2	Planejamento	60	119.243
S3	Licitação de projeto	5	2.116
S4	Desenvolvimento de projeto	24	23.102
S5	Projeto concluído aguardando decisão da unidade	48	65.869
S6	Licitação de obra	24	20.927
S7	Execução de obra	61	108.901
S8	Obras concluídas	125	50.856
TOTAL		402	458.803

Em entrevista com o coordenador da CPO, do status apresentados no quadro 5.8, os itens S1 e S5 mereceram alguns comentários.

ITEM S1

Status - Suspenso aguardando decisão unidade.

Significa que, foram realizadas e finalizadas todas as atividades necessárias para a estimativa de custos e cronograma de macro etapas da obra requerida.

Neste momento, o solicitante fica com a documentação em suspenso pelos seguintes motivos:

- O solicitante altera no estudo preliminar o que ele solicitou inicialmente para tentar adequar o projeto ao seu recurso existente;

- O solicitante em função da estimativa de custos apresentada, não tem os recursos financeiros necessários e garantidos. Diante dessa situação, o solicitante simplesmente ignora essa solicitação e entra com novo pedido.

ITEM S5

Status - Projeto concluído aguardando decisão da unidade.

Significa que foi realizada e finalizada toda a fase de pré-construção, ou seja, já está com a documentação completa para contratação da execução da obra requerida.

A Unidade solicitante, em poder dessa documentação, pede para que o processo seja aguardado devido aos seguintes motivos:

- A maioria das Unidades solicitantes não tem recursos para execução da obra.
- A estimativa de custo feita do (projeto+obra) acaba ficando com uma diferença menor em relação a planilha orçamentária elaborada em função dos projetos executivos.

Considerando as solicitações de obras que se encontram nos itens S1 e S5, podemos verificar que a CPO possui um grande estoque de projetos solicitados pelas Unidades pertencentes a Universidades, que foram iniciados e paralisados pelos motivos alegados e descritos.

Além do estoque desses projetos, podemos verificar que ao modificar projetos durante sua elaboração, ao ajustar projeto em andamento em função dos recursos financeiros existentes, ao solicitar e autorizar a elaboração de um projeto sem ter os recursos garantidos e após a mobilização desses esforços simplesmente deixar esses projetos parados, a Universidade acaba tendo grandes desperdícios de esforços com mão de obra e recursos financeiros.

Dependendo do tempo que esses projetos prontos permanecerem parados, provavelmente no momento de sua execução, sofrerão alterações que mais uma vez impactarão em mais custos e demoras.

A falta de política e planejamento da Universidade, com relação a solicitação e execução de obra, fica evidente pelos problemas encontrados. Requisitos importantes e necessários nos aspectos acadêmico, demográfico e administrativo financeiro, recursos aprovados e garantidos e o alinhamento com as prioridades de gestão da Universidade deveriam compor a justificativa para solicitação de uma obra. Itens estes exaustivamente citados pelos autores na revisão bibliográfica e que acabam por comprometer todo processo, com impacto direto no produto final que é o edifício requerido pelo solicitante.

Com isso sabe-se a data em que o processo se inicia, porém não se sabe a data que termina.

5.3.4 Discussão geral do estado atual

Após a realização do mapeamento do fluxo de valor do estado atual, foi possível ter a visão global do fluxo de obra estudado.

Na análise do tempo total do fluxo de 966 dias, não foi possível medir os tempos de realização das atividades (TRA's) que mostraria o tempo real de cada atividade. Foram medidos apenas os tempos de permanência (TP's), nos quais foram incluídos além da realização da atividade, os trâmites dos documentos, as esperas, retrabalhos e desperdícios.

Os tempos mais relevantes apontados conforme pode ser visto no quadro 5.3 foram:

- O tempo total que a empresa fomentadora participou do processo de 375 dias sendo que 245 dias, foi apenas de espera para indicação e liberação dos recursos financeiros, situação esta que nos remete as boas práticas

apontadas com relação principalmente a iniciar o processo apenas com os recursos indicados e garantidos.

- Os 20 dias da Prefeitura do Campus com relação aos trâmites de idas e voltas da pasta de documentos nas atividades relativas as informações técnicas de infraestrutura elétrica e de meio ambiente, situação esta que poderia se amenizada através da criação de uma célula de trabalho no sentido de otimizar essas atividades;
- Os 216 dias utilizados pelo projetista para a elaboração dos projetos que impactaram em 136 dias a mais do tempo planejado que era 80 dias. A principal ação de uma boa definição do escopo completo do projeto no início, tanto comentado na revisão bibliográfica, acabou impactando em necessidades de alterações de projeto durante a elaboração;
- Dos 230 dias participados pela CPO no processo, 20 dias estavam planejados para a etapa de análise de projetos, que acabou sendo elevado para 93 dias, ou seja, 73 dias a mais do planejado, fato este pelo não planejamento de sua capacidade de produção.

São apresentados no quadro 5.9, exemplos de causas e efeitos que acabaram impactando diretamente no processo estudado principalmente com vistas aos desperdícios e conseqüente aumento do tempo de ciclo. Exemplos esses que apresentam grande potencial de melhoria.

Estas situações relatadas podem explicar o estoque em processo de projetos na Universidade, mostrados no quadro 5.8 e discutidos nos status S1 e S5.

Quadro 5.9 – Causas e efeitos identificados no processo

N.º	ATIVIDADE	CAUSA	EFEITO
01	Análise e aprovação das solicitações de obra	Universidade não ter diretrizes definidas e institucionalizadas.	Demora nas decisões.
02	Análise e aprovação das solicitações de obra	Exigências de indicação e garantia de recursos logo no início do processo.	Estoque de projetos; Processos paralisados; Desperdício de recursos.
03	Contrato de parceria com as empresas financiadoras.	Falta de conhecimento dos trâmites internos das empresas parceiras como a empresa fomentadora.	Demora nas autorizações que neste caso resultou em 375 dias.
04	Elaboração dos projetos executivos	Não definição do escopo do projeto de forma detalhada. Cronograma com tempos incompatíveis para elaboração dos projetos.	Alterações e correções de projeto; Retrabalho; Aditivos no contrato; Aumento do tempo que neste caso foi de 232 dias.
05	Estudos de viabilidade técnica e análise dos projetos.	Dificuldade de obtenção de informações. Cronograma com tempos incompatíveis para análise dos projetos.	Banco de dados inconsistente; Aditivos no contrato; Aumento do tempo do processo que neste caso foi de 230 dias.

5.3.5 Proposição de melhorias na fase de pré-construção do caso estudado

Após a análise e identificação das causas geradoras de atrasos e tempos de espera que não agregam valor no caso estudado o passo seguinte foi aplicar as ferramentas *lean* com o objetivo de eliminá-las.

Para isso foi proposto o mapeamento do estado futuro considerando as questões segundo PICCHI (2003) para se adaptar o mapeamento de fluxo de valor MFV a ambientes administrativos.

a) Onde pode ser usado fluxo contínuo?

As grandes dificuldades identificadas do fluxo contínuo para este caso estudado são:

- A obrigatoriedade da legislação em conduzir todo o processo via pasta de documentos e a cada informação a pasta ter que circular via protocolo. Esse procedimento em algumas situações compromete o fluxo contínuo do processo, pois foi verificado que em alguns casos a pasta passa por áreas que não agregam valor.
- A CPO ter que contratar a elaboração de todos os seus projetos executivos, o que demanda tempo e espera.

Porém, é possível pensar em melhorias para que o fluxo seja o mais contínuo possível. Como melhorias pode-se propor:

- A Universidade estabelecer e institucionalizar políticas e diretrizes específicas com relação à solicitação e execução de obras nos Campi. Como por exemplo só autorizar a execução de obra se os recursos tanto de investimento como de custeio estiverem garantidos, e;
- Padronizar procedimentos, atividades e documentos para que o processo de trabalho possa fluir de forma contínua. Como por exemplo, institucionalizar e fazer respeitar o roteiro de implantação de empreendimentos na Universidade.

As sugestões para uso do fluxo contínuo na fase de pré-construção foram analisadas sob três aspectos: padronização, comunicação e informação.

Padronização

A Universidade possuir diretrizes definidas e institucionalizadas, bem como informações suficientes no momento da análise e aprovação dos projetos conforme demonstrado na figura 5.4. Os parâmetros a serem adotados na análise, de acordo com a demanda de solicitação, podem seguir os aspectos apontados na revisão bibliográfica, como:

- a) A necessidade da execução da obra requerida estar alinhada com as prioridades de gestão da Universidade;
- b) Que todos os projetos apresentados tenham os recursos financeiros disponíveis e garantidos no momento da solicitação da obra. Como citados por todos os autores na revisão bibliográfica, é de extrema importância que os recursos sejam apontados e garantidos logo no início dos trabalhos para que não haja desperdício de trabalho e recursos e também estoque de projetos e;
- c) A exigência da justificativa da obra nos aspectos:
 - Acadêmico - relativas ao número total de sala de aulas, laboratórios, anfiteatros, bem como suas taxas de frequência de uso para que se tenha a possibilidade de serem compartilhados não havendo, portanto necessidade de construção de novas instalações. e;
 - Demográfico – informações sobre taxa de ocupação do solo e áreas ainda possíveis de serem ocupadas e;
 - Administrativo financeiro – Além da construção da área requerida com recursos financeiros de investimentos garantidos, qual o planejamento ou os recursos financeiros para custeio disponíveis para o novo prédio.
- d) Definir e padronizar um fluxo de trabalho com as agências e ou empresas de fomento a pesquisa como, por exemplo, neste estudo de caso, a empresa fomentadora.
- e) A Universidade ter um contrato guarda chuva ou até mesmo um escritório de projetos próprio com processo puxado para que não haja necessidade de se licitar projeto a projeto como hoje acontece, fato que demanda tempo

e em alguns casos interrupção das atividades conforme demonstrado na figura 5.6.

Com relação a um documento para solicitação de obra, hoje a CPO já possui um “Formulário de Solicitação de Obra” conforme (anexo 02) com solicitação de todas as informações iniciais necessárias e completas, principalmente com a indicação e garantia dos recursos disponibilizados antes do início dos estudos técnicos.

Comunicação

- a) Os tempos dilatados identificados para análise, aprovação do projeto e liberação dos recursos e a falta de informação por parte do solicitante e da própria CPO durante o desenvolvimento das atividades, mostram que tanto a Universidade quanto os Órgãos Financiadores conheçam e se façam conhecer os trâmites e procedimentos internos para que não haja, como foi verificado, grande atraso na liberação das atividades, o que também compromete o fluxo contínuo.
- b) A universidade padronizar e institucionalizar e divulgar o roteiro de implantação de empreendimentos, para que seja o norteador de todo o fluxo. A comunidade Universitária precisa conhecer e entender quais os trâmites internos necessários e também os tempos requeridos por cada atividade, principalmente considerando a necessidade de obediência da legislação vigente que rege as licitações e contratações na esfera pública, de forma que o solicitante não acabe se frustrando em função dos tempos de cada etapa a ser vencida até a materialização da obra requerida.

Hoje a CPO já possui um *site* que vem ajudando bastante com relação a divulgação de informações sobre solicitação de obras, comunicação com relação a dúvidas e também com relação ao acompanhamento do *status* de cada solicitação ou obra.

A CPO implantou recentemente um sistema de comunicação de trâmite de informações, através da identificação diferenciada na cor da pasta de documentos “capa azul”, o qual é padronizado e utilizado para todos os assuntos tratados. A ação tomada foi alterar a cor da pasta de documentos para “capa amarela” no intuito de sinalizar que trata-se da pasta de documentos relativo ao assunto obra, precisando portanto, ser analisada e encaminhada o mais breve possível e que a documentação envolvida não tenha que passar por áreas que não agregam valor ao fluxo.

Informação

A universidade possui um plano diretor com todas as informações do Campus, relativas a taxa de ocupação do solo e áreas ainda possíveis de serem ocupadas, diretrizes técnicas como recuos, calçadas e arruamentos, interferências, áreas de proteção ambiental, entre outros;

O plano diretor segundo Saboya (2007), é um documento que sintetiza e torna explícitos os objetivos consensuados e estabelece princípios, diretrizes e normas a serem utilizadas como base para que as decisões dos atores envolvidos no processo convirjam, tanto quanto possível, na direção desses objetivos.

Com um plano diretor definido, a possibilidade de tornar esse fluxo contínuo cresce em função da obtenção das informações e também subsidia na tomada de decisão.

Figura 5.4 – Melhoria na atividade de análise e aprovação da obra

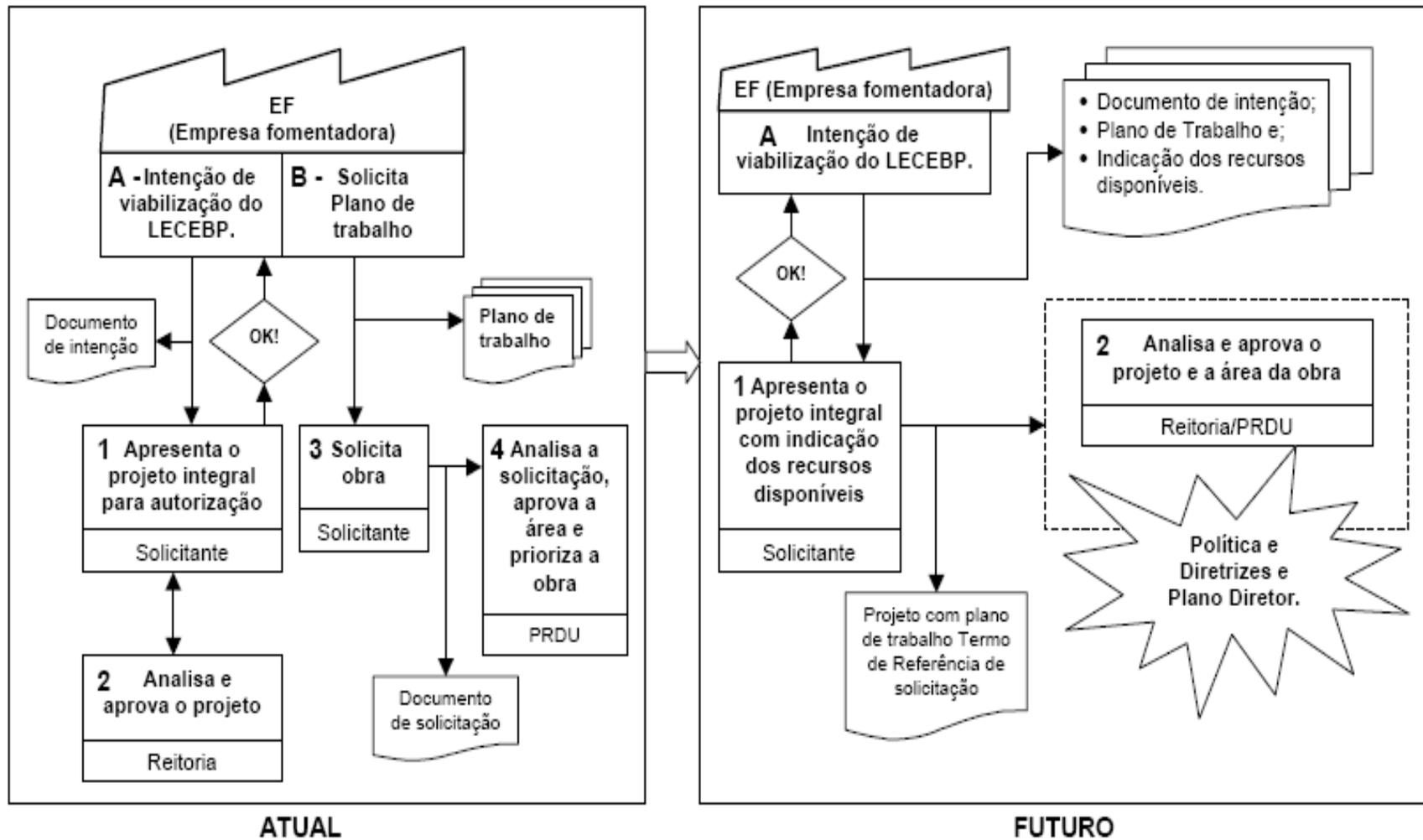


Figura 5.5 – Melhoria na atividade de levantamento de campo

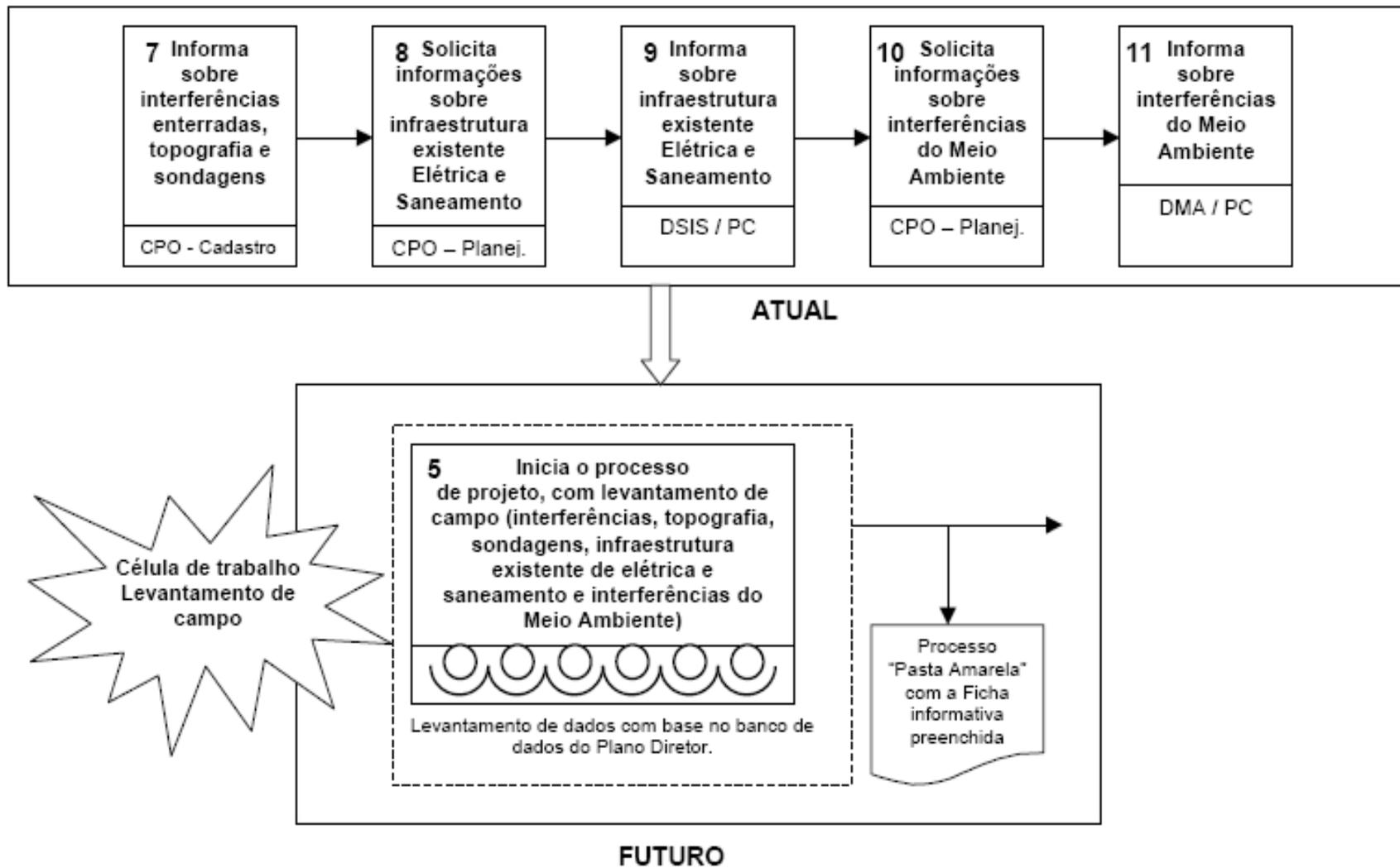
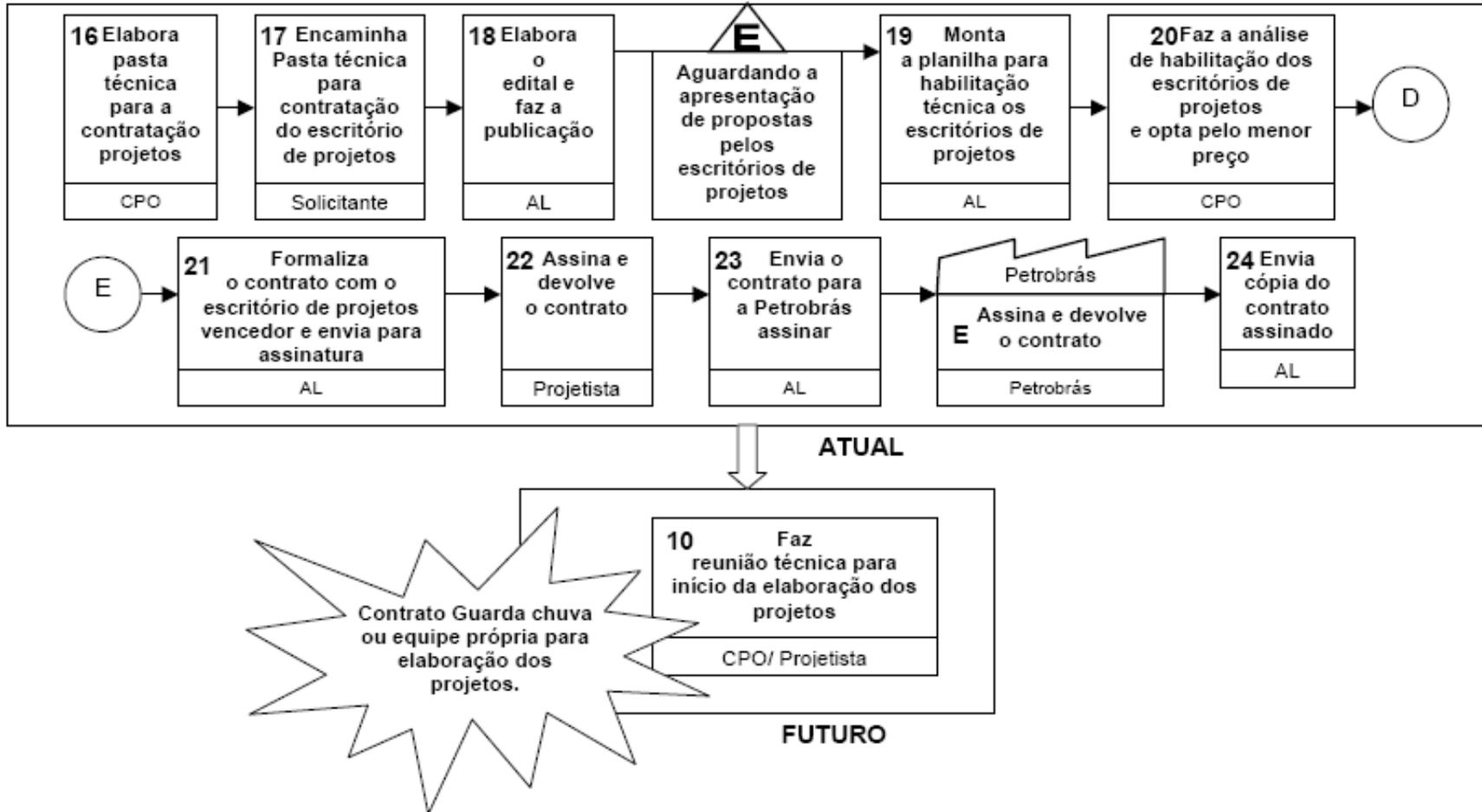


Figura 5.6 – Melhoria na atividade de realização de projetos



b) Onde atividades departamentalizadas podem ser reunidas em células?

Conforme a figura 5.3, para a realização das atividades de 7 a 11, poderia ser criada uma célula de trabalho composta pelas atividades desenvolvidas pela Divisão de Sistemas (DSIS), Divisão de Meio Ambiente (DMA) e Coordenadoria de Projetos e Obras (CPO) que são responsáveis pelas informações técnicas requeridas através do termo de referência denominado ficha informativa. A proposta da célula está demonstrada na figura 5.5.

Como já descrito no item “informação”, o cadastramento e a criação de um banco de dados com informações das interferências e disponibilidades de infraestrutura existente, bem como de todas as diretrizes das áreas de preservação ambiental a serem respeitadas para implantação de qualquer empreendimento no Campus, essa célula futuramente poderia até deixar de existir, pois as informações estariam automaticamente disponíveis.

c) É possível “puxar” (produzir sob demanda) alguma parte do fluxo?

Para que não haja produção em “massa” gerando o estoque de estudos e projetos conforme verificado e mostrado no quadro 5.8, *status* “S1 e S5”, é possível que o fluxo de elaboração de projetos da fase de pré-construção possa ser puxado. Para isso seria necessário tomar algumas ações como:

- Que todos os projetos apresentados tenham os recursos financeiros disponíveis e garantidos para que não ocorressem alterações/adequações de projetos em função do desconhecimento dos valores disponíveis. Isso facilitaria as análises e aprovações com possibilidade dos estudos e projetos não ficarem estocados aguardando recursos financeiros.
- A CPO ter um contrato guarda chuva com escritório de projetos, ou seja, um contrato p.ex. anual, com preços unitários pré-definidos, que seriam aplicados a todos os projetos no período do contrato, evitando a necessidade de contrata-los, caso a caso. Essas contratações, como verificado, por serem morosas, acabam gerando estoque de materiais técnicos para contratação de projetos e travancando o fluxo. Em

entrevistas identificou-se inclusive que esta prática de contratos guarda chuva já foi utilizada anteriormente pela CPO.

- A CPO ter um planejamento com previsão de demanda de projetos.

A proposição de um contrato guarda chuva é totalmente viável frente a Lei 8.666, desde que, como citado no CAPÍTULO I - SEÇÃO I - § 1º, não comprometa, restrinja ou frustre o caráter competitivo e estabeleça preferências ou distinções em razão da naturalidade, da sede ou domicílio dos licitantes ou de qualquer outra circunstância impertinente ou irrelevante para o específico objeto do contrato.

O contrato guarda chuva inserido na Lei 8.666 é tratado como a contratação de um serviço conforme - CAPÍTULO I - SEÇÃO II - Art. 6º - item II – onde define serviço como - toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, tais como: trabalhos técnico-profissionais e item VIII – através de execução indireta onde o órgão ou entidade contrata com terceiros, neste caso, sob o regime de empreitada por preço unitário que é quando se contrata a execução do serviço por preço certo de unidades determinadas como por exemplo (número de pranchas ou metro quadro projetado).

Por fim, no CAPÍTULO III - Dos Contratos - SEÇÃO I - Disposições Preliminares – no Art. 57 - Item II - descreve que a duração dos contratos de prestação de serviços a serem executados de forma contínua, poderá ter a sua duração prorrogada por iguais e sucessivos períodos, limitada a sessenta meses, ou seja, é possível a contratação de um escritório de projetos para prestação de serviços, considerado pela referida Lei como serviços técnicos profissionais especializados, por até no máximo cinco anos dentro das características definidas de modo de medição dos serviços, tipo de contratação e forma de pagamento dos serviços executados.

d) Quem demanda cada atividade?

No início do fluxo, as atividades, com relação a solicitação das obras, geralmente são demandadas pelos Institutos e Faculdades e também pela Administração da Universidade.

Daí em diante, no fluxo corrente da fase de pré-construção, as atividades são demandadas pelas atividades anteriores. Foi verificado em algumas atividades, que podem surgir demandas extra fluxo como a solicitação de alteração de projeto, solicitação de aditivo no contrato, mudança de área de implantação da obra e necessidade de aprovação de projeto por órgãos públicos externos.

e) Onde o fluxo não puder ser contínuo, pode ser “puxado” por algum tipo de sinalização?

Nos fluxos puxados normalmente é utilizado algum tipo de sinalização, neste caso as atividades sugeridas para o fluxo puxado seriam:

- Por exemplo, como já descrito no item “comunicação”, a possibilidade de alteração da cor pasta de documentos “capa azul”, para “capa amarela”, vermelha, etc., sinalizando que trata-se de processo relativo ao assunto obra e precisa ser analisado e encaminhado o mais breve possível.
- Com relação ao desenvolvimento de projetos, como é terceirizada, a comunicação visual poderia ser através de sistema eletrônico (e-mail) informando que alguma especificação está sendo requisitada, mantendo o fluxo de forma puxada.

f) Quais melhorias devem ser implementadas?

Outras melhorias apontadas para a fase de pré-construção do caso estudado seriam:

- a) A CPO ter um sistema informatizado de gestão de obras para o planejamento, monitoramento, controle, atualização e geração de indicadores de todas as atividades realizadas e também melhorar e qualificar o banco de dados para facilidade das informações. A falta de um sistema de informações estruturado acaba dificultando a obtenção e análise dos dados, bem como a definição e apontamento de indicadores.
- b) A CPO mapear suas atividades e reorganizar o fluxo de modo a identificar e reduzir os desperdícios e deixá-lo o mais contínuo possível;

- c) A universidade poderia melhorar seu sistema de comunicação em todos os níveis. Uma ação simples, conforme já descrito, e que se mostrou bastante eficiente foi a substituição da cor da pasta de documentos de “capa azul” para “capa amarela”, sinalizando que trata-se de um processo administrativo relativo a obras que ao tramitar pelas diversas áreas da Universidade, seja tratado como um assunto prioritário e que precisa ser encaminhado o mais breve possível.

5.3.6 Discussão das melhorias propostas no estado futuro

A proposta do estado futuro não teve a pretensão de apontar exatamente o quanto seria possível reduzir o *lead time* de toda a fase de pré-construção mapeada, uma vez que proposições deste tipo teriam que ser discutidas, elaboradas, aprovadas e implementadas pelos participantes do processo.

Foram sugeridas melhorias com possibilidade de redução de tempo em algumas atividades, com objetivo de ilustrar o potencial de geração de ações que a análise através do Mapeamento de fluxo de valor pode propiciar, contribuindo para uma redução significativa deste *lead time*.

Em função das melhorias propostas, foi possível então, desenhar o mapa do estado futuro, conforme figura 5.7.

Figura 5.7 – MFV – Mapa do estado futuro (continua)

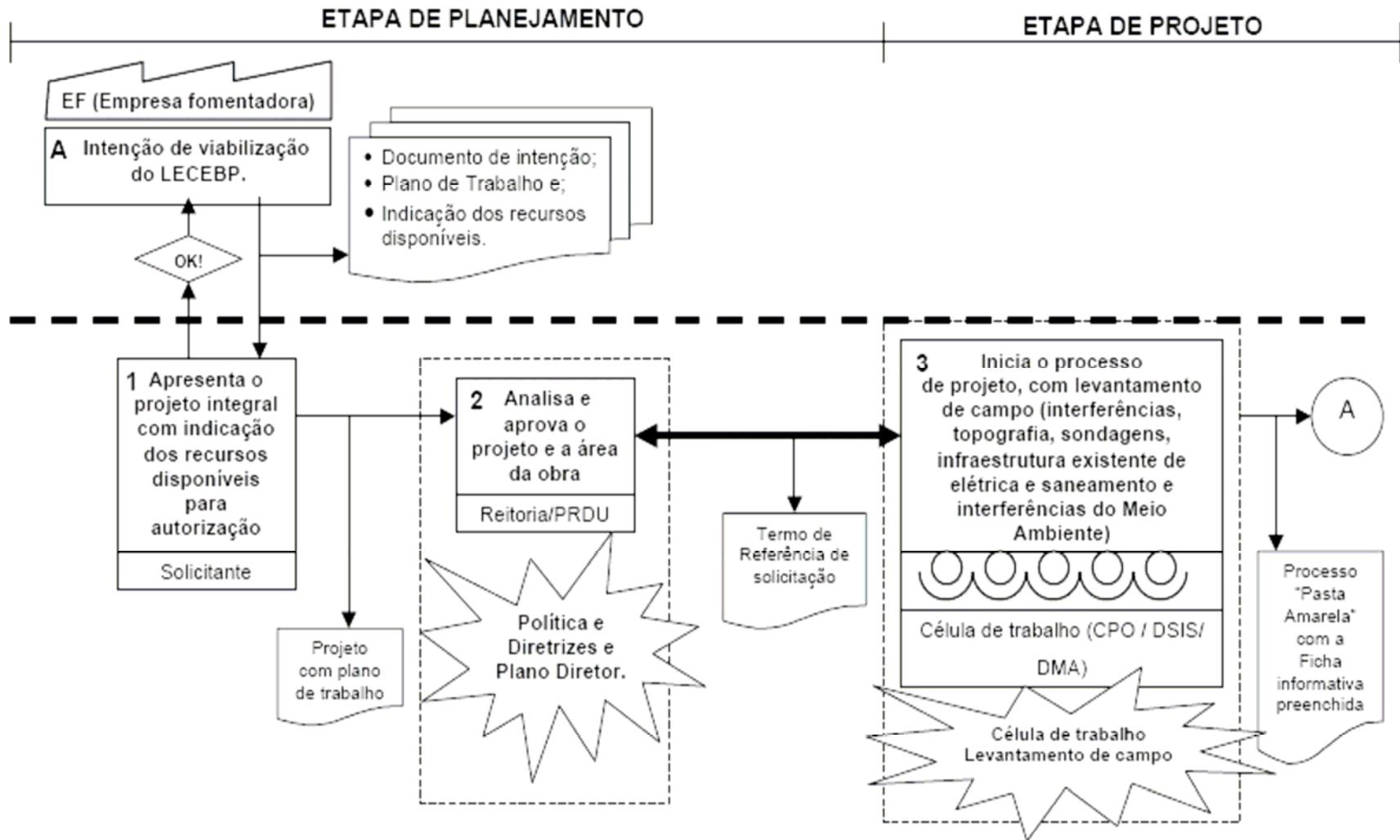


Figura 5.7 – MFV – Mapa do estado futuro (continua)

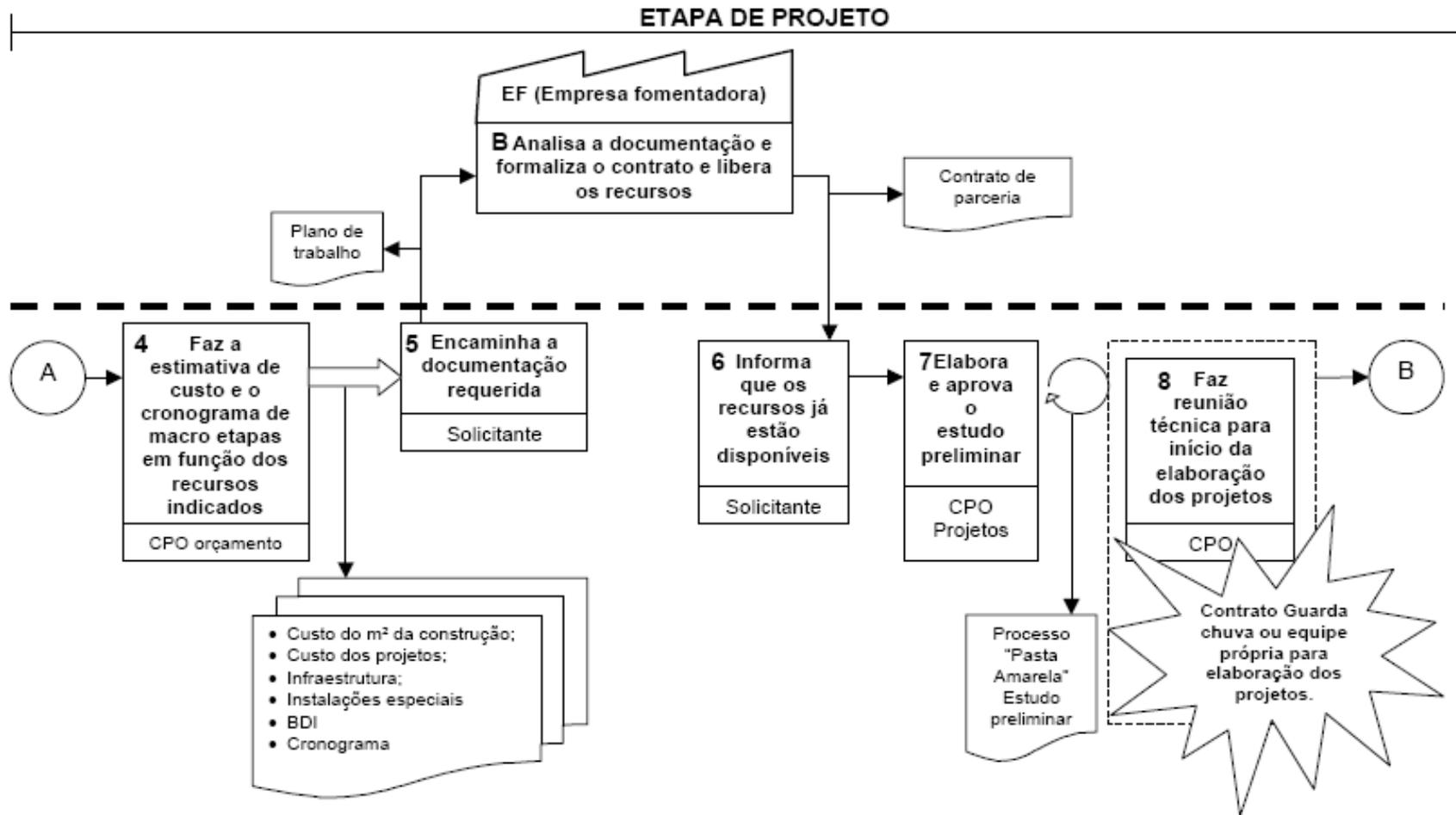
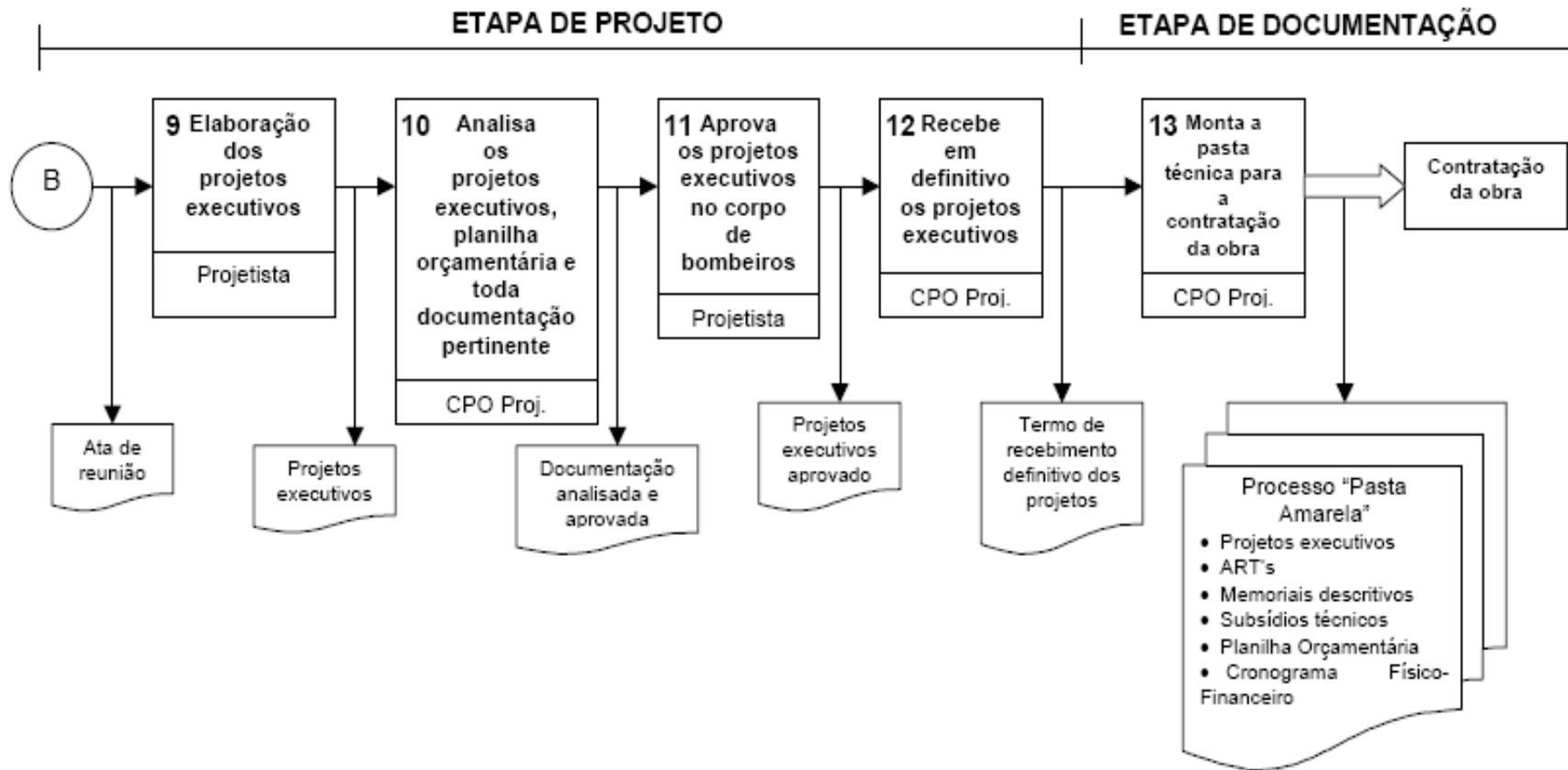


Figura 5.7 – MFV – Mapa do estado futuro



Por exemplo, com um plano diretor definido, as informações e análise se tornariam mais fáceis e rápidas e talvez não houvesse mais a necessidade do trabalho de levantamento de campo.

Com a formação da célula de trabalho, poderíamos vislumbrar as seguintes melhorias:

- A célula de trabalho tem como um dos objetivos resolver as dúvidas conjuntamente, onde não há a necessidade de um solicitar para o outro como ilustrado nas atividades 8 e 10 do estado atual. As solicitações de informação seriam eliminadas, e o fornecimento de informações poderia ser em paralelo.
- As atividades inseridas na célula de trabalho, por exemplo, não demorariam 12 dias para ser respondidas, as respostas seriam imediatas.
- Outra facilidade seria se houvesse cadastros organizados e informatizados, isso possibilitariam que estes fornecimentos de informações e análises de interferências fossem feitos pela célula de trabalho em poucos dias.

Com a formação da célula de trabalho, relativa às atividades de 7 a 11 e com o plano diretor implantado, os 54 dias corridos utilizados poderiam ser reduzidos para 1 dia.

Academicamente fica difícil fazer essa afirmação, se os TRA's tivessem sido identificados, isso ficaria evidente.

Dentro do princípio *lean* de se vislumbrar melhorias e estabelecimento de metas a serem perseguidas com as mesmas, seria factível estabelecer-se uma meta para as atividades desta célula de uma semana, o que é claro dependeria da implementação e ajustes para verificar se ela seria realmente factível.

Com relação ao tempo de espera de 245 dias aguardando liberação dos recursos algumas melhorias podem ser apontadas e que juntas podem eliminar esse tempo despendido, como:

- A definição de política e diretrizes por parte da Universidade, no sentido de ter parâmetros pré-definidos técnicos, administrativos e financeiro no momento da análise e aprovação;
- A exigência de comprovação dos recursos financeiros garantidos e aprovados no início do processo;
- A divulgação dos trâmites internos tanto da parte da empresa fomentadora como da Universidade, no sentido de alinhar as informações.

Outra melhoria importante apontada foi a existência de um contrato guarda chuva ou a formação de uma equipe própria da CPO para elaboração dos projetos executivos, definição esta considerada como estratégica e de forte impacto na redução de tempo no processo.

Essa definição eliminaria as atividades relacionadas de 17 a 24, reduzindo de imediato em 171 dias, tempo esse relativo a montagem de edital, análises jurídicas, tempo de publicação, habilitação e assinaturas, pois não haveria necessidade de contratação de elaboração de projetos caso a caso.

Dentre as propostas de melhorias apresentadas, nenhuma possui algum impeditivo frente à Lei 8.666 pesquisada, pois a referida Lei remete-se à questões técnicas no sentido da qualidade e na totalidade dos requisitos técnicos e informações necessárias para uma licitação, enquanto que as proposições referem-se a aspectos de gestão

Com essas melhorias implementadas, seria possível reduzir em 469 dias no total de tempo gasto nesta fase de pré-construção estudada, ou seja, o lead time passaria de 966 dias para 497 dias, uma redução de 51,44%. Observa-se que este é um ganho potencial, que dependeria de diversos ajustes na implementação.

Além destes possíveis ganhos, outros podem ser obtidos explorando a diferença entre o tempo real para realização de cada atividade, sem esperas internas ou interrupções, caracterizado pela diferença entre o TRA (tempo de realização da atividade) e o TP (tempo de permanência). Uma vez que neste estudo não foi possível obter os TRA's, este potencial não pôde ser avaliado.

Trabalhos apresentados por Reis e Picchi (2003), Fontanini e Picchi (2005) em mapeamentos de fluxo de valor em instituições públicas mostraram que a soma dos Tempos de realização das atividades (TRA) representou 16% e 2,5%, respectivamente, em relação ao *lead time* total (tempo total do início ao final do fluxo estudado), sugerindo que este potencial é significativo.

6 Conclusão

A ferramenta MFV apresentou um significativo potencial de aplicação possibilitando enxergar os pontos críticos do processo de trabalho estudado, principalmente relativo a atividades que não agregam valor.

O uso da ferramenta MFV adaptada a fluxos administrativos na fase de pré-construção de obras em uma Universidade publica, possibilitou:

- Conhecer e entender todas as etapas e atividades realizadas no fluxo estudado, bem como todos as áreas e responsáveis envolvidos;
- Os tempos demandados entre cada atividade;
- As necessidades e o tipo de informação demandada em cada atividade;
- Os trâmites das documentações e por fim;
- A identificação e análise dos principais retrabalhos e desperdícios.

Diversos problemas apontados na revisão bibliográfica puderam ser verificados e os principais problemas observados tanto administrativos como técnicos estiveram presentes no caso estudado como um todo.

Dentre os principais problemas administrativos foram observados:

- Ausência de políticas e diretrizes específicas relativas ao fluxo de obra;
- Planejamento inicial com escopo pouco detalhado;
- Falta de um sistema de comunicação e informação eficiente;
- Dificuldade na contratação da elaboração dos projetos;
- Entraves burocráticos;
- Trâmites de documentos totalmente manuais;
- Desconhecimento do fluxo de obra por parte tanto do usuário como da fomentadora de pesquisa;
- Atividades realizadas que não agregam valor, entre outras.

Dentre os principais problemas técnicos foram observados que:

- O escopo do projeto não foi bem detalhado tendo havido a necessidade de modificação durante a elaboração;
- Que não há um banco de dados para informações de campo e;
- Que a área responsável pelo gerenciamento de projetos não possui um sistema estruturado de indicadores;
- Que os tempos definidos em contrato para elaboração e análise dos projetos não foram bem dimensionados e conseqüentemente não foram atendidos.

Em função destes desperdícios, observou-se um *lead time* de quase 3 anos, somente para esta fase de pré-construção, o que certamente impacta negativamente nas atividades às quais os edifícios se destinam.

Os dados levantados mostraram que estes problemas no fluxo resultam em um acúmulo de projetos em processo, formando uma fila de 55 processos suspensos e 48 processos com projetos concluídos aguardando decisão do solicitante conforme demonstrado no quadro 5.8. Os retrabalhos observados demandam tempo de profissionais envolvidos no processo, representando um desperdício de recursos públicos.

Dos problemas e desperdícios encontrados, não foi identificada nenhuma causa em que a Lei 8.666 tenha sido responsável.

Observou-se também que os órgãos ou empresas que fornecem o recurso têm também atividades que resultam em esperas significativas, as quais poderiam ser racionalizadas.

As questões propostas por Picchi (2003), levaram à proposição de um estado futuro que enfoca os principais desperdícios do estado atual direcionando propostas, dentre as quais podemos citar:

- A definição de políticas e diretrizes para solicitação e execução de obra na Universidade;
- A comprovação e garantia dos recursos a serem utilizados no momento da solicitação da obra;

- A possibilidade de criação de células de trabalho;
- A diminuição de trâmites de documentos;
- A qualificação do banco de informações e;
- A formalização de um contrato guarda chuva ou de uma equipe própria para a elaboração de projetos entre outros.

Estas propostas podem propiciar uma remodelação total na fase de pré-construção que pode impactar em uma redução significativa no *lead time*, principalmente nos tempos de espera e de movimentação de documentos.

Boas práticas também foram identificadas na literatura conforme compiladas no quadro 5.6, as quais contribuíram de forma fundamental nas proposições de melhoria no estado futuro.

Estas melhorias puderam ser propostas através do método adotado, e demandariam a análise, implementação e ajuste por parte dos envolvidos.

Uma limitação deste trabalho foi a não obtenção dos TRA's (Tempos de realização das atividades), que confrontado com os TP's (Tempos de permanência) apontariam diversos potenciais adicionais de melhoria.

Para futuros estudos sugerimos a aplicação completa do MFV, obtendo-se os dados de TRA, o que exigiria a utilização de metodologia diferente. Enquanto este estudo se utilizou de dados históricos, a obtenção do TRA só poderia ser obtida com medidas durante as atividades ou entrevistas com os envolvidos, analisando-se atividades recentes.

O estudo evidenciou as etapas e atividades onde se encontram os maiores desperdícios de tempo e destacou principalmente algumas linhas de atuação que foram identificadas com o método utilizado de MFV.

O trabalho limitou-se a um estudo de caso, espera-se que o mesmo estimule outros pesquisadores a realizarem outros estudos, para os diversos tipos de contratações, e em diferentes Universidades e Órgãos Públicos, o que possibilitaria a generalização de conclusões e propostas.

Estudos futuros poderiam também explorar a aplicação não só do MFV, mas também de todos os demais conceitos e ferramentas *lean* nos diferentes fluxos que compõem o processo sistêmico de concepção e execução de novos empreendimentos.

7 Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13531/1995**: Dispõe sobre a Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001/2008**: Sistema de gestão da qualidade – Requisitos.

BATTAGLIA, F. Acordos sobre nível de serviço: Uma maneira de conectar etapas em processos administrativos - 2008. http://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_33.pdf. Acesso em 21 de fevereiro de 2012.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão nº 1.188/07**. Órgão Julgador: Plenário. Relator: Ministro Valmir Campelo. Brasília, 20 de jun. 2007b. DOU, 22 jun. 2007. <<http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Acord/20070621/TC-012-667-2006-4.doc>>. Acesso em: 21 fev. 2012.

BRASIL, Lei n.º 8.666/93, de 21 de junho de 1993. **Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências**. Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 jul.1993. Disponível em: <<http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2058946>>. Acesso em: 21 fev. 2012.

BRASIL. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – Confea. **Resolução n.º 361, de 10 de dezembro de 1991**. Disponível em <<http://app.crea-rj.org.br/portalcreav2midia/documentos/resolucao361.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2012.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Obras públicas: recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras públicas/Tribunal de Contas da União – 2 ed.** Brasília: TCU, SECOB, 2009, 94p.

BRASIL, Portaria n.º 2296, de 23 de julho de 1997. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1997.

FRANCESCATO, J. A. G.; PINTO, S. L. C.; GRANJA, A. D. **Uma discussão do conceito de valor no processo de licitação de obras públicas**; 2011.

FONTANINI, P. S. P.; PICCHI, F. A.; **Lean Thinking em processos administrativos – Mapeamento do fluxo de aprovação de projetos na Prefeitura**. VI SIBRAGEC. I ELAGEC. Porto Alegre Brasil; 2005.

FONTANINI, P. S. P., PICCHI, F. A.; **Mapeamento administrativo de fluxo de valor em habitações de interesse social – um estudo de caso – fluxo de projeto do conjunto habitacional de Itatiba** – xii Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – ENTAC 2008 – Fortaleza-CE.

GIDADO, K. **Enhancing the prime contractor's pre-construction planning - school of the environment, faculty of science and engineering, cockcroft building, lewes road, university of brighton, brighton**. - Journal of Construction Research, Vol. 5, No. 1 (2004).

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª Edição - São Paulo Editora Atlas S.A. 2002.

GOMES, M. M. A., **Obras públicas: projeto básico x execução contratual - Engenharia do TCE-RJ – 2003**.

GUSMÃO, J. R. L. **Planejamento na Contratação de Obras Públicas: Estudo das disposições legais sobre projeto básico, licenciamento ambiental, definição dos**

custos e fonte dos recursos no processo de contratação de empreendimentos públicos – Salvador, 2008.

HIROTA, E.H. , et. al. **O Processo de Pesquisa em tecnologia do ambiente construído**: ciência ou consultoria? Porto Alegre-RS: NORIE-UFRGS, 2001.

JUNIOR L. A. P., FABRÍCIO M. M. **Avaliação da gestão e coordenação de projetos – aspecto qualidade – de obras públicas vinculadas à Lei n.º 8.666/93**. 2º Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído X Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios – Rio de Janeiro, RJ – Brasil – 2011.

KHALED, et al. **A Project Control Process in Pre-Construction Phases - Focus on effective methodology** Department of Civil Engineering and Kuwait University Construction Program, Kuwait University, Safat, Kuwait. Engineering, Construction and Architectural Management Vol. 12 No. 4, 2005 pp. 351-372.

KOSKELA, LAURI. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford, EUA: Standford University, Center for Integrated Facility Engineering (CIFE), 1992. (Technical Report n.72).

KUHN, A. **Qualidade e licitação de obras públicas: uma análise crítica**. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense – 2002

LASA, I. S.; LABURU, C. O.; VILA, R. C. An evaluation of the value stream mapping tool. **Business Process Management Journal**, v. 14, n. 1, p. 39-52, 2008.

LIKER, MEYER. **O Modelo Toyota** – Manual de aplicação - 2005

LIMA, L. F. C.; Jorge, P. R. L. **Proposta para implantação de parâmetros de qualidade para contratação de obras públicas** 2000.

LIMA M. M. X; BISIO L. R. A; ALVES T. C. L. **Mapeamento do fluxo de valor do projeto executivo de arquitetura em um órgão público.** Anais do Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído - IX Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios - 18 a 20 de Novembro de 2009 - São Carlos, SP - PPG-AU EESC USP.

MATO GROSSO. Tribunal de contas de Mato Grosso. (<http://www.tce.mt.gov.br/conteudo/show/sid/256/cid/13200/t/Em+relat%F3rio+final+par+a+o+Congresso++TCU+insiste+na+paralisa%E7%E3o+de+12+obras+do+PAC>). Acesso em: 21 fev. 2012.

MENCHES et al.. Publicado em: **Construção Gestão e Economia**, Volume 26, Edição 8_2008, páginas 855-869.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro**. 28^a ed. São Paulo: Malheiros, 2003, Edição atualizada por Eurico de Andrade Azevedo, Délcio Balestero Aleixo e José Emmanuel Burle Filho;

MOTTA, V. L. M.; SALGADO, M. S. **Gestão de projeto em Instituição pública: Estudo de caso na Universidade Federal Fluminense** - III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção III SIBRAGEC UFSCar, São Carlos, SP - 16 a 19 de setembro de 2003.

MOTTA, C. A. P. **Qualidade das obras públicas em função da interpretação e prática dos fundamentos da lei 8.666/93 e da legislação correlata.** Anais do X SINAOP. Recife, 2005.

MUKAI, T. **Licitações: as prerrogativas da administração e os direitos das empresas concorrentes.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.

NAKANO, V. M. **Estudo do processo de fiscalização de obras no TCU.** Monografia - curso de Especialização em Auditoria Interna e Controle Governamental - Tribunal de

Contas da União, Câmara dos Deputados, Advocacia Geral da União e Secretaria Federal de Controle Interno - 2º semestre de 2009.

PICCHI, F. A. **Oportunidade de Aplicação do *Lean Thinking* na Construção.** Ambiente construído, Porto Alegre, v.3, n.1, p.7-23, jan./mar. 2003.

PICCHI, F.A. ; GRANJA, A.D. ***Construction sites: using lean principles to seek broader implementations.*** In:IGLC, 12., 2004, Dinamarca. Anais. Dinamarca, 2004. p. 833-844.

PICCHI, F. A.; REIS, T. **Análise do potencial de aplicação do *Lean Thinking* ao fluxo de negócios a partir do estudo de caso de empreendimento comercial.** Tecnologia, Fortaleza, v. 24, n. 2, p. 32-41, 2003.

PICCHI, F. A.; REIS, T. **Aplicação da mentalidade enxuta no fluxo de negócios na construção civil.** In: III Sibragec. Anais... São Carlos: ANTAC, 2003.

PICCHI, F. A; REIS, T. **Identificação de desperdícios através de ferramentas de *Lean Thinking* aplicadas a estudos de caso do fluxo de negócios.** In: Entac'04/CLACS - 1. Conferência Latino Americana de Construção Sustentável/ ENTAC'04 - X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Anais... São Paulo: ANTAC, 2004. v. 1.

Process Protocol Map (1998), Process protocol, EPSRC IMI generic design and construction process protocol, University of Salford.

REIS T. **Aplicação da mentalidade enxuta no fluxo de negócios da construção civil a partir do mapeamento do fluxo de valor: estudo de caso.** 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas, Bolsa CNPq - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior TAC'04 - X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Anais... São Paulo: ANTAC, 2004. v. 1.

ROTHER, Mike e SHOOK, John. **Aprendendo a enxergar**. Tradução de José Roberto Ferro e Telma Rodriguez. São Paulo: Lean Institute Brasil, baseado na versão original 1.3, 2004.

SABOYA, Renato. **Concepção de um sistema de suporte à elaboração de planos diretores participativos**. 2007, p.39. Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina.

SANTOS, A. L. P. et al. **Crítica ao processo de contratação de obras públicas no Brasil**. IX Encontro Nacional de Tecnologia do ambiente Construído. Foz do Iguaçu – Paraná – Brasil 7 a 12 de Maio de 2002.

SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional
<http://www.planejamento.sp.gov.br/noti_anexo/files/planejamento_orcamento/orcamentos/2012/Lei_14675_de_28_12_11.pdf>. Acessado em: 21 fev. 2012.

SÃO PAULO. Universidade de São Paulo – USP.
<<http://www.sef.usp.br/apresentacao/index.php>>. Acesso em: 21 fev. 2012.

SÃO PAULO. Universidade Estadual Paulista – UNESP.
<<http://unesp.br/aplo/conteudo.php?conteudo=93>>. Acesso em: 21 fev. 2012.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Value stream management for the *Lean* office: 8 steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas**. 1st ed. New York: Productivity Press, 2003..

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Tradução Daniel Grassi. Consultoria, supervisão e revisão técnica Cláudio Damacena. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2005.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** Tradução de Ivo Korytovski. Campus, Rio de Janeiro, 1992.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza.** Tradução de Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste. 11. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Folha de coleta dados para informações

	DATA DE ENVIO	DATA DE RECEBIMENTO	DATA DE ENVIO	TEMPO TOTAL EM DIAS
SOLICITANTE	21/08/2009			
ATIVIDADE	Solicitação da obra			
OBSERVAÇÕES	Solicitação de área física para implantação da obra			
PRDU		21/08/2009	23/08/2009	2
ATIVIDADE	Aprova a área e prioriza a obra			
OBSERVAÇÕES	Não existe área cadastrada e pré definida			
PC		23/08/2009	25/08/2009	2
ATIVIDADE	Define uma área para implantação e envia para autorização			
CPO Planej.		25/08/2009	27/08/2009	2
ATIVIDADE	Início do processo e solicitação interferências enterradas, topografia e sondagens			
OBSERVAÇÕES	Ficha informativa itens de 1 a 7			
CPO - Cadastro		27/08/2009	25/09/2009	29
ATIVIDADE	Informa sobre interferências enterradas, topografia e sondagens			
CPO Planej.		25/09/2009	27/09/2009	2
ATIVIDADE	Solicita informações sobre infraestrutura existente Elétrica e Saneamento			
PC / DSIS		27/09/2009	09/10/2009	12
ATIVIDADE	Informações técnicas sobre a existência de Infraestrutura de energia elétrica e saneamento no local de implantação da obra.			

(continua)

APÊNDICE A - Folha de coleta dados para informações

(continuação)

CPO Planej.		09/10/2009	14/10/2009	5
ATIVIDADE	Solicitação de informação de interferências (Árvores, vegetação).			
PC / DMA		14/10/2009	20/10/2009	6
ATIVIDADE	Informações técnicas sobre a existência de interferências (Árvores, vegetação) no local de implantação da obra.			
OBSERVAÇÕES	Ficha informativa item 9			
CPO Planej.		20/10/2009	04/01/2010	76
ATIVIDADE	Faz a estimativa de custo e o cronograma de macro etapas e solicita indicação de recursos			
SOLICITANTE		04/01/2010	06/01/2010	2
ATIVIDADE	Encaminha a documentação requerida			
EF		06/01/2010	08/03/2010	61
ATIVIDADE	Analisa a documentação e formaliza o contrato.			
OBSERVAÇÕES	Neste momento ainda não há indicação dos recursos			
EF		08/03/2010	08/11/2010	245
ATIVIDADE	Libera os recursos			
OBSERVAÇÕES	O processo ficou parado aguardando a liberação dos recursos			
SOLICITANTE		08/11/2010	02/12/2010	24
ATIVIDADE	Informa que os recursos já foram liberados			
CPO Projetos		02/12/2010	09/12/2010	7
ATIVIDADE	Elabora a Pasta Técnica			
SOLICITANTE		09/12/2010	18/01/2011	40
ATIVIDADE	Encaminha Pasta Técnica para contratação do escritório de projetos			

(continua)

APÊNDICE A - Folha de coleta dados para informações

(continuação)

AL		18/01/2011	31/01/2011	13
ATIVIDADE	Elabora o edital e faz a publicação			
AL		31/01/2011	15/02/2011	15
ATIVIDADE	Aguardando a apresentação das propostas			
AL		15/02/2011	17/02/2011	2
ATIVIDADE	Monta a planilha para habilitação técnica os escritórios de projetos			
CPO Projetos		17/02/2011	22/02/2011	5
ATIVIDADE	Faz a análise de habilitação técnica dos escritórios de projetos e opta pelo menor preço			
AL		22/02/2011	01/03/2011	7
ATIVIDADE	Formaliza o contrato com o escritório de projetos vencedor e envia para assinatura			
ETP		01/03/2011	17/03/2011	16
ATIVIDADE	Assina e devolve o contrato			
AL		17/03/2011	19/03/2011	2
ATIVIDADE	Envia o contrato para a empresa fomentadora assinar			
EFP		19/03/2011	27/05/2011	69
ATIVIDADE	Assina e devolve o contrato			
AL		27/05/2011	29/05/2011	2
ATIVIDADE	Envia cópia do contrato assinado para a CPO			

(continua)

APÊNDICE A - Folha de coleta dados para informações

(continuação)

CPO projetos/EPT		29/05/2011	30/05/2011	1
ATIVIDADE	Faz reunião técnica de início da elaboração dos projetos			
EPT		30/05/2011	04/08/2011	66
ATIVIDADE	Elabora os anteprojetos			
CPO Projetos		04/08/2011	30/08/2011	26
ATIVIDADE	Analisa os anteprojetos			
OBSERVAÇÕES	<p style="text-align: center;">Nesta etapa houve duas intercorrências:</p> <p style="text-align: center;">1 - Aditivo físico no contrato em função de revisão no projeto, por solicitação do cliente.</p> <p style="text-align: center;">2 – Atraso na revisão dos projetos por parte da CPO.</p>			
EPT		30/08/2011	20/09/2011	21
ATIVIDADE	Elabora os projetos pré-executivos			
CPO Projetos		20/09/2011	03/10/2011	13
ATIVIDADE	Analisa os projetos pré-executivos			
EPT		03/10/2011	24/10/2011	21
ATIVIDADE	Elabora os projetos executivos			
CPO Projetos		24/10/2011	25/11/2011	32
ATIVIDADE	Analisa os projetos executivos			
OBSERVAÇÕES	Houve demora na análise dos projetos executivos por parte da CPO por motivo de alta demanda de serviços.			

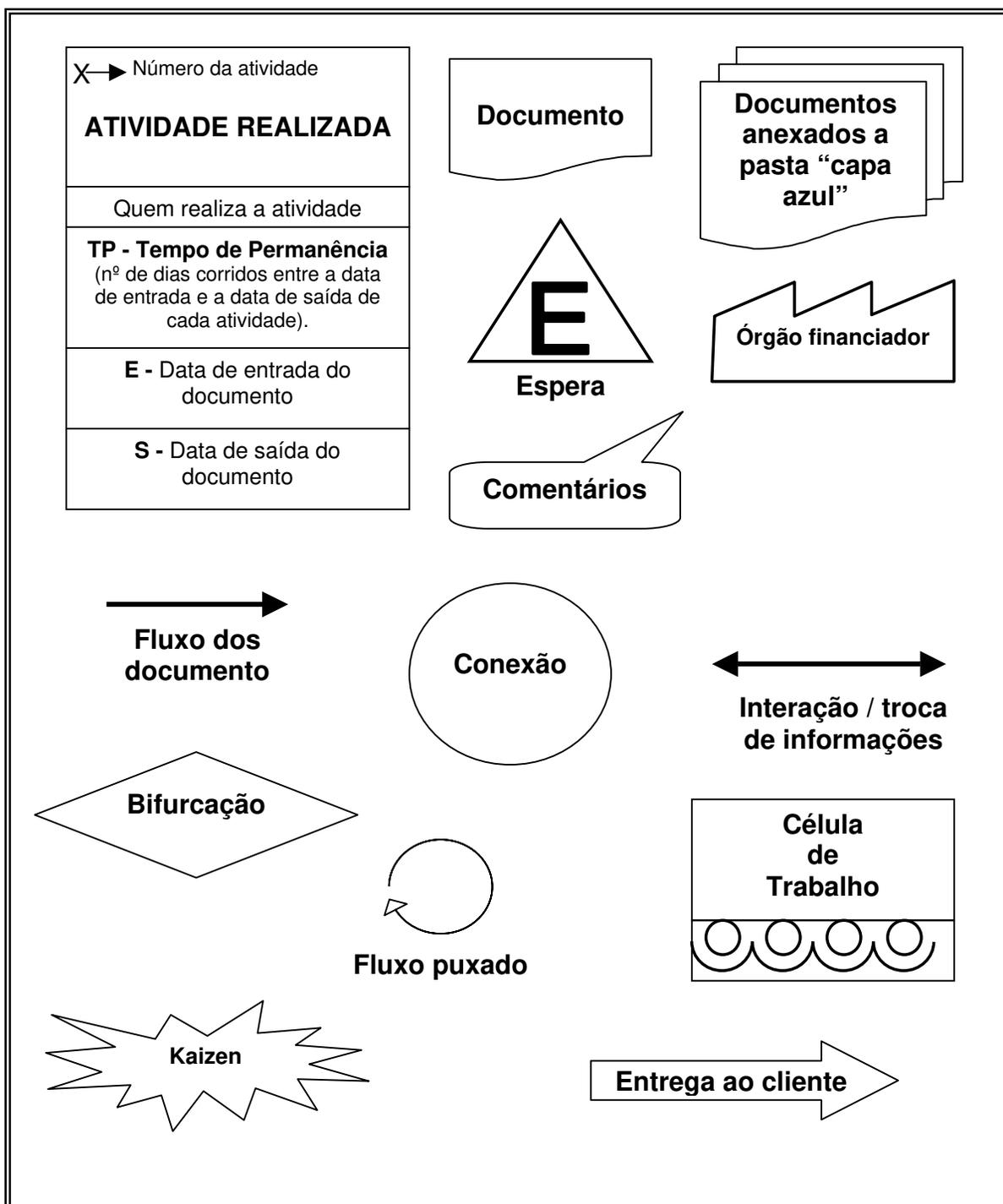
(continua)

APÊNDICE A - Folha de coleta dados para informações

(continuação)

EPT		25/11/2011	12/12/2011	17
ATIVIDADE	Faz correções nos projetos executivos			
CPO Projetos		12/12/2011	02/01/2012	21
ATIVIDADE	Analisa os projetos executivos e planilha orçamentária			
EPT		02/01/2012	29/03/2012	87
ATIVIDADE	Aprova os projetos executivos no corpo de bombeiros			
OBSERVAÇÕES	Houve, duas vezes, não conformidades apontadas pelo Corpo de Bombeiros para ajuste nos projetos. (As análises de projeto do Corpo de Bombeiros demoraram 30 dias cada)			
CPO Projetos		29/03/2012	02/04/2012	4
ATIVIDADE	Recebe em definitivo os projetos executivos			
CPO Projetos		02/04/2012	13/04/2012	11
ATIVIDADE	Monta a Pasta Técnica para contratação da obra			
				966 DIAS

APÊNDICE B – Ícones e nomenclaturas adaptados para o mapeamento do estado atual e futuro



ANEXOS

ANEXO A – Ficha informativa

EMPREENDIMENTO:

UNIDADE:

DATA:

1. PLANTA DE INTERFERÊNCIAS

1.1. Elaborar projeto cadastral, indicando todas as interferências:

- 1.1.1. rede de água de consumo.
 - 1.1.2. rede de incêndio.
 - 1.1.3. rede de esgoto.
 - 1.1.4. rede de águas pluviais.
 - 1.1.5. rede elétrica de baixa tensão.
 - 1.1.6. rede elétrica de média tensão.
 - 1.1.7. rede de computação.
 - 1.1.8. rede telefonia.
 - 1.1.9. árvores.
 - 1.1.10. postes.
 - 1.1.11. áreas de proteção permanente.
 - 1.1.12. outras redes
 - 1.1.13. encaminhamento de todas as tubulações e respectivos diâmetros.
 - 1.1.14. caixas de passagem e poços de visita das redes de esgoto, águas pluviais, rede elétrica, computação, telefonia.
- Base utilizada:
 - Indicar o Norte Magnético
 - Fazer as observações necessárias no próprio projeto.
 - Pesquisar no Acervo Técnico da DT e conferir “in loco”.
 - Consultar a equipe da CINFRA sobre possíveis redes não cadastradas e não visíveis.
 - Deverá estar demonstrado no projeto cadastral a área possível de implantação da obra (delimitar a área e hachurar).

2. PLANTA DE INFRAESTRUTURA

2.1. Elaborar planta contemplando a quadra toda e as quadras ao redor para fornecer subsídios à elaboração dos projetos referentes às redes de infraestrutura. Deverá ser hachurada nesta planta a área de interesse de ocupação. A base a ser utilizada para esta planta de infraestrutura deverá ser a do SIG (consultar a DSIS/CINFRA para orientações quanto à área a ser representada).

(continua)

ANEXO A – Ficha informativa

(continuação)

- 2.2. Anexar levantamentos topográficos e sondagens de subsolo existentes nos arquivos técnicos, referentes à área em questão.
3. Montar um relatório fotográfico da área em questão.
4. Necessidade de ampliação do plano diretor de pavimentação: (anexar croqui, se necessário).
5. Informações da Diretoria Técnica sobre possíveis obras planejadas na área em questão, assim como necessidade de aprovação em órgãos externos à Universidade (DPRN, DAEE, etc.).
6. Cadastramento do Empreendimento no Plano Geral da Prefeitura.
7. Informações da Divisão de Sistemas e/ou Divisão de Manutenção:
Informações sobre a disponibilidade de infraestrutura básica (Saneamento, Média Tensão e instalação de posto de transformação elétrico). Se houver informações suficientes até este momento, deverão ser definidos os pontos de interligação com as redes de esgoto, águas pluviais, água de consumo, incêndio e energia elétrica.
Deverão ser informadas, também, possíveis obras planejadas pela DSIS e/ou DM dentro da área em questão e que possam conflitar com a solicitação da Unidade.
8. Informações da Divisão de Meio Ambiente:
Relatório técnico avaliando as condições de implantação da obra e sua interferência com as áreas de proteção permanente e árvores existentes. Deverá ser definida neste momento a possibilidade de corte e/ou poda de árvores, remanejamentos ou compensações.
Deverão ser informadas, também, possíveis obras planejadas pela DMA dentro da área em questão e que possam conflitar com a solicitação da Unidade.
(anexar Relatório)
9. Após as etapas acima, encaminhar ao Sr. Prefeito para a análise quanto ao uso da área.

ANEXO B – Formulário de solicitação de obra

Unidade/Órgão:		
Solicitante	Nome:	
	Depto	
	Email	
	Ramal	
Nome da obra (será referência para todas as documentações desse momento em diante).		
Justificativa da necessidade (conforme IN-70/2009 da DGA)		
Local previsto da obra		
Tipo da Obra: (assinalar apenas uma das opções)		<input type="checkbox"/> Reforma da área existente (sem ampliação) <input type="checkbox"/> Obra nova (independente da área existente) <input type="checkbox"/> Ampliação (conectada a área existente) <input type="checkbox"/> Ampliação com reforma de parte de área existente. <input type="checkbox"/> Continuidade de Obra que se encontra paralisada.
Área de intervenção aproximada (m ²)		
Haverá alteração em elementos que contenham amianto? (divisórias, telhas, etc.)		
Qual será a ocupação e uso do local?		
Quais os resíduos serão gerados após a ocupação do local.		
Recursos financeiros	Há recursos garantidos?	
	Montante:	
	Origem:	
	Prazos de convênios:	
Data:		

- 1) Este formulário deverá ser impresso, assinado e anexado ao Ofício de encaminhamento à PRDU. Não serão aceitos documentos do tipo memorando ou similares.
- 2) Anexar outros documentos pertinentes, se houver (estudos ou projetos, orçamentos preliminares, dados de convênios etc).
- 3) Outras informações poderão ser acrescentadas ao Ofício de encaminhamento a PRDU.
- 4) A Unidade/Órgão não deverá abrir processo. Ele será aberto pela CPO de acordo com os procedimentos estabelecidos para estes casos.
- 5) Se houver dúvidas quanto ao preenchimento, ligar para a CPO.

Assinatura do solicitante

Assinatura e carimbo do Diretor da Unidade

ANEXO C – Roteiro de gerenciamento e desenvolvimento de projetos para a CPO / UNICAMP

Etapa 1. Reunião técnica inicial

Responsabilidade: CPO

Produto: Ata de Reunião.

Etapa 2. Levantamento de Dados e Programa de Necessidades

Responsabilidade: CPO ou Contratada (a definição consta do Memorial Descritivo)

Produto: Diretrizes de Projeto.

Etapa 3. Entrega do Estudo Preliminar de Arquitetura

Responsabilidade: Escritório de projetos terceirizado

Produto: Estudo Preliminar de Arquitetura, conforme Escopo de Fornecimento.

Obs.: A critério da CPO esta Etapa poderá ser suprimida.

Etapa 4. Análise do Estudo Preliminar de Arquitetura

Responsabilidade: CPO

Produto: Relatório de Análise

Obs.: A critério da CPO esta Etapa poderá ser suprimida.

Etapa 5. Reunião técnica para discussão do Estudo Preliminar de Arquitetura

Responsabilidade: CPO

Produto: Ata de reunião, com a definição da liberação ou não para a etapa de anteprojeto e aprovação do cliente.

Obs.: A critério da CPO esta Etapa poderá ser suprimida.

(continua)

ANEXO C – Roteiro de gerenciamento e desenvolvimento de projetos para a CPO / UNICAMP

(continuação)

Etapa 6. Entrega dos Anteprojetos

Responsabilidade: Escritório de projetos terceirizado

Produto: Anteprojetos compatibilizados de todas as especialidades e Pré Memorial Descritivo, conforme Escopo de Fornecimento.

Etapa 7. Análise dos Anteprojetos

Responsabilidade: CPO

Produto: Relatório de Análise

Etapa 8. Reunião técnica para discussão dos Anteprojetos

Responsabilidade: CPO

Produto: Ata de reunião, com a definição da liberação ou não para a etapa de Pré-executivos.

Obs.: A critério da CPO esta Etapa poderá ser suprimida.

Etapa 9. Entrega dos Pré-executivos

Responsabilidade: Escritório de projetos terceirizado

Produto: Pré-executivos compatibilizados de todas as especialidades e protocolo de entrada no Corpo de Bombeiros, conforme Escopo de Fornecimento.

Etapa 10. Análise dos Pré-executivos

Responsabilidade: CPO

Produto: Relatório de Análise

(continua)

ANEXO C – Roteiro de gerenciamento e desenvolvimento de projetos para a CPO / UNICAMP

(continuação)

Etapa 11. Reunião técnica para discussão dos Pré-executivos

Responsabilidade: CPO

Produto: Ata de reunião, com a definição da liberação ou não para a etapa de Executivos.

Obs.: A critério do CPO esta Etapa poderá ser suprimida.

Etapa 12. Entrega dos Executivos

Responsabilidade: Escritório de projetos terceirizado

Produto: Projetos executivos completos e compatibilizados de todas as especialidades, incluindo plantas, memoriais e planilhas, tudo impresso, plotado e assinado em papel sulfite e respectivas ART's, conforme Escopo de Fornecimento.

Etapa 13. Análise dos Executivos

Responsabilidade: CPO

Produto: Relatório de análise.

Etapa 14. Entrega do Objeto

Responsabilidade: Escritório de projetos terceirizado

Produto: Plantas, memoriais e planilhas, tudo impresso, plotado e assinado em papel sulfite e o Projeto de Proteção e Combate a Incêndio aprovado, conforme Escopo de Fornecimento.

(continua)

ANEXO C – Roteiro de gerenciamento e desenvolvimento de projetos para a CPO / UNICAMP

(continuação)

Etapa 15. Análise do Objeto

Responsabilidade: CPO

Produto: Relatório de análise com o aceite final e liberação para emissão da última Nota Fiscal e gravação do CD.

Etapa 16. Recebimento definitivo

Responsabilidade: CPO

Produto: Informação Técnica à Área de Administração de Contratos da Universidade informando a data de entrega dos serviços, sem pendências.