

JOYCE CAROLINE ISSI DE CARVALHO

**GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO EM EMPRESA DE DESIGN DE
INTERIORES PARA ESPAÇOS CORPORATIVOS**

São Paulo

2018

JOYCE CAROLINE ISSI DE CARVALHO

**GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO EM EMPRESA DE DESIGN DE
INTERIORES PARA ESPAÇOS CORPORATIVOS**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo,
para obtenção do título de Especialista em
Gestão de Projetos na Construção.

Orientador: Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado

São Paulo

2018

Catálogo-na-publicação

Carvalho, Joyce Caroline Issi de
GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO EM EMPRESA DE
DESIGN DE INTERIORES PARA ESPAÇOS CORPORATIVOS / J. C. I.
Carvalho -- São Paulo, 2018.
107 p.

Monografia (Especialização em Gestão de Projetos na Construção) -
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de
Engenharia de Construção Civil.

1.Gestão de projeto 2.Processo de projeto 3.Projetos de
interiores 4.Projetos corporativos I.Universidade de São Paulo.
Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção
Civil II.t.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao professor e orientador Silvio B. Melhado, pela orientação e incentivo na iniciativa do trabalho em geral. Também agradeço a todos os outros professores que fizeram parte da minha formação acadêmica durante o curso de pós-graduação, pois de alguma forma me ajudaram neste processo e na elaboração deste trabalho.

Agradeço imensamente ao meu parceiro de vida, amigo, marido e companheiro, Paulo, pela parceria, amor, apoio e incentivo incondicional. Sem a sua ajuda esta e outras etapas da minha formação seriam muito mais difíceis.

Aos meus pais, agradeço pela educação e valores transmitidos. Sem a orientação de vocês eu não teria o discernimento necessário para alcançar o sucesso durante a minha trajetória.

Por fim, agradeço aos amigos e eternos companheiros de classe pelos momentos de diversão, pelas conversas intermináveis, pela troca cultural, pela companhia e pela compreensão da minha ausência neste momento de dedicação a conclusão do trabalho.

RESUMO

O setor da construção civil passa em 2018 por um período de crise e instabilidade econômica no Brasil, no entanto há um crescimento na demanda de reformas, assim como a busca de bem estar dos funcionários por parte das empresas, abrindo caminhos e criando ascendente demanda para a arquitetura de interiores corporativos. A elaboração e execução de projetos dentro deste nicho de mercado é tanto abundante na prática, quanto pouco explorada pelo meio acadêmico. O presente estudo visa compreender o processo de projeto e a maneira como é gerido numa grande empresa do ramo para que os *gaps* e melhorias sejam apontadas para obter através do uso de ferramentas simples, melhoria na execução das tarefas executadas durante o processo . A aplicação das soluções propostas neste trabalho visa avanços de caráter qualitativo nos processos para evolução da eficiência das entregas .

Foram feitas sugestões de como aperfeiçoar os processos de projeto na empresa, sobretudo por meio da elaboração de instrumentos como listas, formulários e apuração de parâmetros.

Palavras-chave: Gestão de projeto. Processo de projeto. Projetos de interiores.

ABSTRACT

The civil construction sector is going through a economic crisis and instability period in 2018 and economic instability, however, there is a growth in the demand of renovations, as well as the look for employees welfare by the companies, opening paths and creating ascending demand for the architecture of corporate interiors. The elaboration and execution of projects within this niche market is abundant, in practice, but less explored by the academic environment. The present study aims to understand the design processes and how it is managed in a large company of this industry so the gaps are pointed out to obtain through the use of simple tools, improvement in the execution of tasks that occurs during the process. The application of the solutions proposed in this work aims at qualitative advances in the processes for evolution of the efficiency of deliveries.

Suggestions were made on how to ameliorate the control and improvement of the company's processes, especially through the elaboration of tools such as lists, forms and calculation of parameters.

Keywords: Project Management. Design Process. Interior Design.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases dos projetos arquitetônicos e complementares da edificação	22
Figura 2 - Gráfico dos princípios básicos do <i>Scrum</i>	27
Figura 3 - Processo tradicional x processo IPD.....	31
Figura 4 - Gráfico comparativo entre método tradicional e método Design Build.....	32
Figura 5 - Comparativo entre método tradicional e método <i>Design-Build</i>	33
Figura 6 - Proposta para o processo de desenvolvimento do projeto.	37
Figura 7 - Nível de uso de <i>BIM</i> na América Latina	38
Figura 8 - Adoção do <i>BIM</i> ao longo dos anos na Inglaterra.	39
Figura 9 - Ciclo do processo <i>BIM</i> e seus usos.	42
Figura 10 - Demonstração dos níveis de LOD	46
Figura 11 - Linha do tempo de marcos na empresa estudada	51
Figura 12 - Localização dos escritórios da empresa no mundo	52
Figura 13 - Organograma da equipe na empresa estudada.....	53
Figura 14 - Primeira macrofase.....	54
Figura 15 - Segunda macrofase.....	54
Figura 16 - Fluxo do processo existente.	59
Figura 17 - <i>Testfit</i> Edifício Parque da Cidade.....	62
Figura 18 - <i>Testfit</i> Edifício Parque da Cidade.....	63
Figura 19 - <i>Testfit</i> Edifício Tower Bridge.	63
Figura 20 - <i>Testfit</i> Edifício Torre Z.....	64
Figura 21 - <i>Testfit</i> Edifício CENU 2.	64
Figura 22 - <i>Testfit</i> Edifício CENU 2.	65
Figura 23 - <i>Testfit</i> Edifício International Plaza.....	65
Figura 24 - <i>Testfit</i> Edifício International Plaza	66
Figura 25 - <i>Testfit</i> Edifício International Plaza.....	66
Figura 26 - Layout conceitual Edifício Tower Bridge	68
Figura 27 - Exemplo de planta de layout.....	69
Figura 28 - Exemplo de planta de civil.	70
Figura 29 - Exemplo de planta de pontos.....	70
Figura 30 - Exemplo de planta de piso.....	71
Figura 31 - Exemplo de planta de forro.	71
Figura 32 - Exemplo de planta de detalhamento de bancadas.	72

Figura 33 - Exemplo de planta de marcenaria.....	72
Figura 34 - Exemplo de Matriz RACI.....	74
Figura 35 - Estrutura de pastas existente.....	77
Figura 36 - Estrutura de pastas proposto	78
Figura 37 - Guia pra nomeação de arquivos	79
Figura 38 - Processo de <i>testfit</i> atual.....	81
Figura 39 - Processo de <i>testfit</i> proposto.....	82
Figura 40 - Proposta de formulário de Programa de Necessidades.....	83
Figura 41 - Processo conceitual atual.	84
Figura 42 - Processo projeto conceitual proposto.	85
Figura 43 - Processo de levantamento atual.....	86
Figura 44 - Formulário proposto de verificação de levantamento.....	87
Figura 45 - Processo de levantamento proposto.....	88
Figura 46 - Processo de executivo atual.	88
Figura 47 - Proposta para check list de projeto executivo.....	90
Figura 48 - Processo executivo proposto	93
Figura 49 - Quadro de processos propostos	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABECE - Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRASIP - Associação Brasileira de Engenharia de Sistemas Prediais
AIA - American Institute of Architects
ASBEA - Associação Brasileira de Arquitetura
BIM - Building Information Modeling
CAD - Computer Aided Design
CAU - Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CRM - Construction Management at Risk
DB - Design Build
DBB - Design Bid Build
DBIA - Design Build Institute of America
EAP - Estrutura Analítica do Projeto
HQE - High Quality Environment
HVAC - Heating, ventilation and air conditioning
IAB - Instituto de Arquitetos do Brasil
IFC - Industry Foundation Classes
IPD - Integrated Project Delivery
LEED - Leadership in Energy and Environmental Design
LOD - Level of Development
MVP - Mínimo produto viável
PDF - Portable Document Format
PMI - Project Management Institute
PMBOK - Project Management Body of Knowledge
PNE - Pessoa com Necessidades Especiais
ROM - Rough Order of Magnitude
SECOVI - Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis e dos Condomínios em Edifícios Residenciais e Comerciais
SINDISTALAÇÃO - Sindicato da Indústria de Instalações Elétricas, Gás, Hidráulicas e Sanitárias do Estado de São Paulo
SINDUSCON - Sindicato da Indústria da Construção Civil
SLA - Service Level Agreement

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. JUSTIFICATIVA	13
1.2. OBJETIVO.....	13
1.3. METODOLOGIA.....	14
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1. GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO	16
2.1.1. O projeto	16
2.1.2. Por que projetar?	17
2.1.3. Como projetar?.....	17
2.1.3.1. Normas e condutas	18
2.1.3.2. Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Arquitetura e Urbanismo	22
2.1.3.3 Modelo ágil	25
2.1.3.4. Projeto integrado	28
2.1.3.5. Design Build	31
2.1.4. Para quem projetar?.....	34
2.1.5. O processo de projeto	35
2.1.6. <i>Building Information Modeling (BIM)</i>.....	37
2.1.6.1. Estágios do <i>BIM</i>	39
2.1.6.2. Usos do <i>BIM</i>	41
2.1.6.3. <i>Level of Development (LOD)</i>	45
2.1.6.4. Padronização do <i>BIM</i>	46
3. ESTUDO DE CASO - GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA EMPRESA ESTUDADA	50
3.1. ORGANIZAÇÃO.....	50
3.2. OBJETIVO.....	51

3.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	52
3.4 METODOLOGIA DE TRABALHO	53
3.4.1. Metodologia <i>Design and Build</i>.....	53
3.4.2. Modelo de contratação <i>Turnkey</i>	55
3.4.3. Ferramentas de projeto.....	55
3.4.4. Uso do <i>BIM</i>.....	56
3.5. EQUIPE DE PROJETO	56
3.6. FLUXO DO PROCESSO NA EMPRESA ESTUDADA.....	57
3.7. ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE PROJETO DE INTERIORES	59
3.7.1. <i>Testfit</i>.....	60
3.7.2. Projeto Conceitual.....	67
3.7.3. Levantamento	68
3.7.4. Projeto executivo	68
3.8. REQUISITOS DO PROJETO	73
3.9. GESTÃO DA COMUNICAÇÃO	73
3.10. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	74
3.11. FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	75
4. ANÁLISE CRÍTICA E PROPOSITIVA DO PROCESSO NA EMPRESA ESTUDADA	76
4.1. ANÁLISE E PROPOSTAS PARA DOS PROCESSOS DE PROJETO E DOCUMENTAÇÃO	76
4.1.1. Normas e Padrões	76
4.1.2. Processo de <i>Testfit</i>	81
4.1.3. Processo de projeto conceitual	84
4.1.4. Processo de levantamento	85
4.1.5. Processo de executivo.....	88
4.2. RECOMENDAÇÕES GERAIS	93

4.2.1. Estratégias para definição de budget orçamentário	93
4.2.2. Planejamento estratégico	94
4.2.3. Comunicação e gestão da informação	94
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	97

1. INTRODUÇÃO

A arquitetura reflete a cultura de uma cidade. A transformação nos estilos de vida e valores, assim como os estilos de construção evoluem no sentido de satisfazer as novas necessidades da próxima geração, para isso a cidade e seus espaços vivem em constante mudança. De forma menos óbvia, mas não menos importante, ocorrem as mudanças nos interiores dos edifícios. A maneira como as pessoas habitam e utilizam o espaço de trabalho também faz parte desta transformação.

Ambientes corporativos antes compostos por cubículos, hoje são fileiras de mesas, estão sendo modificados e substituídos por espaços abertos que incentivam o movimento livre, a colaboração e a inovação. O ambiente competitivo do setor força as organizações a inovarem e transformarem-se continuamente. Ao mesmo tempo as incertezas econômicas e políticas do país promovem custos, investimentos e desempenho mais caros.

Diante desta nova realidade, é papel da arquitetura de interiores proporcionar um espaço de trabalho adequado para as pessoas, com o intuito de aprimorar a experiência do usuário. Um projeto bem representado e que atenda as necessidades fundamentais do cliente é parte do processo para atingir as metas buscadas pelo mercado.

Conforme o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU, 2018), a arquitetura de interiores é a intervenção nos ambientes internos e externos, definindo uma forma de uso do espaço em função do mobiliário, dos equipamentos e das interfaces com o espaço construído, alterando ou não o projeto arquitetônico original.

Essa intervenção se dá no âmbito espacial, nas instalações, no condicionamento acústico, na climatização, estruturalmente, nos acabamentos, na luminotécnica, na comunicação visual, no paisagismo, na definição de cores, nos mobiliários e nos equipamentos, além da coordenação dos projetos complementares, como proteção e segurança.

1.1. JUSTIFICATIVA

O tema abordado foi escolhido devido a pouca quantidade de informação sobre o assunto. O desenvolvimento do trabalho permite um melhor entendimento do processo de projeto de interiores de espaços corporativos.

O estudo dos processos na empresa estudada, permite identificar falhas existentes no processo de projeto para proposição de melhorias, abordando uma análise geral sobre a gestão de processos, porém com foco no processo de projeto.

O cenário de concepção, desenvolvimento e construção destes espaços corporativos é marcado pela competitividade dos escritórios de arquitetura que fazem parte do mercado atuante. Os projetos inicialmente não têm valor comercial, desvalorizando o trabalho da arquitetura quanto a concepção de *layout* preliminar e distribuição de espaços, uma vez que a etapa inicial é desenvolvida sem custo pela maior parte das empresas atuante no setor. É necessário se diferenciar por meio da renovação dos processos internos, buscando a melhoria constante da produção do projeto.

Souza et al. (2012) ressaltam as potencialidades do Conceito de Modelagem da Informação na Construção como aliado à qualidade da produção de projetos, impactando diretamente na eficácia do processo produtivo. O processo de projeto a partir de adoção do *BIM*, busca o envolvimento dos agentes desde o início do processo, para que a colaboração possa ser operacionalizada. Tratando-se de empresa que utiliza ferramenta *BIM*, é necessário abordar aspectos inerentes ao uso deste tipo de ferramenta que impactam diretamente no processo de projeto.

De forma geral, a Gestão do Processo de Projeto é percebida como operacional, e a preocupação da estruturação dos processos de projeto não é predominante nas empresas, conforme Souza (2016).

1.2. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo principal propor melhorias na Gestão do Processo de Projeto na empresa estudada, buscando reduzir falhas do processo de projeto

por meio da revisão e proposição de documentos para auxílio, revisão e controle no desenvolvimento de projeto.

A presente monografia busca também analisar criticamente a Gestão do Processo de Projeto na empresa estudada, por meio da análise do processo de projeto e de documentos existentes usados na Gestão de Projeto, com intuito de detalhar as práticas adotadas.

Para tanto, será necessário conceituar com a revisão e análise da literatura, a Gestão do Processo de Projeto, mostrando os principais modelos de gestão, técnicas e ferramentas, assim como suas funcionalidades e desempenho esperado.

1.3. METODOLOGIA

As abordagens metodológicas desta pesquisa, bem como as estratégias de investigação não são abordadas do ponto de vista quantitativo. O trabalho busca apresentar informações sobre a empresa estudada, a partir de aspectos recorrentes no processo de projeto, e apresentar propostas de melhoria para os processos existentes.

O estudo de caso desta pesquisa é definido como único, pois aborda o processo de projeto de forma geral, aplicado a todos os projetos desenvolvidos pela empresa estudada. A pesquisa conta com análise dos dados e documentos utilizados na empresa estudada durante o processo de projeto.

A problemática identificada no estudo é a falta de processos e controle para o processo de projeto, com foco em projetos de interiores, desenvolvidos em ferramenta que faz uso do *Building Information Modeling (BIM)*.

O conteúdo deste trabalho foi desenvolvido com base em estudos bibliográficos, que se referem majoritariamente à Gestão do Processo de Projeto em escritórios de arquitetura. Foi estudado o conceito de projeto e gestão de projeto e quais são as boas práticas para seu desenvolvimento.

É necessário destacar que este trabalho não é conclusivo pois é necessária continuidade, visando a implementação dos documentos e processos propostos, que até a conclusão deste estudo, não foi passível de realização.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos: Introdução, Revisão Bibliográfica, Estudo de Caso - Gestão do Processo de Projeto na empresa estudada, Análise Crítica e Prepositiva do Processo na empresa estudada, e Conclusão.

A composição dos capítulos foi elaborada da seguinte maneira:

- Capítulo 1 - Introdução, aborda de forma breve o cenário das discussões sobre o Projeto de Arquitetura de Interiores. Na sequência, a justificativa pauta os pontos principais para a escolha do tema de estudo escolhido. O capítulo é finalizado com a definição da metodologia de trabalho.
- Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica, aborda a Gestão do Processo de Projeto e as metodologias ligadas ao seu desenvolvimento e boas práticas. São apresentadas diversas metodologias de processo de projeto, *BIM*, seus usos e padrões normativos.
- Capítulo 3, Estudo de Caso - Gestão do Processo de Projeto na empresa estudada mostra como são os processos ligados a gestão de projetos na empresa estudada, as ferramentas utilizadas para controle da qualidade e desenvolvimento de projeto. Ainda apresenta a estrutura organizacional da empresa e a metodologia predominantemente utilizado nos processos.
- Capítulo 4, Análise Crítica e Propositiva do Processo na empresa estudada analisa de forma crítica a forma como os processos são desenvolvidos e as normas aplicadas aos processos, e propõe melhoria nos processos e documentação para garantia da gestão da qualidade do projeto.

- Capítulo 5, Conclusão (último capítulo), apresenta as considerações finais do trabalho.

2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Aborda a Gestão do Processo de Projeto e as metodologias ligadas ao seu desenvolvimento e boas práticas.

2.1. GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO

Conforme Melhado et al. (2005), a gestão de projeto (Project) é o conjunto de ações envolvidas no planejamento, organização, direção e controle, quais envolvem tarefas de natureza estratégica, assim como tarefas ligadas a formação das equipes. As tarefas estratégicas englobam estudos de demanda ou de mercado, prospecção de terrenos, captação de investimentos ou de fontes de financiamento e definição das características do produto a ser construído.

De acordo com o *Project Management Institute* (PMI, 2017) os processos de gestão podem ser divididos em cinco grupos, que são: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento. É importante analisar quais as características e circunstâncias de cada projeto, pois estas podem influenciar diretamente nas restrições quais a equipe de projetos precisa focar.

2.1.1. O projeto

O projeto (*Project*) pode ser definido como um esforço temporário para criação de um produto, serviço ou resultado específico. O que indica que todo e qualquer projeto tem início e término determinados. Segundo o *Project Management Body of Knowledge – Um Guia do Conhecimento em Gestão de Projetos* (PMI, 2017), “a natureza temporária de um projeto indica que ele tem início e término bem definidos e que o seu término é atingido quando os objetivos do projeto são alcançados ou quando o projeto é encerrado”. Desta forma, o ato de projetar pode ser descrito como a produção de uma solução (ênfase no produto) e também, como a resolução de problemas (ênfase no processo). (LAWSON, 1980)

No setor da construção o projeto (*Desing*) é um dos elementos fundamentais do processo de produção do projeto (*Project*). A Associação Brasileira de Arquitetura (ASBEA, 1992) define que “a palavra projeto significa, genericamente, intento, desígnio, empreendimento e, em sua acepção técnica, um conjunto de ações caracterizadas e quantificadas, necessárias a concretização de um objetivo”. Tratando-se de construção civil, é dito que um projeto produz bens de longa duração, como casas e edifícios.

2.1.2. Por que projetar?

Conforme Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB, 2017), o arquiteto Vilanova Artigas, em 1945, elaborou um dos mais célebres manifestos sobre a importância do projeto. Esta carta foi uma resposta a um cliente com o título "Por que contratar um arquiteto?". Para ele, faz parte da cultura brasileira a falta de planejamento na construção, guiada pelo acaso e imprevisto.

Artigas (1945) ressalta o valor do projeto (*Desing*) quanto a economia gerada, devido a previsão de gastos com base nos desenhos executados: "Ninguém pode negar, nenhum construtor, nenhum cliente, que o projeto feito pelo técnico, contém em si uma previsão maior dos diversos detalhes do que o projeto rabiscado pelo construtor e verificado pelo proprietário."

Além de tratar da arquitetura como valor financeiro, Artigas, assim como outros, sugere que arquitetura é arte, e arte não há livro que ensine. Está presente dentro de cada arquiteto e desenvolve-se por meio de um conjunto de experiências, algo que não pode ser estimável.

O projeto se faz instrumento de decisão sobre as características do produto, o que afeta diretamente os resultados econômicos, assim como interfere na eficiência do processo, pois trata-se de apoio a produção. (MELHADO, 2001)

2.1.3. Como projetar?

Há manuais e boas práticas que devem ser adotadas para o alcance de um melhor

resultado na hora do desenvolvimento do projeto, assim como existem vários outros modelos.

2.1.3.1. Normas e condutas

Segundo a NBR ISO 10.006 - Gestão da Qualidade: Diretrizes para a qualidade na gestão de Projeto (ABNT, 2006), o projeto é um processo que pode ser dividido em vários subprocessos interdependentes. Os processos de projeto são agrupados em processos de Gestão do Projeto e processos relacionados ao produto Projeto.

São dez os processos de Gerenciamento, que são agrupados de acordo com as afinidades entre em si: processo estratégico, gestão das interdependências, escopo, tempo, custo, recursos, pessoal, comunicação, risco e suprimentos.

- a) processo estratégico - é um processo que organiza os outros processos, dando diretrizes e gerenciando a realização dos outros processos. Alguns conceitos devem ser considerados em todos os processos, sendo o primeiro deles a satisfação das partes interessadas, é imprescindível a compreensão das necessidades dos clientes e das outras partes para que todos possam trabalhar para alcançar um objetivo comum. É ideal que os processos sejam identificados e documentados para que cada agente envolvido (*stakeholder*) tenha conhecimento da sua autoridade e responsabilidade dentro do processo. É preciso focar na qualidade dos processos e produtos, e é papel da administração a criação de um ambiente favorável à qualidade que busque a melhoria contínua dos processos;
- b) processos de gestão de interdependências - é de responsabilidade do gerente do projeto a gestão das interdependências entre os processos. É necessário o desenvolvimento de um plano global do Projeto, e é fundamental que ele esteja sempre atualizado. Todas as informações devem ser documentadas para permitir a rastreabilidade. As interações entre os processos devem seguir procedimentos para avaliação do progresso do projeto. Todas as alterações devem ser devidamente registradas e analisadas quanto ao impacto no projeto. Para garantir um encerramento adequado, os

- registros devem ser organizados e armazenados durante um certo período de tempo específico, determinado pela empresa;
- c) processos relacionados ao escopo - são os processos de desenvolvimento conceitual, desenvolvimento e controle do escopo e definição das atividades. As necessidades do cliente, sejam elas explícitas ou implícitas devem estar claras, documentadas, e aceitas pelo cliente, assim como as necessidades de outras partes interessadas. O escopo deve ser identificado e documentado de forma mensurável. É necessário o desenvolvimento de uma Estrutura Analítica do Projeto (EAP), com o intuito de identificar e definir todas as atividades, desta forma é possível envolver as pessoas que as realizarão. É importante que as tarefas e obrigações sejam controladas identificando oportunidades de melhorias, com o intuito de planejar o restante do trabalho para atingir um melhor resultado;
 - d) processos relacionados ao tempo - determinam as relações e a duração das atividades. É importante o desenvolvimento de um cronograma com a duração estimada das atividades e a determinação das interdependências entre elas. É necessário utilizar o cronograma para controle do desenvolvimento das atividades e atualiza-lo quando necessário. Neste momento é possível identificar os pontos críticos para o desenvolvimento do projeto, prevendo situações que possam ser desfavoráveis;
 - e) processos relacionados ao custo - todos os custos devem ser identificados e estimados com base na estrutura da EAP. Também deve ser considerado todo o ambiente econômico presente no momento, como a inflação e tributação. É parte do processo o desenvolvimento do orçamento, baseado em estimativa de custos e cronograma, este deve ser consistente com os requisitos do projeto. O orçamento deve seguir a previsão orçamentária inicial, qualquer mudança deve ser aprovada e documentada, as causas devem ser analisadas para melhoria contínua do processo;
 - f) processos relacionados aos recursos - visa o planejamento e controle dos recursos disponíveis, tais como hardware, software, materiais, pessoas entre outros. Os recursos devem ser planejados analisando as limitações existentes. Também devem ser controlados por meio da coleta de dados afim

- de estabelecer projeções ao longo de todo projeto até seu encerramento;
- g) processos relacionados às pessoas - é o momento de dimensionar a equipe e alocar cada pessoa em sua função conforme suas habilidades, identificando as responsabilidades de cada um. Cabe ao gerente o papel de desenvolvimento da equipe individualmente e coletivamente, para que o projeto possa ser melhor. Assim como os outros processos, a estrutura definida deve ser analisada periodicamente para validação e adequação;
 - h) processos relacionados à comunicação - relacionados ao planejamento da comunicação, gestão das informações e controle da comunicação. É necessário o desenvolvimento de um plano de comunicação, que informe a todos os envolvidos no processo, suas respectivas funções, responsabilidades e dados para contato. Também deve conter no plano quais serão as principais reuniões que deverão acontecer durante o projeto, sua periodicidade, duração, propósito e os principais *stakeholders* envolvidos. Toda a formação de documentos deverá ser padronizada, para garantia da compatibilidade. Todas as informações devem passar por um sistema de gestão da informação para garantia do arquivamento e recuperação das informações. Este sistema deverá ser controlado e analisado criticamente, para a garantia de atendimento as necessidades do projeto;
 - i) processos relacionados ao risco - identificação, avaliação, mitigação e controle de riscos, são as atividades envolvidas nestes processos. Os riscos devem ser identificados no início do projeto, bem como durante o seu desenvolvimento, uma vez que decisões significativas forem tomadas. A avaliação dos riscos deve ser feita com base em dados históricos, de projetos anteriores. Uma vez que um risco for identificado, cabe a necessidade de um plano ou ação de contingência. Os riscos devem ser controlados ao longo do projeto, levando em consideração que eles sempre existirão ao longo do processo;
 - j) processos relacionados a suprimentos - são os processos de planejamento e controle de suprimentos, documentação dos requisitos, avaliação dos fornecedores, subcontratação e controle do contrato. Toda e qualquer

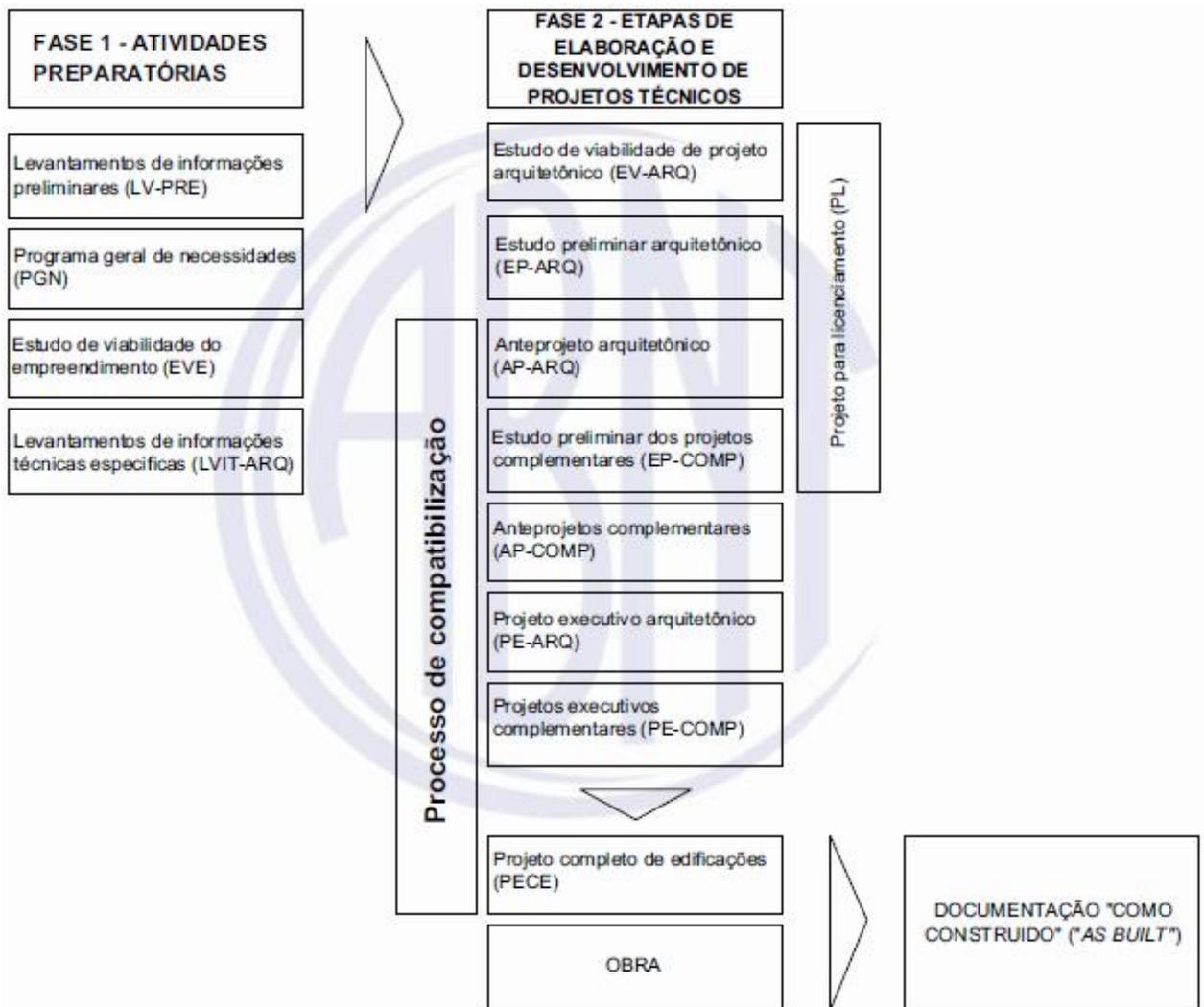
aquisição seja ela interna ou externa, deve ser planejada e controlada de acordo com o plano de suprimentos. Todo suprimento deve ter documentação que conste suas informações, tais como características, requisitos e objetivo, informações importantes para avaliação de concorrência, assim como informações de entrega e instalação. Todos os fornecedores devem ser avaliados da mesma forma, levando em consideração dados como experiência técnica, capacidade de produção, tempo para entrega, etc. No caso de subcontratação, deve existir um procedimento para que as informações quanto a política da qualidade do projeto possa ser transferida ao fornecedor. O controle começa a partir da assinatura do contrato, este deve ser verificado regularmente, para garantir o atendimento aos requisitos pré-estabelecidos.

Outra referência importante para desenvolvimento do projeto arquitetônico, é a NBR 16636-2 Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanismos - Parte 2: Projeto arquitetônico da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT,2017), que orienta o planejamento e o desenvolvimento de projetos de arquitetura, ao longo de todas as etapas.

A norma divide as fases de projeto arquitetônico em duas fases principais: a de preparação e a de elaboração e desenvolvimento de projetos técnicos como mostra a figura 1. A fase de preparação contém as etapas de levantamento, programa de necessidades, estudo de viabilidade e listagem das informações técnicas específicas.

Já a fase de elaboração e desenvolvimento de projetos técnicos contém as etapas de levantamento de dados para arquitetura, programa de necessidades, estudo de viabilidade, estudo preliminar, anteprojeto, estudo preliminar dos projetos complementares, projeto para licenciamento, anteprojeto complementares, projeto executivo, projetos executivos complementares, projeto completo da edificação e documentação *as-built*.

Figura 1 - Fases dos projetos arquitetônicos e complementares da edificação



Fonte: ABNT (2017).

São apresentadas na norma, quais as informações mínimas a serem apresentadas no projeto, além dos requisitos para cada fase do projeto.

Já a NBR 13531 - Elaboração de projetos de edificações - Arquitetura (ABNT, 1995), fixa as condições exigíveis para a elaboração de projetos de arquitetura para a construção de edificações. Define-se as fases de projeto e as informações que devem conter cada produto do projeto de arquitetura.

2.1.3.2. Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Arquitetura e Urbanismo

Pode se dizer que o Manual de Escopo de Serviços de Arquitetura e Urbanismo, da ASBEA, é um modelo tradicional de manual. Elaborado por entidades

representativas do setor de projetos (ABECE, ABRASIP, ASBEA, SECOVI-SP-, SINDINSTALAÇÃO e SINDUSCON-SP), ele divide as fases do projeto em seis grandes fases: concepção do produto, definição do produto, identificação e solução de interfaces de projeto, detalhamento de projetos, pós-entrega de projetos e pós-entrega da obra.

A fase de concepção do produto busca definir conceitos, expectativas e limitações, tanto em relação ao projeto si, assim como em relação ao cliente. É importante estabelecer no contato inicial com o empreendedor / cliente, o escopo do serviço e formular um programa de necessidades geral do projeto em questão.

De forma geral, a concepção do produto deve nascer a partir do estudo das leis, sejam elas municipais, estaduais ou federais, é necessário ter conhecimento sobre as restrições de uso e ocupação do solo, assim como as exigências legais quanto ao zoneamento, para uso correto dos coeficientes construtivos.

Logo após a análise das permissões legais é imprescindível qualificar e quantificar o potencial construtivo do empreendimento, verificar a viabilidade física e legal e conceituar a implantação geral.

Na fase de definição do produto ocorre o desenvolvimento do partido arquitetônico e outros elementos do empreendimento, a fim de possibilitar a elaboração dos Projetos Legais. Esta fase está subdividida em: estudo preliminar, anteprojeto e projeto legal.

Com a análise e proposta da melhor solução de projeto, cabe a validação da viabilidade do produto, para conseqüente liberação para desenvolvimento das etapas subseqüentes, que devem detalhar melhor o projeto. Nesta fase cabe a análise da concepção arquitetônica dos sistemas utilizados e métodos construtivos propostos.

Tratando-se de um empreendimento com vários pavimentos, deve ser feito o desenvolvimento preliminar de todas as plantas, com o intuito de checar as circulações e condicionantes legais. A estrutura preliminar, cobertura, fachada devem ser lançadas nessas plantas, assim como os vãos. Cortes e secções deverão ser desenvolvidos para melhor entendimento do projeto. É ideal que todos os

envolvidos no processo participem desta etapa, para compatibilização preliminar das soluções. Com essas definições é possível o desenvolvimento e realização do protocolo do Projeto Legal.

Na fase de Identificação e Solução de Interfaces, acontece o desenvolvimento do projeto básico, com todas as definições necessárias para o todos os agentes envolvidos no processo. Nesta fase todas as interfaces entre os projetos devem estar resolvidas, assim como os métodos construtivos, soluções técnicas e prazos de execução. Os projetos contratados deverão ser analisados para garantir o cumprimento dos objetivos definidos inicialmente. Nesta fase o projeto não estará concluído, porém estará apto para uma análise financeira mais precisa e para entrada nos órgãos públicos para aprovação de projeto.

A fase de Projeto de Detalhamento, como diz o nome, detalha o projeto já desenvolvido. Neste momento todo o projeto deve ser analisado de forma crítica, para garantir o atendimento as necessidades do cliente. Todos os projetos devem ser detalhados e compatibilizados, inclusive os detalhes necessários para produção, para que não haja incongruências na obra.

O resultado do projeto executivo tem como objetivo transmitir as informações necessárias de forma clara e objetiva sobre todos os elementos componentes e sistemas do empreendimento.

A Pós Entrega do Projeto deve garantir sua plena compreensão para que todas as informações contidas neste, assim como sua devida aplicação seja feita de forma correta. Deve ser feita uma reunião considerada muito importante, de passagem de projeto, para que as equipes de obra tenham pleno entendimento do projeto como desenho (*design*). É importante, se possível, que os projetistas possam fazer visitas periódicas à obra, afim de sanar dúvidas, para que a comunicação entre as equipes possa ser mais efetiva.

Neste momento é hora de avaliar todo o material que será entregue ao empreendedor/cliente, quais manuais e informações ele irá receber. Também é importante verificar a satisfação do cliente quanto ao projeto e, se necessário, fazer mudanças, apresentando a ele os impactos que o processo do projeto pode sofrer, em custo, prazo e outros.

A última fase, de Pós-Entrega da Obra, deve avaliar o comportamento da edificação, para garantir que a entrega física seja compatível com o a entrega dos desenhos e especificações. O projeto de *as-built* deve ser elaborado para entrega ao cliente. O espaço construído passa a ser a base de dados para os próximos projetos, é necessário extrair o máximo de informação para retroalimentação.

Em um processo de construção sempre há pontos negativos e positivos, as informações deverão ser consolidadas para destacar essas questões. Assim como a retroalimentação interna, é importante verificar o nível de satisfação do cliente após a entrega, para que possa averiguar a qualidade do produto e serviço entregue.

2.1.3.3 Modelo ágil

De acordo com Schwaber e Sutherland (2017) método ágil é uma expressão que define um conjunto de metodologias utilizadas no desenvolvimento de projetos. As metodologias que fazem parte do conceito de desenvolvimento ágil têm a finalidade de organizar e suportar os projetos sem interferir na sua criação, de forma que projetos complexos possam ter documentação simplificada e focada no que realmente é essencial ao projeto.

Outra característica importante nas metodologias ágeis é realizar entregas de valor a cada etapa do projeto com correções rápidas e evolução contínua da qualidade entregue. Ao contrário das metodologias "*waterfall*" onde cada etapa é feita em numa ordem específica, como uma linha de produção, no "ágil" tudo que esteja dentro do possível pode ser feito e testado em paralelo, para que a equipe possa encontrar erros de forma rápida e tenha flexibilidade para se reorganizar e alterar o projeto a qualquer momento, sempre priorizando entregas de valor mesmo antes da conclusão final do projeto

Existem inúmeros modelos de processos para desenvolvimento de projeto. A maioria dos métodos ágeis tenta minimizar o risco pelo desenvolvimento dividindo o projeto em entregas menores em curtos períodos, chamados de *sprints*, os quais gastam tipicamente de uma a quatro semanas. Com essa prática o prazo de entrega e revisão de cada funcionalidade do projeto é sempre curto.

Métodos ágeis enfatizam comunicações em tempo real, preferencialmente

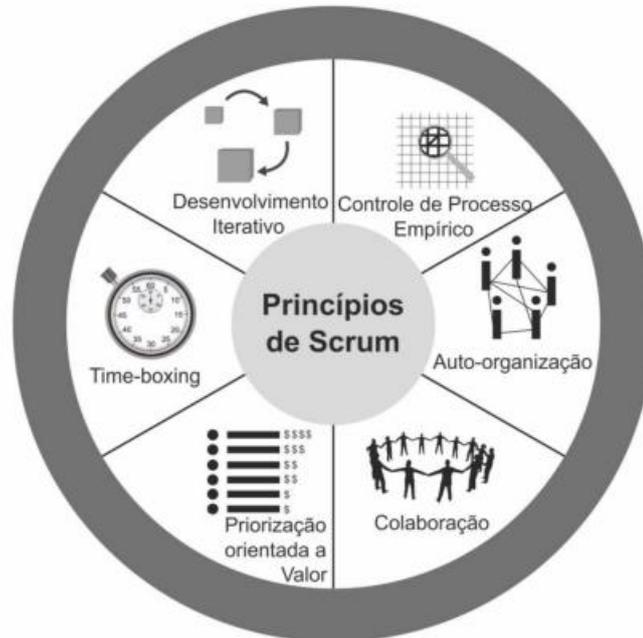
pessoalmente. A maioria dos participantes de um grupo ágil deve estar agrupada em uma sala. Isso inclui todas as pessoas necessárias para entregar o mínimo necessário, também chamado de Mínimo Produto Viável (MVP).

Para trabalhar com essa metodologia os profissionais se organizam em pequenas equipes multidisciplinares e autônomas que podem decidir o melhor caminho para o desenvolvimento do seu projeto. Além de encontrar erros de forma rápida, uma equipe menor elimina a necessidade de documentações complexas, aprovações e reuniões demoradas para tomar suas decisões.

Analisando os conceitos descritos, é simples entender que o ágil não é apenas um conjunto de metodologias, mas também uma cultura de trabalho que pensa as entregas de projeto de forma mais simples e flexível atendendo a todos os *stakeholders*. O Manifesto ágil (2001) dita os princípios desta cultura.

"Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas
Software em funcionamento mais que documentação abrangente
Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos
Responder a mudanças mais que seguir um plano"
(BECK, Kent et al, 2001)

Entre as metodologias do ágil certamente o *Scrum* é a mais difundida em diversos segmentos da indústria, engenharia e tecnologia. O nome *Scrum* originou-se dos jogos de Rugby, a palavra tem origem na expressão inglesa *scrimmage*, escaramuça em português, ou seja, qualquer luta de pequenas proporções. De acordo com Takeuchi e Nonaka (1975), o Rugby descreve de maneira perfeita a importância de equipes em conjunto e unidas para resolver problemas complexos em geral. A figura 2 mostra os princípios básicos da metodologia.

Figura 2 - Gráfico dos princípios básicos do *Scrum*

Fonte: Scrumstudy (2016).

Scrum é um framework estrutural que está sendo usado para gerenciar o trabalho em produtos complexos desde o início de 1990. *Scrum* não é um processo, técnica ou um método definitivo. Em vez disso, é um framework dentro do qual você pode empregar vários processos ou técnicas. O *Scrum* deixa claro a eficácia relativa de suas práticas de gestão de produto e técnicas de trabalho, de modo que você possa continuamente melhorar o produto, o time e o ambiente de trabalho. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2007)

Conforme Scrumstudy (2016) o *Scrum* é baseado no conceito de entrega de valor. Independentemente do tamanho ou da complexidade de um projeto, não há como garantir seu sucesso. Diante desta incerteza, a entrega no *Scrum* busca ser feita da maneira mais rápida possível. Com resultados, alcança-se valor, mostrando aos *stakeholders* o valor do projeto.

As equipes que trabalham no processo *Scrum*, são chamadas de *Time Scrum* (Team Scrum). São equipes auto ajustáveis, flexíveis e multidisciplinares. Além disso as equipes são dimensionadas para menor quantidade de membros, desde que contenham todas as habilidades necessárias para a entrega do projeto. Com um time enxuto e multidisciplinar, não é necessária gestão externa, pois as decisões são tomadas em conjunto e as correções do projeto acontecem diariamente durante as "cerimônias" da metodologia. São membros do *Time Scrum*:

- a) dono do produto (*product owner*) - responsável por gerenciar o *backlog* do projeto e determinar prioridades que determinem entregas de valor a cada *sprint*. O *product owner* faz o descritivo de cada entrega e interage com os *stakeholders* trazendo o *briefing* de projeto para o restante do time;
- b) coordenador (scrum Master) - é quem provisiona os recursos necessários para o desenvolvimento do projeto, além de ser o guardião das "cerimônias" e por cobrar a equipe sobre os prazos combinados;
- c) equipe (*team member*) - são todos profissionais de diversas disciplinas, responsáveis por desenvolver o projeto. Esses profissionais são selecionados de acordo com a natureza e necessidades do projeto. A quantidade de membros é variável, mas normalmente cada equipe não é maior que dezesseis (16) pessoas. Caso a equipe precise ser maior, é ideal a divisão em dois (2) times.

Para o correto funcionamento da metodologia é importante que algumas "cerimônias" façam parte da rotina do time, garantindo boa comunicação, previsibilidade de entrega, transparência de decisões e constante aprendizado para maturidade do processo. São elas:

- a) planejamento (*planning*) - é o planejamento do projeto, a equipe recebe o *briefing* e define as tarefas a serem desenvolvidas;
- b) prazo de entrega (*sprint*) - é o tempo determinado para cada entrega de valor. As *sprints* podem durar de 1 a 4 semanas;
- c) reunião diária (*daily*) - são reuniões diárias para alinhamento do time. Normalmente devem ser de somente 15min e ao lado de um painel com as atividades;
- d) refinamento (refine) - na metade da *sprint* o *product owner* se reúne com o time para refinar o *backlog*, adiantar ou adiar tarefas e eliminar possíveis barreiras das atividades;
- e) análise crítica (*review*) - é a reunião da equipe onde são discutidos os pontos positivos e negativos da *sprint*, nessa reunião o time define melhorias no processo, melhor dimensionamento do tempo e revisão qualitativa da entrega.

2.1.3.4. Projeto integrado

O Processo de Projeto Integrado ou *Integrated Project Delivery* (IPD) suscita o trabalho multidisciplinar dos vários agentes desde o início do processo de projeto. O termo *Integrated Project Delivery* foi desenvolvido pelo *American Institute of Architects* (AIA), Califórnia Council. Em 2007, foi publicado o *Integrated Project Delivery: a Work Definition* para descrever o método de entrega de projeto do IPD e em seguida foi publicado *Integrated Project Delivery: A Guide* (AIA, 2007).

Segundo o AIA (2014), IPD é uma abordagem de desenvolvimento de empreendimentos que integra pessoas, sistemas, estruturas de negócios e práticas profissionais em um processo que aproveita colaborativamente os talentos e percepções de todos os participantes para otimizar resultados do empreendimento, aumentar o valor para o cliente, reduzir o desperdício e maximizar a eficiência em todas as etapas do projeto, fabricação e construção.

Os principais fundamentos dentro do IPD são:

- a) processo altamente colaborativo, abrangendo desde a fase de concepção até entrega final do empreendimento;
- b) equipe guiada com base nos princípios de confiança e transparência;
- c) aproveitamento das contribuições e experiências dos participantes desde o início do processo, motivando seus membros a explorarem todo o seu potencial;
- d) compartilhamento de informações entre os agentes envolvidos;
- e) riscos e recompensas divididos entre membros da equipe;
- f) valor expandido do projeto, baseado na tomada de decisão coletiva;
- g) utilização de recursos tecnológicos de apoio, resultando na oportunidade de projetar, construir e operar tão eficientemente quanto possível.

Eastman et al (2008), apesar de reconhecerem a existência de uma infinidade de modelos, consideram que predominam três métodos fundamentais de entrega do projeto: *Design-Bid-Build* (DBB), *Design-Build* (DB) e *Construction Management at Risk* (CMR). Porém, o IPD aponta uma reconfiguração dos processos no seu desenvolvimento, favorecendo dois fatores críticos: a integração da expertise em arquitetura e da expertise em construção, alinhando tópicos referentes a custos, prazos, desempenho e disponibilidade de materiais, meios e métodos, entre outros.

E o uso de ferramentas e processos do *BIM* que permitem a integração da informação e conhecimento de toda a equipe de forma a proporcionar suporte na tomada de decisões. Estes fatores capacitam os agentes envolvidos a tomarem decisões melhor abalizadas durante o desenvolvimento dos projetos arquitetônicos e a otimizar o design para os meios e métodos construtivos.

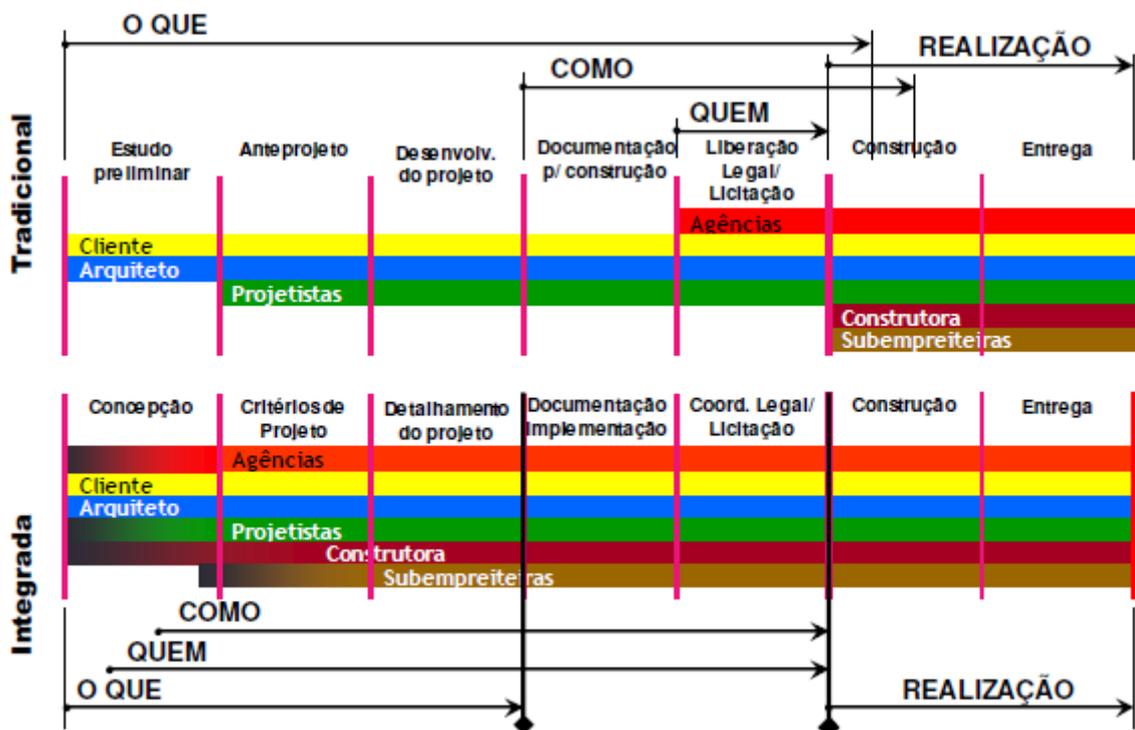
A publicação do *IPD: A Guide* (AIA, 2007), além de apresentar definições e conceitos, descreve como os métodos tradicionais de entrega do projeto podem ser beneficiados a partir da adoção de conceitos e ferramentas do método IPD (LINS, 2013). Foram desenvolvidos alguns documentos e tipos de contrato que facilitassem e estimulassem a colaboração entre os agentes envolvidos, dispositivo indispensável em projetos de IPD. Um dos principais objetivos do IPD é maximizar a colaboração e a coordenação com vistas à totalidade do projeto e seus resultados e, portanto, o contrato torna-se elemento fundamental para alcançar o sucesso das metas estabelecidas coletivamente, o que seria muito complicado realizar por meio de contratos separados que criam motivações opostas (Becerik-Gerber e Kent, 2010). O AIA, denuncia que a estrutura contratual atual provoca conflitos e ineficiências, pois incentiva cada uma das partes a se preocupar com seus próprios interesses e não os interesses do projeto como um todo (AIA, 2007). Abordagens integradas envolvem relações contratuais que são bastante diferentes dos modelos tradicionais de contrato. Modificá-los com vistas à integração pode ser um desafio, porque as abordagens são muito diferentes entre si. Negociar e elaborar contratos sem o auxílio de um contrato similar anterior ou formulário padrão pode ser um processo difícil (AIA, 2007).

De acordo com Matthews e Howell (2005), existem dois tipos de contratos: transacionais e relacionais. Os contratos transacionais são definidos por troca de bens e serviços. Já os contratos relacionais assemelham-se a pequenas sociedades, com seu próprio sistema interno de normas de envolvimento, que vão além daquelas centradas na troca de seus processos imediatos. O IPD emprega ambos os contratos, transacionais e relacionais. Externamente, é utilizado um contrato transacional clássico com o cliente e os participantes chave. Internamente, todos os membros envolvidos estão vinculados por um contrato relacional, comumente descrito de "pacto", no qual todos assinam. O "pacto" minimiza os custos do contrato transacional, ligando os membros da equipe em uma parceria

enquanto durar o projeto.

Comparado a outros tipos de contratação, como o DBB e DB, o IPD de forma geral se torna mais atrativo, em termos de orçamento, custos baixos e prazos curtos quando ocorrem mudanças, melhoria dos processos construtivos e melhoria do desempenho do edifício. A figura 3 mostra de forma clara as diferenças entre o processo tradicional e o IPD.

Figura 3 - Processo tradicional x processo IPD



Fonte: SANTOS (2016).

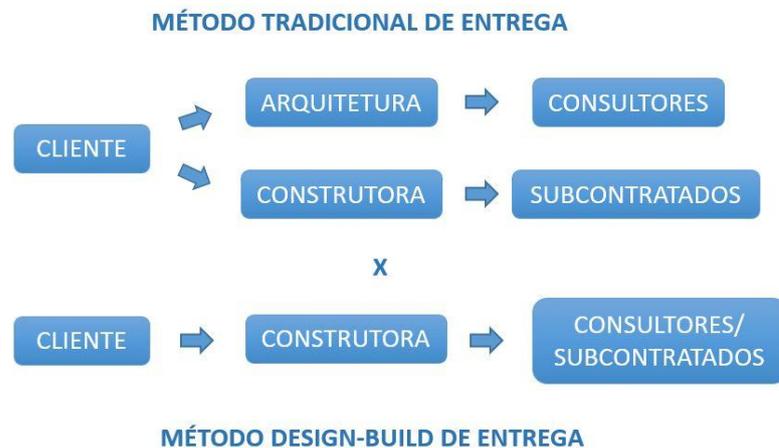
2.1.3.5. Design-Build

Design-Build, conforme o *Design-Build Institute of America* (2014), é um método de entrega de projeto (*Project*), no qual a equipe de design e construção trabalham de forma conjunta, sob um único contrato com o proprietário do projeto. O cliente tem a facilidade de trabalhar com somente uma entidade, um contrato, e só um fluxo de trabalho, desde a fase de concepção de projeto até a entrega da obra, o que possibilita a integração dos papéis do designer e construtor.

O *Design-Build* é um método diferente do método tradicional, que possui a entrega baseada em projeto, contrato e construção. Neste último método citado, os serviços

e contratos são separados, projeto e construção divididos, logo, todo o trabalho é separado. Na figura 4 a comparação dos dois métodos.

Figura 4 - Gráfico comparativo entre método tradicional e método Design Build



Fonte: adaptado de DBIA (2016).

No modelo tradicional há a necessidade, por parte do cliente, da gestão dos dois contratados, o que acaba permitindo disputa entre arquitetos e construtores em relação a questões de aplicação técnica. Além de haver o risco de acusações entre os profissionais, um culpar ao outro por custos excedentes e outros problemas.

Já no segundo modelo, o cliente tem apenas um contratado que é responsável por todo o gerenciamento, desta forma, arquitetos e construtores estão na mesma equipe, colaborando para o sucesso do projeto. Mudanças e ajustes necessários são feitos dentro do processo do mesmo time, ficando o cliente alheio a qualquer problema, neste processo não há justificativas evasivas por falhas na entrega.

A figura 5 mostra uma comparação do método tradicional versus método *Design-Build*.

Figura 5 - Comparativo entre método tradicional e método *Design-Build*

METRICA	DESIGN BUILD X TRADICIONAL
CUSTO UNITÁRIO	6.1% mais barato
VELOCIDADE CONSTRUÇÃO	12% mais rápido
ENTREGA	33.5% mais rápida

Fonte: adaptado de DBIA (2016).

O *Design-Build Institute of America* (2013) indica boas práticas para a aplicação desta metodologia.

As primeiras regras de boas práticas são a respeito da adoção da metodologia. O proprietário deve fazer uma avaliação das características do seu tipo de projeto e da organização a qual pertence antes de decidir usar o DB. Esta metodologia deve ser implementada com o intuito de aprimorar a colaboração e é importante que a organização esteja em harmonia com os princípios do DB. Além disso o proprietário deve buscar ser competitivo, por meio da busca por propostas técnicas, para isso é importante estabelecer processos claros de avaliação e seleção, garantindo um processo justo, aberto e transparente.

As boas práticas também se aplicam aos contratos, estes devem ser justos, equilibrados e claros, promovendo a colaboração no processo de criação. No contrato deve constar os padrões de atendimento esperados para os serviços oferecidos, assim como os aspectos exclusivos do processo de *Design-Build*.

Há também aspectos a serem adotados quanto a execução dos serviços e entrega. Todos os membros da equipe de projetos devem ser treinados no processo DB, tanto para o processo de criação assim como construção e sistemas de entrega. A equipe de projeto deve apoiar a entrega integrada do projeto, a partir do estabelecimento de uma logística e infraestrutura. A comunicação deverá ser oportuna e eficaz, promovendo a colaboração e a resolução de problemas, a partir da criação de processos. Por fim, a equipe deve estar focada na gestão e comissionamento, garantindo a rotatividade dos processos e o alinhamento da equipe quanto a execução dos serviços.

OKTRA (2018), no Reino Unido, que desenvolve projetos corporativos, aponta que ambos os métodos de processo têm seus méritos, depende do tipo de negócio e requisito do projeto. Para os proprietários que possuem um orçamento para gerenciar e supervisionar o processo, o método tradicional pode ser mais adequado, especialmente se os riscos de custos e prazos não forem uma prioridade.

No entanto, a abordagem do *Design-Build* está cada vez mais popular no mercado de espaços corporativos, devido a capacidade de alcançar com consistência:

- a) maior certeza de custo;
- b) ponto único de responsabilidade para os proprietários do projeto;
- c) design sob medida e resultados de alta qualidade;
- d) maior oportunidade para engenharia de valor;
- e) entrega mais rápida.

2.1.4. Para quem projetar?

O papel do cliente no desenvolvimento do projeto é um tema importante a ser abordado na discussão do processo de projeto.

Cuff (1991) afirma: "não existem atores mais importantes que o arquiteto e o cliente". O projeto e a obra arquitetônica, são produtos das relações entre arquiteto e cliente. O cliente tem papel significativo na produção do projeto, influenciando no resultado da arquitetura de forma positiva ou negativa.

Para Segnini (2002), a relação do arquiteto com o cliente possui várias faces. É a partir do cliente que o arquiteto recebe a demanda para o desenvolvimento do projeto, por outro lado, é uma relação marcada por conflitos, a partir do momento que o arquiteto compreende a sua importância como parte fundamental para a produção do espaço para consumo.

"..., a partir da segunda Guerra houve terríveis transformações sociais, um exagerado consumismo e nós, como arquitetos, não percebemos o que estava acontecendo. O cliente passa a ter razão como em qualquer loja. A arquitetura perdeu o cunho ideológico para se tornar arquitetura de "grife", destinada a certas pessoas"

MAITREJEAN (1984)

Para fidelização do cliente, há a necessidade de identificação com o arquiteto, atendimento de sua demanda e participação no processo.

Conforme Silva (2012), o envolvimento do cliente no início do processo de projeto aumenta a probabilidade do sucesso do projeto, pois o produto torna-se propriedade compartilhada, facilitando a aceitação da entrega e obtendo um alto nível de satisfação do cliente e dos demais envolvidos no processo.

São poucas as informações e publicações a respeito do comportamento dos clientes, especialmente quando se trata de arquitetura de interiores. Jobim (2006), salienta a complexidade e o número de variáveis que não podem ser controladas, que afetam a satisfação do cliente. Deve ser analisado o envolvimento emocional que se constrói entre homem e espaço construído.

É apontado por Jobim (2006) que 46% dos clientes pesquisados, escolheram o arquiteto por meio da indicação de amigos, parentes e fornecedores, enquanto 37% já conheciam o trabalho dos profissionais escolhidos. Outro fator importante para escolha do arquiteto, foi as características pessoais, na qual 52% dos clientes escolheram o arquiteto por sua pontualidade, bom humor, simpatia, empatia, capacidade de escutar, rapidez de resposta, simplicidade e organização.

2.1.5. O processo de projeto

Conforme Bertezini (2006), o processo de projeto tem papel estratégico para o sucesso do empreendimento e das organizações, pois é produto das fases de desenvolvimento. O projeto não pode ser entendido como somente um conjunto de desenhos, seu processo deve ser visto de maneira mais ampla, abordando questões de gestão e as relações com os outros processos do empreendimento.

Melhado (1994) divide o processo de projeto em seis fases distintas, e envolve quatro agentes principais para o desenvolvimento do processo de projeto até sua entrega. São elas:

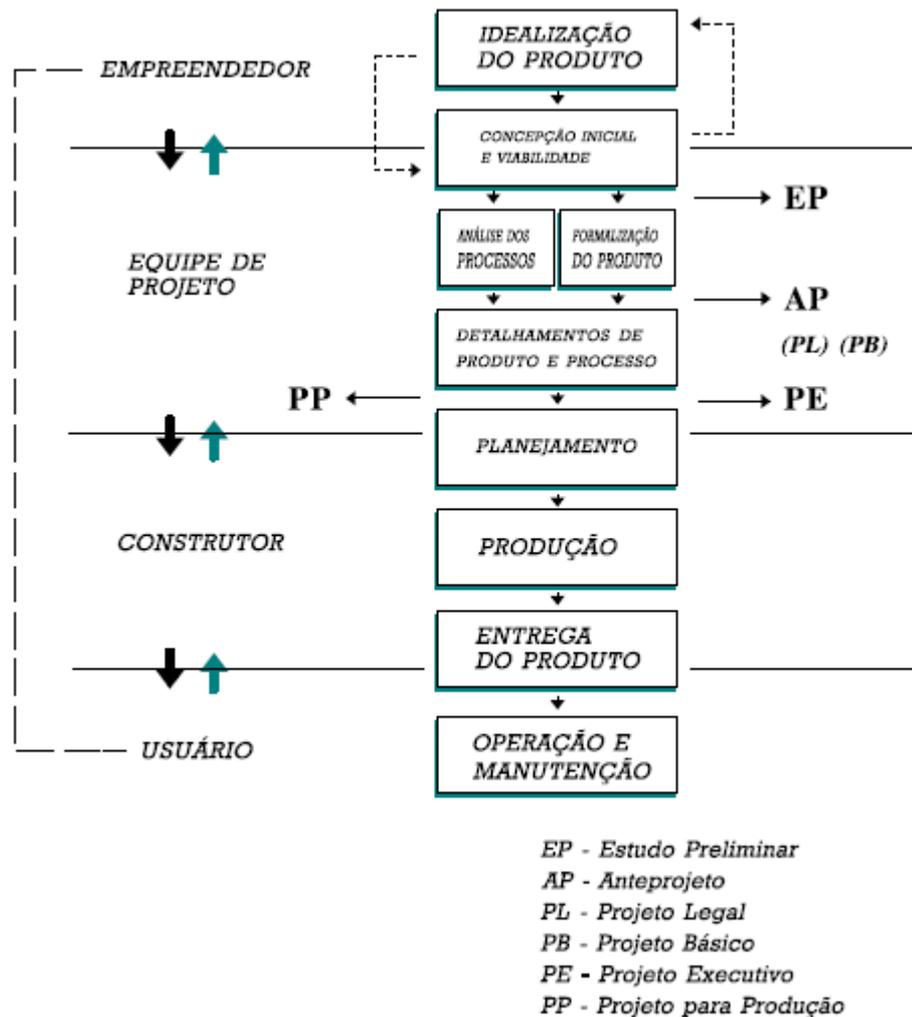
- a) idealização do produto - desenvolvimento de solução inicial, atendendo ao programa de necessidades e restrições iniciais;
- b) análise de viabilidade - avaliação da solução inicial proposta a partir de

critérios pré-estabelecidos, contemplando custo, tecnologia, adequação ao usuário e às restrições legais. A solução definitiva é traduzida em *estudo preliminar*;

- c) formalização - consolidação da solução adotada, dando origem ao anteprojeto;
- d) detalhamento - fase que dá origem ao *projeto para produção*, são elaborados de forma conjunta o detalhamento e as análises ligadas ao processo de execução;
- e) planejamento e execução - planejamento das etapas para execução da obra a partir do projeto para produção, com apoio da equipe de projetos;
- f) entrega - produto entregue ao usuário, o qual terá assistência técnica na fase de uso, operação e manutenção, fase de coleta de informações para retroalimentação.

Na proposta da figura 6 a formação da equipe de projeto é multidisciplinar, formada por engenheiros, arquitetos, equipe de projetos para produção, consultores e coordenador de projetos, atuando junto ao empreendedor.

Figura 6 - Proposta para o processo de desenvolvimento do projeto.



Fonte: Melhado (1994)

Andrade e Ruschel (2011), comentam a necessidade da incorporação de feedbacks, ciclos de retorno e articulações, obtidas em qualquer fase do processo de projeto durante o desenvolvimento do projeto para a tomada de decisões.

2.1.6. Building Information Modeling (BIM)

Building Information Modeling (BIM) foi definido pela NBR/ISO 12006-2 (ABNT, 2018) e NBR 15965 (ABNT, 2012) como Modelagem da Informação da Construção.

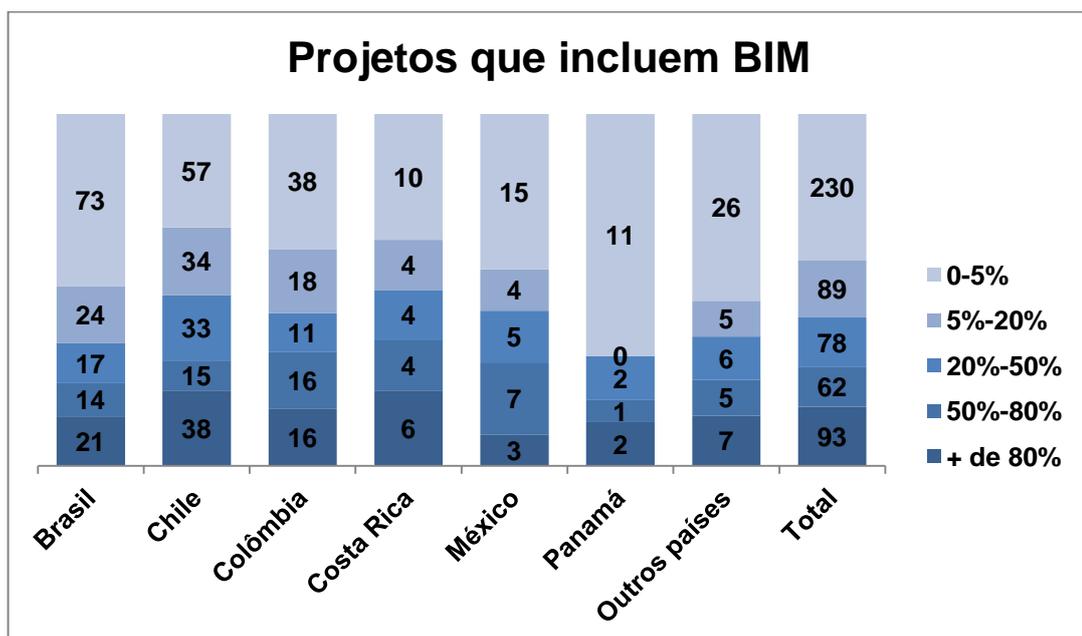
"*BIM* é um processo integrado para criar, usar e atualizar um modelo digital de uma construção, podendo ser usado por todos os participantes do empreendimento, potencialmente durante todo o ciclo de vida da construção." (SANTOS, 2014)

As informações presentes em um modelo *BIM*, podem ser utilizadas por toda a equipe envolvida no projeto. Com o uso do *BIM*, é possível projetar, estimar, simular, visualizar, planejar e várias outras tarefas ligadas ao processo de projeto. Conforme Santos (2014), *BIM* é um modelo digital da edificação, paramétrico e orientado a objetos, que representa as características geométricas da construção, assim como a relação entre os componentes e seus respectivos atributos, possibilitando uma melhor análise e tomada de decisão pelos agentes envolvidos.

Conforme Hardin e Mccool (2015), o *BIM* continua redefinindo a cada dia o modo como o setor de construção trabalha. O valor do *BIM* está no fato de como ele pode dar significado a outras formas de trabalho e novos processos. Esses novos processos que o *BIM* possibilita, fazem com que a entrega seja feita de forma mais rápida, segura e com melhor qualidade.

Apesar de ainda não ser uma realidade no Brasil, cada vez mais a indústria está buscando por conectividade das informações entre os sistemas para que a construção se torne um grande ecossistema de informação. Isso acontece a partir da adoção do processo pelo mercado da construção, engenharia e arquitetura. A figura 7 mostra um comparativo do uso do *BIM* no Brasil, que se encontra em posição de destaque em relação a outros países da América Latina.

Figura 7 - Nível de uso de *BIM* na América Latina



Fonte: adaptado de FIIC (2017)

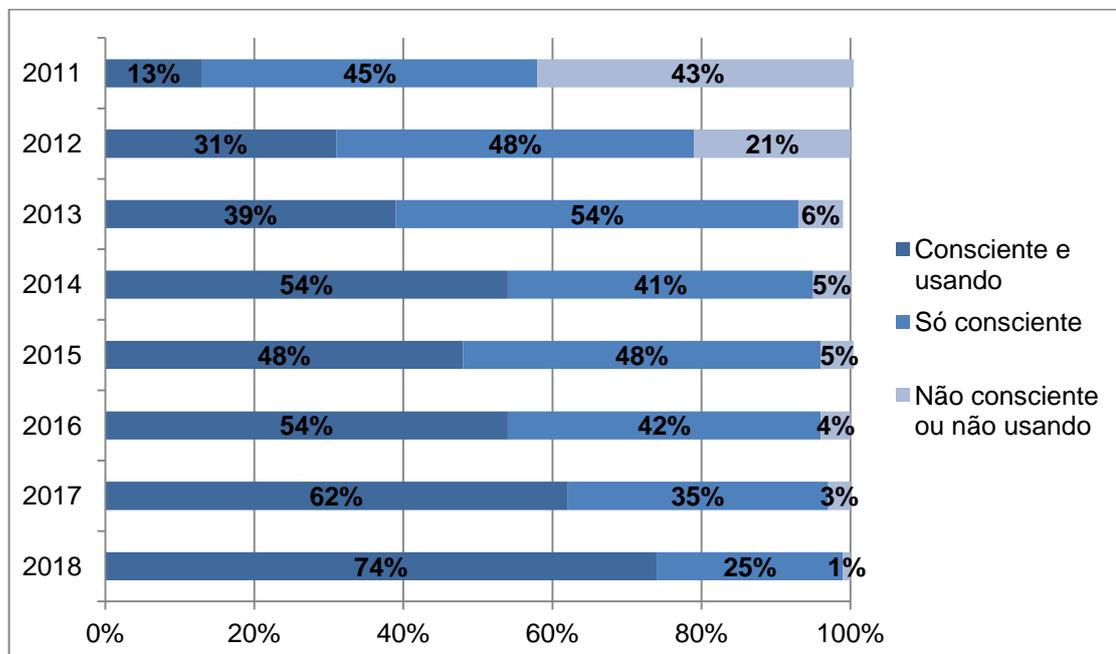
Com o uso do *BIM*, a coordenação de projeto passa a ter papel mais crítico, com foco nas metas estratégicas do projeto, visto que o operacional é facilitado pelas ferramentas usadas para desenvolvimento.

"Em geral, o processo de modelagem acaba por excluir os processos de compatibilização física e abre necessidade para um gestor com foco para a integração e colaboração, de modo que pautar os processos de coordenação, facilitação e manutenção da integridade da informação, atendimento das demandas estratégicas do empreendimento e conceituação técnica do projeto sob o ponto de vista do uso, operação e desempenho, é fundamental para a inserção estratégica da coordenação de projetos no contexto do empreendimento." (SOUZA, 2016).

2.1.6.1. Estágios do *BIM*

Sabe-se que no Brasil o uso do *BIM* vem sendo difundido, desde sua descoberta, porém cada empresa ainda utiliza o *BIM* de uma forma. A tendência do mercado é estar cada vez mais ciente desta nova maneira de trabalhar, aplicando a seus processos conforme o passar dos anos, como acontece na Inglaterra, conforme figura 8.

Figura 8 - Adoção do *BIM* ao longo dos anos na Inglaterra.



Fonte: adaptado de *National Building Specification* (2018)

Tratando-se de implantação de *BIM*, Succar (2009) define cinco estágios de implantação, para classificação do nível de adoção das empresas que utilizam o

processo, conforme a seguir:

- a) Estágio zero – pré-*BIM* - este estágio está baseado em desenhos CAD 2D, com apenas algumas visualizações em 3D. Não há integração entre os documentos que são gerados no processo de projeto, é chamado pelo autor de "estágio desarticulado". As práticas neste estágio não fazem uso da colaboração e não há sincronia entre os envolvidos no processo;
- b) Estágio um - modelagem - pode-se dizer que este é o estágio inicial de implementação de *BIM*, baseado na modelagem individual das disciplinas, por meio do uso de diferentes softwares. Faz uso do *BIM* para criação automática de desenhos, compatibilização de projetos, visualizações 3D e tabelas simples de quantitativos. O processo colaborativo ainda não existe nesta fase, assim como as trocas de informações entre os envolvidos, que acaba por ser unidirecional. Não há mudanças na estrutura dos processos e no comportamento organizacional;
- c) Estágio dois - colaboração - a colaboração começa a fazer parte do processo, uma vez que todos os envolvidos estão aptos a manusear as ferramentas de modelagem. A troca de informações ocorre com a troca de arquivos no formato *Industry Foundation Classes* (IFC). As trocas podem ocorrer entre projeto x construção x operação, conforme necessidade do projeto. Geralmente utiliza-se somente um arquivo com base geométrica, e todas as outras disciplinas trabalham com este arquivo base. É importante nesta fase que as responsabilidades sejam definidas de tal forma que delimite a responsabilidade pelas alterações de projeto, pois as mudanças não ocorrem mais no papel e sim dentro do modelo virtual.
- d) Estágio três - integração - nesse estágio, o *BIM* é pleno, os modelos são ricos em informação, compartilhados de forma colaborativa durante todo o ciclo de vida do edifício. A integração pode ocorrer por meio de várias tecnologias, como servidores, modelos centrais ou federados e nuvem. Uma vez que as trocas entre as disciplinas são mais eficientes, a análise dos modelos se torna mais crítica e complexa, para verificação do desempenho do edifício. As fases

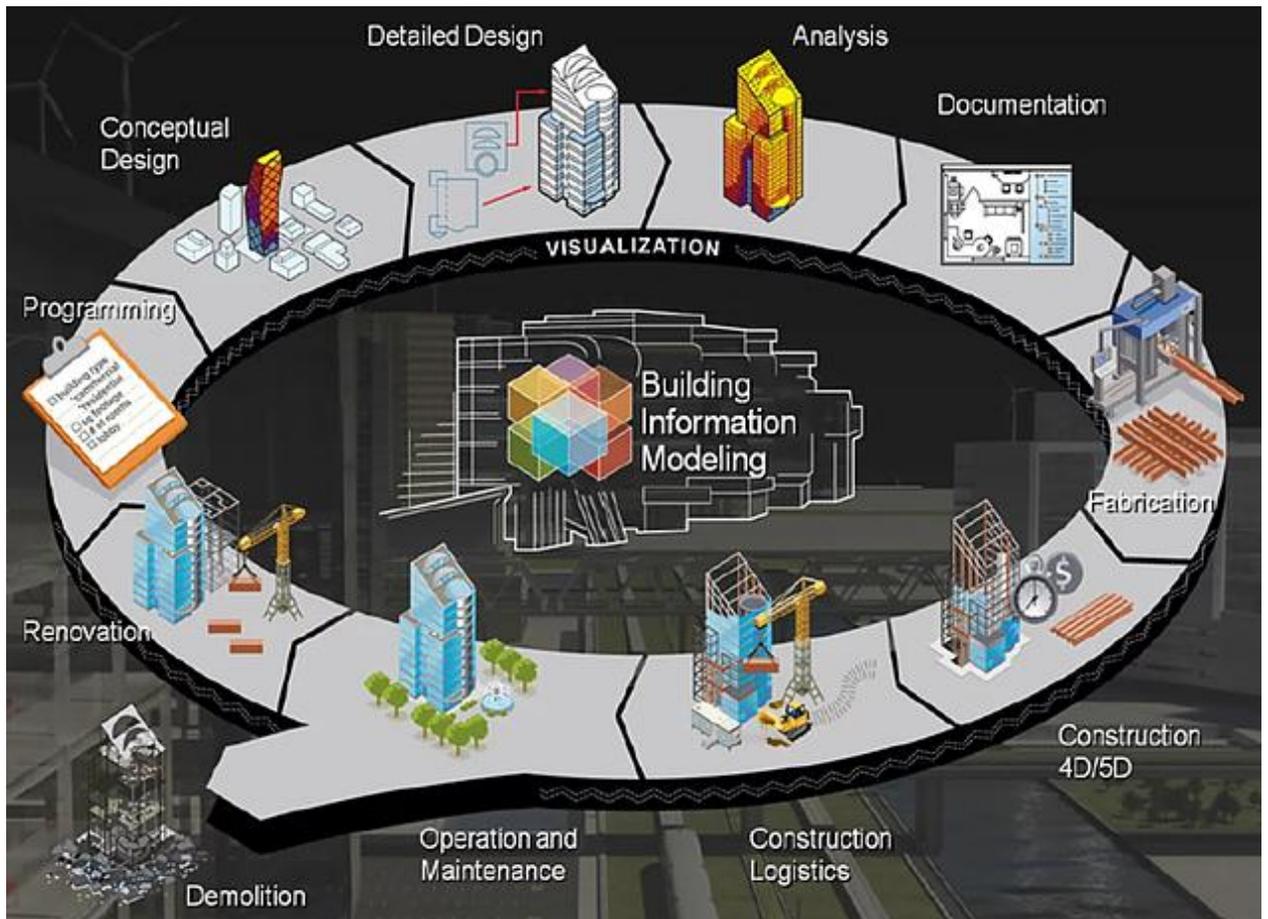
de projeto passam a não existir uma vez que cada disciplina pode desenvolver seus projetos de forma independente, permitindo a superposição de fases.

- e) Estágio quatro - IPD - é o estágio final do *BIM*, no qual as relações contratuais se alteram de acordo com o processo colaborativo no qual todos os agentes estão envolvidos. Como vamos ver a frente, os princípios do IPD são: respeito, confiança e benefícios mútuos, recompensas, inovação e decisões em conjunto, definições dos objetivos do processo, planejamento, comunicação aberta, tecnologia adequada, organização e liderança. Pode se dizer que o *BIM*, no último estágio, deve seguir todos estes princípios.

2.1.6.2. Usos do *BIM*

A figura 9 é mundialmente conhecida, ela mostra todas as fases do empreendimento, nas quais o *BIM* pode ser aplicado. São elas: programação, desenho conceitual, detalhamento de projeto, análises (iluminação, ventilação, etc.), documentação, fabricação, construção 4D/5D, logística da construção, operação e manutenção, renovação/*retrofit* e demolição.

Figura 9 - Ciclo do processo *BIM* e seus usos.



Fonte: Autodesk (2003)

De acordo com o *National BIM Guide for Owners* (Guia Nacional *BIM* para Proprietários, 2016), há alguns usos essenciais do *BIM*, que devem ser utilizados, aplicados a todos os projetos caso haja investimento na aquisição de uma plataforma *BIM* :

- a) condições existentes - desenvolvimento de um modelo virtual das condições existentes do local, incluindo o terreno e acessos. Deve ser avaliada a necessidade de informação que deve conter no modelo antes do seu desenvolvimento, tudo depende do que é desejado e o que é mais eficiente para o processo. Este uso pode ser definido como levantamento do modelo existente;
- b) projeto autoral - processo no qual uma ferramenta habilitada para uso do *BIM* é utilizada para desenvolvimento do projeto. A utilização de uma ferramenta

de projeto é o primeiro passo para implementação do *BIM*, e é a chave para a interação da forma geométrica com as informações do projeto. Os desenhos de construção devem ser produzidos por meio deste modelo e permanecer consistente com ele durante todo o processo. Este processo permite um dos usos fundamentais para o processo de projeto, o desenvolvimento da Documentação;

- c) revisão do projeto - um processo de gestão da qualidade permite que todos os envolvidos no processo possam averiguar o projeto, com o intuito de verificar criteriosamente todas as premissas técnicas, tais como ergonomia, segurança e acústica. O modelo virtual do projeto pode ser desenvolvido de forma que represente o menor detalhe construtivo, desde texturas e cores até partes do edifício e fachada, isto facilita a análise de alternativas e permite a compatibilização do projeto, facilitando a resolução de problemas relativos a construção. Os usos nesta parte do processo são as checagens dos requisitos do projeto. Geralmente são necessários usos de vários softwares ou uso de softwares auxiliares ao software de projeto para execução destas tarefas;
- d) coordenação - os projetos podem ser coordenados e organizados. Neste processo acontece a detecção de interferências, que identificam conflitos entre os elementos dos vários projetos, como por exemplo incompatibilidades entre arquitetura e ar-condicionado;
- e) modelo *as-built* - o modelo contém toda informação física e funcional conforme construída em um determinado ponto no tempo. O modelo deve conter toda informação que seja capaz de armazenar a respeito da construção, tais como materiais aplicados, mobiliários com as informações de fornecedor, assim como códigos dos produtos, garantias e informações para manutenção, resumindo, todos os componentes que fazem parte da construção com suas devidas informações.

Alguns outros usos do *BIM*, que também podem ser aplicados são:

- a) estimativa de custos - o modelo pode ser usado para uma extração de

quantitativos precisa e custo estimado na fase inicial do desenvolvimento do projeto. Este custo se aplica diretamente a mudança do modelo, o que permite a previsão do gasto conforme o desenvolvimento do projeto;

- b) planejamento 4D - processo no qual o tempo é adicionado ao projeto, permitindo o planejamento efetivo da fase de construção e/ou ocupação do projeto, mostrando a sequência de construção *versus* tempo do projeto. A modelagem 4D é uma ferramenta poderosa para visualização e comunicação, que pode proporcionar a equipe um melhor entendimento dos marcos do projeto e do planejamento da construção;
- c) fabricação digital - processo que utiliza máquinas de fabricação para pré-fabricar objetos diretamente a partir do modelo, usado como base para o equipamento de fabricação, para a produção de componentes e sistemas;
- d) localização e layout 3D - o modelo é utilizado para definição do layout, localização dos mobiliários e equipamentos na obra. Também podem ser feitos desenhos de produto, como desenhos de mobiliários e outros;
- e) análise de engenharia - faz uso de outras ferramentas, além da ferramenta de projeto para a análise dos sistemas utilizados no projeto, verificando sua montagem, propriedades físicas e materiais. Pode ser feita a simulação dos sistemas para garantia da funcionalidade e eficiência do que foi projetado. Os exemplos incluem sistemas estruturais, análise de energia, iluminação natural e artificial, HVAC, encanamento, proteção contra incêndio, e documentação dos sistemas elétricos;
- f) análise de sustentabilidade - faz se necessário o uso de ferramentas integradas, que por meio das propriedades físicas dos elementos da construção conseguem simular as condições ideais para o desenvolvimento de um projeto sustentável. De acordo com padrões definidos por sistemas de classificação como por exemplo, o *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED);
- g) códigos e conformidade de padrões - processo no qual um *software* de validação de regras de projeto é usado, para garantir o atendimento à

normas. Pode ser aplicado desde a checagem de requisitos de usos de materiais, como por exemplo na validação da Norma de Desempenho de Edificações NBR 15.575, ou checagem da inclinação de uma rampa, no atendimento a Norma de Acessibilidade 9050.

2.1.6.3. *Level of Development* (LOD)

Há duas variantes para a sigla LOD. A primeira, em desuso, *Level of Detail* (Nível de Detalhe), criada em 2008 por Jim Bedrick, que se refere a quantidade de informações e ao grau de detalhamento geométrico do modelo. A segunda, *Level of Development* (Nível de Desenvolvimento), que se refere a confiabilidade das informações contidas no modelo, evolução de conceito vinda do AIA em 2013.

O *Level of Development Specification* (BIMFORUM, 2017) define *Level of Development* (LOD) como uma referência que possibilita os atuantes do mercado da construção civil entender e especificar o nível desejado de conteúdo de um modelo *BIM* em vários estágios do projeto e do processo construtivo.

O documento *G202™–2013, Project Building Information Modeling Protocol Form* (AIA,2013), identifica as especificações mínimas de conteúdo requerido e autorizado para cada uso *BIM* para cada elemento de modelagem, e classifica os elementos em cinco níveis de detalhamento 100, 200, 300, 350, 400 e 500:

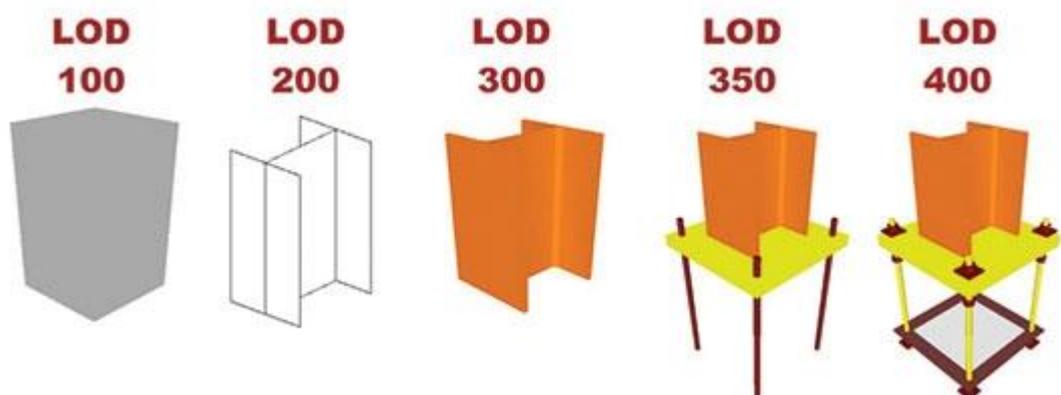
- a) LOD 100 - os elementos do modelo devem ser representados graficamente com símbolos ou qualquer outra representação genérica. Usos autorizados para análise, planejamento e estimativa de custos. Útil na fase de pré-projeto;
- b) LOD 200 - os elementos do modelo são representados como sistemas genéricos, com definições aproximadas de quantidade, dimensão, forma e orientação. Informação não gráfica pode ser inserida no elemento do modelo. Usos autorizados para análise, planejamento, estimativa de custos e coordenação;
- c) LOD 300 - os elementos do modelo são representados como sistemas específicos, com definições precisas de quantidade, dimensão, forma e orientação. Informação não gráfica pode ser inserida no elemento do modelo.

Usos autorizados para análise, planejamento, estimativa de custos e coordenação;

- d) LOD 350 - os elementos do modelo são representados como sistemas específicos, com definições precisas de quantidade, dimensão, forma, orientação e interface com outros sistemas. Informação não gráfica pode ser inserida no elemento do modelo. Usos autorizados para análise, planejamento, estimativa de custos e coordenação;
- e) LOD 400 - os elementos do modelo são representados como sistemas específicos, com definições precisas de quantidade, dimensão, forma, orientação, posicionamento e interface com outros sistemas. Toda informação não gráfica deve estar inserida no elemento do modelo, utilizadas para detalhamento, fabricação, montagem e instalação. Usos autorizados para análise, planejamento, estimativa de custos, coordenação e outros;
- f) LOD 500 - os elementos do modelo são uma representação gráfica real, em termos de quantidade, dimensão, forma, orientação, posicionamento e interface com outros sistemas. Deve permitir a especificação do cliente quanto ao que deve ser verificado em obra, para registro no *as-built*. O modelo pode ser utilizado para registro das condições existentes, operação e manutenção, gestão de manutenção e reforma.

A figura 10 mostra um exemplo do LOD aplicado a modelagem.

Figura 10 - Demonstração dos níveis de LOD



Fonte: Lanmar Services (2014)

2.1.6.4. Padronização do BIM

Assim como a Gestão de Projeto, a metodologia utilizada nos processos que fazem uso do *BIM*, também apresenta normas e padrões para produção de projetos, gestão, coordenação e demais tarefas relacionadas ao processo de projeto. No Reino Unido, Cingapura e Chile, já existem normas adotadas como parte de uma estratégia nacional. (SIENGE, 2016)

O *AIA Document G02™-2013* (AIA,2013) e o *AIA Document E203™-2013* (AIA,2013), têm o propósito de documentar os protocolos e procedimentos acordados que irão guiar o processo de comunicação de um projeto, mostrando como o uso e as trocas de informações devem ser feitas. O documento estabelece os cinco níveis de LOD por meio de uma tabela que deve ser utilizada por cada projeto, atribuindo a autoria de cada elemento a um marco de projeto. Também define até que ponto os usuários podem confiar nas informações do modelo e estabelece padrões de modelagem de informação, assim como formatos de arquivos a serem utilizados.

Outro guia recente para padronização de modelos *BIM*, é o *Revit Style Guide* (BIMOBJECT,2018), que é voltado para o uso da ferramenta *Autodesk Revit*. Este guia aborda de forma mais específica a questão de criação de famílias e é dividido em três partes:

- a) planejamento do conteúdo do modelo do Revit - explica como a complexidade das famílias do projeto podem afetar a performance e dá diretrizes para que o desenvolvimento das famílias não impacte na redução da performance do projeto. Recomenda de forma detalhada o conteúdo que deve conter em arquivos de outros softwares *computer-aided design* (CAD), e indica melhores práticas para o planejamento do conteúdo da informação;
- b) criação do conteúdo do modelo - descreve as melhores práticas para criação do conteúdo do modelo, contém diretrizes para unidades, subcategorias, parâmetros, imagens e tipos de catálogos;
- c) diretrizes de teste - contem diretrizes gerais para especificação e teste de famílias, para verificação do conteúdo do modelo.

O Caderno de apresentação de projetos em *BIM* (Governo de Santa Catarina, 2014)

dá diretrizes para o desenvolvimento de projetos em *BIM*. Deve ser utilizado como anexo em editais para contratação de projetos no estado de Santa Catarina. Além de abordar de forma geral o assunto, especifica requisitos gerais e específicos para a modelagem da informação do edifício:

- a) requisitos gerais - diretrizes sobre entrega do modelo *BIM*, objetivo do *BIM* no processo, formatos do modelo *BIM* a ser entregue, ferramentas de modelagem, formato nativo *BIM* a ser fornecido para o cliente, unidades do projeto, definição e georreferenciamento do "zero" do projeto, identificação do projeto, local da obra, edifícios, pavimentos, espaços, componentes do edifício, zonas, sistemas e sistemas para CAD;
- b) requisitos específicos - trata-se basicamente dos chamados Dados de Identidade, que são informações contidas nos elementos que são utilizadas para gerar as planilhas de quantitativo e materiais. Determina que o projeto use ao menos um sistema de classificação (DEINFRA, SINAPI, Uniformat ou Omniclass).

Outro material desenvolvido no Brasil é o *GUIA ASBEA BOAS PRÁTICAS EM BIM* (ASBEA, 2016), que aborda diretrizes gerais de todo o desenvolvimento de um projeto utilizando *BIM*, desde seus usos, processos, planejamento, controle da qualidade e entregáveis. É um material de fácil entendimento para aplicação de boas práticas durante o desenvolvimento do projeto.

Ainda no Brasil, há a aplicação das Normas *BIM* da ABNT, elaboradas pela Comissão de Estudo Especial de Modelagem de Informação da Construção, que tem a previsão de conter sete partes, parte 1 - terminologia e estrutura, parte 2 - características dos objetos da construção, parte 3 - processos da construção, parte 4 - recursos da construção, parte 5 - resultados da construção, parte 6 - unidades da construção e parte 7 - informação da construção.

Hoje há cinco delas publicadas, enquanto as outras partes estão em desenvolvimento. Estão publicadas as normas *ABNT NBR 15965-1:2011*, *ABNT NBR 15965-2:2012*, *ABNT NBR 15965-3:2014*, *ABNT NBR 15965-7:2015* e *ABNT NBR ISO 12006-2:2010*:

- a) *ABNT NBR 15965-1* (ABNT,2011), trata de terminologia e estrutura, que define os princípios do sistema de classificação e os grupos de classificação para planejamento, projeto, gerenciamento, obra, operação e manutenção do edifício. Apresenta por meio de tabelas uma proposta de sistema de classificação, baseada em classes e princípios de especialização;
- b) *ABNT NBR 15965-2* (ABNT,2012), trata das características dos objetos da construção, define as terminologias, o sistema de classificação e os grupos de classificação em relação as características dos objetos da construção, que se aplica ao planejamento, projeto, obra, operação e manutenção do edifício. Apresenta por meio de tabelas uma proposta de sistema de classificação de materiais e propriedades da construção;
- c) *ABNT NBR 15965-3* (ABNT,2014), trata da apresentação da estrutura de classificação que define os processos da construção, aplicadas ao planejamento, projeto, obra, operação e manutenção do edifício. Apresenta por meio de tabelas uma proposta de sistema de classificação das fases e disciplinas da construção;
- d) *ABNT NBR 15965-7* (ABNT,2016), trata da informação da construção, apresentando a estrutura de classificação que define as informações, aplicadas ao planejamento, projeto, obra operação e manutenção do edifício. Apresenta por meio de tabelas uma proposta de sistema de classificação de informação da construção; e
- e) *ABNT NBR ISO 12006* (ABNT,2018), trata da definição de estrutura para classificação do ambiente construído, identifica conjunto de títulos de tabelas de classificação, para várias classes de objetos da construção, por diversos pontos de vistas e como cada classe de objetos está relacionada com os sistemas e subsistemas.

3. ESTUDO DE CASO - GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA EMPRESA ESTUDADA

A empresa estudada desenvolve trabalhos focados em design de interiores, possui um processo de gestão de projeto. É importante entender sobre a entidade e como este processo funciona para identificar as possíveis falhas no processo.

3.1. ORGANIZAÇÃO

A empresa estudada surgiu na Europa no ano de 2003 e se tornou rapidamente referência em serviços de projetos e obras, conforme seus fundadores, nasceu de uma ambição empresarial e um desejo de inovar. Historicamente, a empresa estudada focava em projetos de escritórios corporativos, durante o passar dos anos tornou-se parceira de investidores, grandes marcas de varejo e indústria hoteleira, na área de design de interiores. Também trabalha em parceria com gerentes de projetos de grandes empresas nacionais, devido à grande compreensão da operação do mercado em qual atua.

A empresa estudada se dedica há quatro anos à operação de *Design and Build* especializado em *Turnkey*. Implanta escritórios, lojas e hotéis de todas as escalas, com soluções centradas no usuário.

A empresa estudada nasceu no Brasil dentro de um grande outro grupo, uma das maiores companhias de *real estate* no mundo, com profundo conhecimento do mercado e das necessidades das empresas ocupantes e 20 anos de experiência no Brasil. A sinergia potencializa oportunidades de bons negócios, com estudos de viabilidade e eventual escolha de um imóvel.

A figura 11 mostra os acontecimentos importantes para a empresa desde 2003.

Figura 11 - Linha do tempo de marcos na empresa estudada



Fonte:elaboração própria

3.2. OBJETIVO

A empresa estudada, foi listada como uma das empresas mais éticas do mundo, pelo *Ethisphere Institute*, líder mundial na definição de padrões e práticas de negócios éticos, o que reflete diretamente seus valores e objetivos.

Aos clientes, na gestão de projetos, busca-se o profissionalismo, o rigor e a transparência, respeitando sempre as legislações e regulamentações locais, desde as questões técnicas até as sociais econômicas.

A sustentabilidade é um fator a ser atingido em todos os projetos e em todas as suas fases, o que conseqüentemente produz espaços de trabalho com alta eficiência em termos de conforto, assim como da qualidade do ar interior, atendendo os requisitos de certificações como LEED, Breeam, High Quality Environment (HQE), e outras. São recomendadas soluções de baixo consumo de energia para sistemas de iluminação e ar condicionado.

Vale destacar aqui os diferenciais da empresa estudada em relação à outras empresas de arquitetura de interiores. Por meio do estudo da cultura da empresa do

cliente, a empresa estudada desenvolve um plano personalizado para espaços corporativos, lojas ou hotéis, com atributos necessários para satisfazer os desejos dos clientes. Para centralizar e agilizar todos os procedimentos, a empresa estudada escala um responsável para acompanhar e gerenciar desde a elaboração do projeto até a entrega das chaves, o que geralmente não acontece nos outros escritórios.

3.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A empresa estudada possui 13 escritórios, presente em 3 continentes, em 16 países, conforme mostra a figura 12. Com mais de 700 funcionários atuando mundialmente, a empresa atingiu em 2017, 550 milhões de euros em negócios.

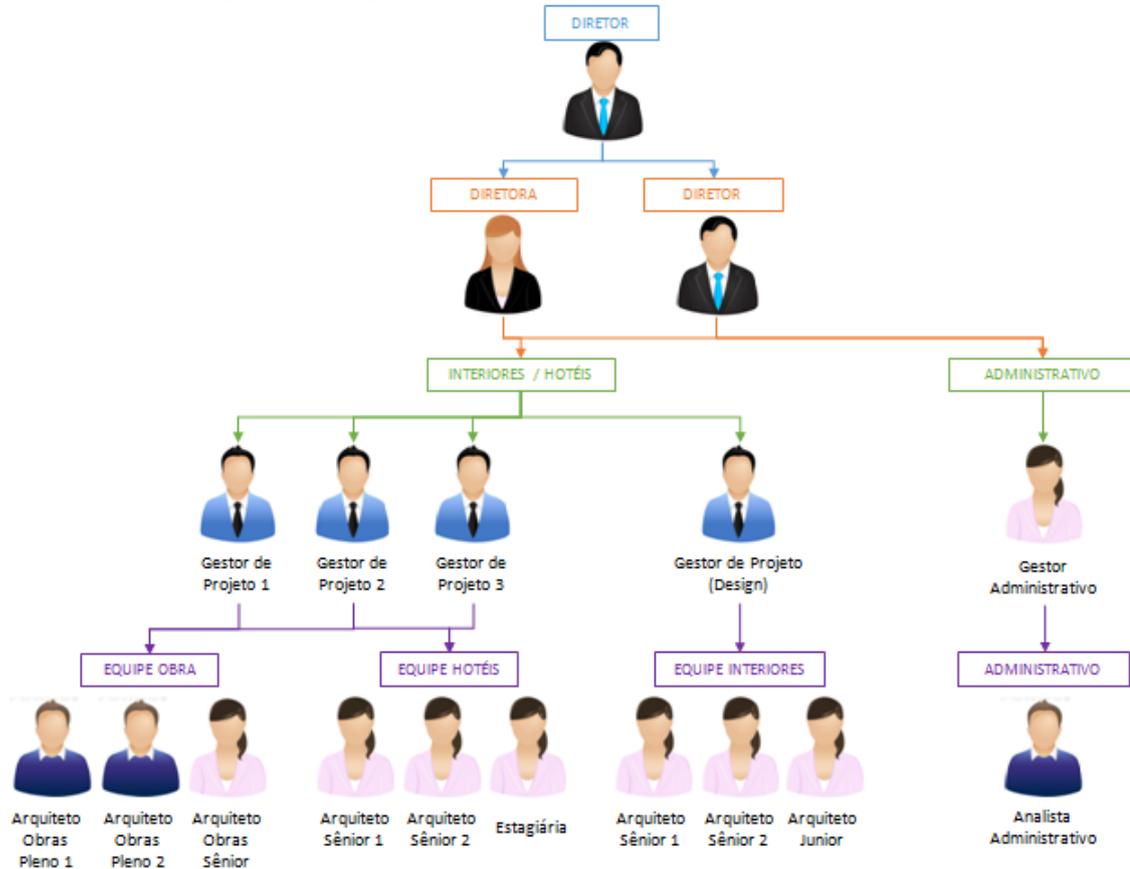
Figura 12 - Localização dos escritórios da empresa no mundo



Fonte: empresa estudada.

Na figura 13 pode se observar qual a estrutura organizacional da equipe no Brasil. A equipe da empresa estudada é formada por 17 pessoas.

Figura 13 - Organograma da equipe na empresa estudada



Fonte: elaboração própria.

3.4 METODOLOGIA DE TRABALHO

A metodologia usada na empresa estudada é baseada no *Design and Build*, e separa os processos em seis fases distintas.

3.4.1. Metodologia *Design and Build*

A empresa estudada se utiliza da metodologia *Design and Build*, sendo desta forma a única responsável pela entrega do espaço ao cliente desde a concepção do projeto até a entrega da obra.

O processo total é dividido em duas macrofases. Na primeira fase Design, são desenvolvidos os produtos para *testfit*, estudo preliminar e estimativa de custos (*rough order of magnitude* - ROM), que define a ordem de grandeza do investimento como mostra a figura 14.

Figura 14 - Primeira macrofase.



Fonte: empresa estudada

A segunda fase *Build*, aborda o desenvolvimento do projeto de interiores, o planejamento das instalações, execução da obra e pós-ocupação do espaço, conforme figura 15.

Figura 15 - Segunda macrofase.



Fonte: empresa estudada

Para que este processo flua de maneira adequada, existe um processo burocrático exigente para contratação de parceiros e fornecedores. Estes não podem possuir restrições legais, devem ser empresas idôneas e qualificadas. Desta forma a empresa estudada possui uma lista de parceiros cadastrados no sistema para fornecimento de produtos e/ou serviços, de forma a fidelizar o fornecedor, que buscará prestar sempre o melhor serviço, com intuito de garantir a continuidade da parceria.

Financeiramente todos os pagamentos são feitos a empresa estudada, que gerencia o fluxo financeiro para cumprimento do *budget* inicial definido com o cliente. Não há comunicação do cliente com terceiros durante o processo.

Estes são os aspectos principais utilizados na empresa estudada quanto ao uso do *Design and Build*.

3.4.2. Modelo de contratação *Turnkey*

De acordo com Michael O'Reilly (2011), não há definição padrão para a terminologia "Contratação *Turnkey*", a origem da expressão não é clara. Na engenharia civil, este tipo de contrato quer dizer que a entrega da obra será feita de forma que a mesma esteja pronta para operação, dentro das especificações e padrões definidos previamente. É um tipo de contrato utilizado no *Design and Build*. Internacionalmente, o conceito *Turnkey* tem um significado um pouco diferente, além da questão de um contrato de projeto e construção, o mercado leva em consideração o '*know-how*' utilizado pelo contratado.

Na empresa estudada o cliente recebe o espaço pronto para uso. O espaço é entregue pela empresa com a contribuição do cliente, com a instalação de toda parte arquitetônica, infraestrutura e rede. Antes da operação propriamente dita do escritório, a empresa estudada, junto ao cliente, faz toda a mudança e instalação dos equipamentos, documentos e qualquer outras necessidades para plena operação do espaço.

3.4.3. Ferramentas de projeto

São poucas as ferramentas de projeto utilizadas durante o processo de projeto na empresa estudada. Basicamente existem documentos padrões para a fase de *testfit*. Não existe normas e procedimentos formalmente estabelecidos para o desenvolvimento do projeto de forma geral.

Os formulários existentes são:

- a) programa de necessidades (espaço) - anexo 1 - este formulário apresenta as informações básicas a serem preenchidas pelo cliente em relação a necessidade dos espaços. Deve ser preenchido o número de "*headcount*", que identifica a quantidade de postos de trabalho necessários no espaço a ser projetado, além no número de salas fechadas. Por meio deste número é possível estimar a área de metragem quadrada necessária para o espaço.

Ainda consta na planilha informações quanto a necessidade de outros espaços, tais como salas de reunião, quantidade e número de pessoas por sala, cafeteria, auditório, sala de descompressão. Por fim, há um campo para preenchimento de necessidades especiais, caso o cliente queira fazer alguma requisição especial;

- b) programa de necessidades-departamento - anexo 2 - este formulário pode ser usado como complemento ao formulário descrito no item "a", pois este apresenta a divisão do "*headcount*", que pode ser dividido em "*staff*", coordenadores, diretores. Esta diferenciação é importante para definição do tipo de mobiliário adotado para cada função;
- c) requisitos de infraestrutura preliminar - anexo 3 - este formulário é utilizado a partir do momento que o edifício já está definido. Ele apresenta informações técnicas necessárias para a desenvolvimento correto do orçamento, quanto a infraestrutura. Constam informações sobre sistema de ar condicionado, exaustão e ventilação, elétrica, sala de T.I., cabeamento, sistema de segurança, e áudio e vídeo.

Todos os formulários podem ser vistos de forma detalhada nos anexos.

3.4.4. Uso do *BIM*

Hoje, no Brasil, a equipe de projeto trabalha com a ferramenta Autodesk Revit, uma das mais conhecidas ferramentas no mundo para desenvolvimento de projetos de arquitetura. Esta ferramenta permite o uso do *BIM*. Dentro da cadeia de usos *BIM*, a ferramenta hoje é utilizada para documentação e visualização 3D na forma de maquete eletrônica. São usadas como ferramentas auxiliares o *Autodesk AutoCAD*, o *Power Point*, usados para apresentação e o *Adobe Photoshop* para pós-produção de imagens.

3.5. EQUIPE DE PROJETO

A equipe de projeto é pequena, formada por apenas quatro pessoas, sendo uma das pessoas o coordenador de projetos e as outras três projetistas. Todos os membros da equipe são responsáveis pelas mesmas tarefas, com exceção do coordenador,

que além das tarefas comuns aos projetistas, também participa das reuniões semanais, visitas e prospecção de novos clientes.

3.6. FLUXO DO PROCESSO NA EMPRESA ESTUDADA

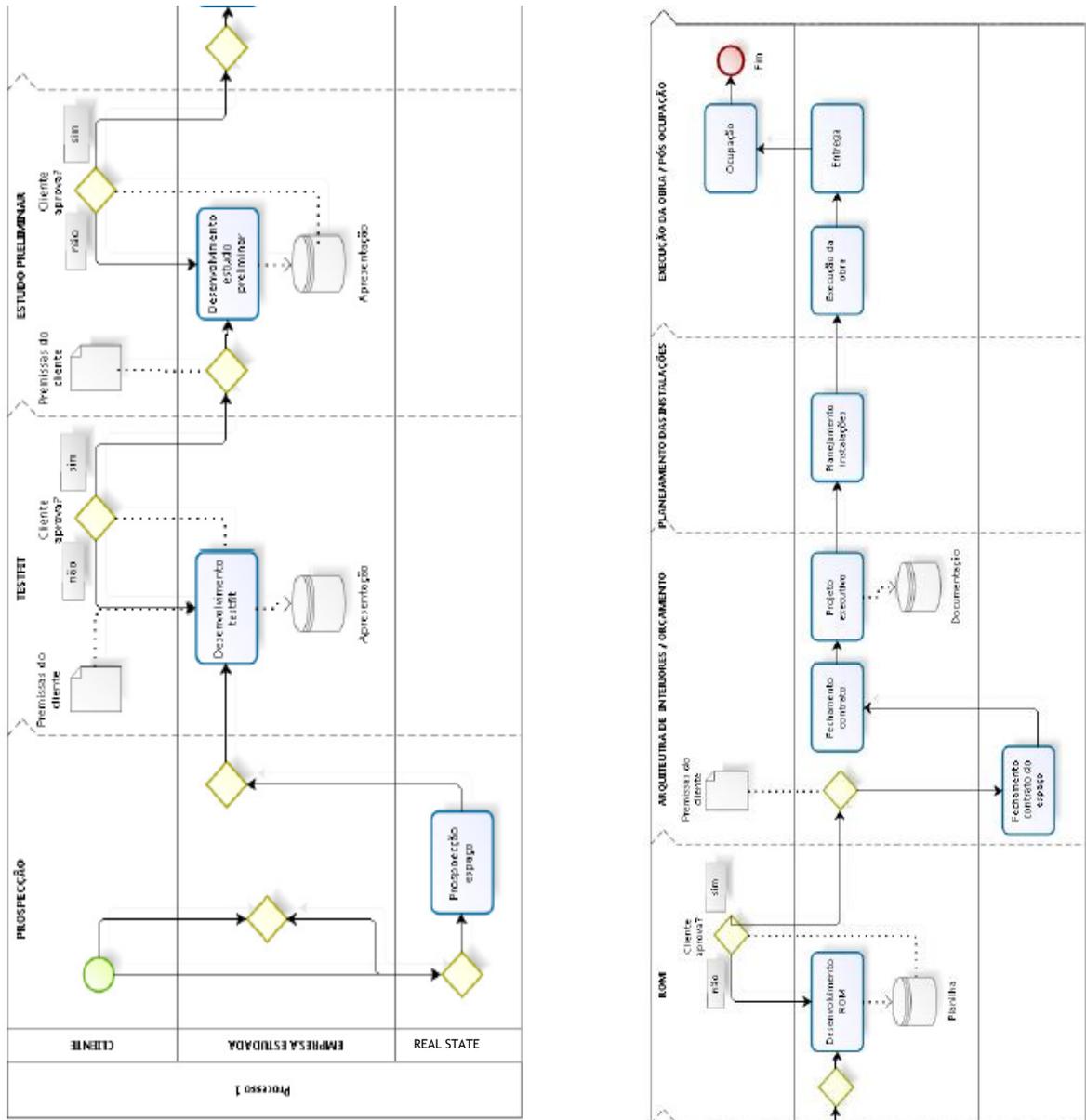
Conforme mostrado no item 3.4, o processo total desde o início até o final, é dividido em duas macrofases. Na primeira macrofase *Design - testfit*, estudo preliminar e *ROM*, e segunda macrofase *Build* - projeto de interiores, planejamento das instalações, e execução da obra e pós-ocupação. Fora a fase de prospecção, ao todo são seis fases:

- a) *testfit* - como primeira etapa do projeto, o objetivo é verificar / testar vários layouts para decidir qual a melhor opção para cada cliente, em termos de espaço e custo/benefício. É necessário:
 - entender com profundidade a cultura da empresa, área de atuação e organograma;
 - avaliar o imóvel acerca da infraestrutura, eficiência, conforto e funcionalidades;
 - orientar o cliente sobre as discussões internas e tomada de decisões a respeito da obra.
- b) estudo preliminar - no fluxo do processo de projeto é chamado de projeto conceitual, que se inicia após a aprovação do *testfit*. É uma evolução do *testfit* inicial, com acréscimo de premissas e melhores definições por parte do cliente. É necessário:
 - avaliar as necessidades de infraestrutura e fluxos de produção para ambientes;
 - fazer a apresentação de layout para acomodar o time da empresa.
- c) estimativa de custos (ROM) - é desenvolvido pelos gerentes de projeto, com base na discussão preliminar com o cliente. Por meio de planilha base e são feitas adequações conforme necessidade de cada cliente. É necessário:

- levantar a disponibilidade de gastos da empresa;
 - elaborar a estimativa de custos;
 - fazer a parametrização do projeto;
 - elaborar o cronograma da obra.
- d) arquitetura de interiores - após contratação do projeto e assinatura do contrato, o projeto de interiores é desenvolvido pela equipe de projeto. É necessário:
- elencar e selecionar os melhores fornecedores e tecnologias disponíveis;
 - desenvolver projeto único com critérios de eficiência energética, sustentabilidade e foco na experiência dos usuários;
 - avaliar ergonomia do mobiliário e desempenho das instalações;
 - propor um design seguindo a planilha de custos.
- e) planejamento das instalações - durante o desenvolvimento do projeto de interiores, o gerente de projeto dá início ao planejamento da obra e das instalações, uma vez que o projeto está com as premissas técnicas, na sua maior parte definida. É necessário:
- levantar preços e condições de entrega;
 - negociar com fornecedores e acompanhar o fluxo de recursos;
 - planejamento logístico para otimização dos prazos.
- f) obra e pós-ocupação - A etapa de obra começa antes mesmo da finalização do projeto executivo. A primeira ação para realização da obra, é a entrega dos projetos básicos para o condomínio, com intuito de aprovação para início da obra. Após a aprovação do condomínio, é dado início a execução da obra propriamente dita. É realizada a demolição dos elementos necessários conforme projeto, que ocorre dentro de uma semana ou menos e então, ocorrem as etapas subsequentes. O processo da obra pode ser melhor analisado no fluxo geral do processo, conforme figura 16. É necessário:
- ter responsabilidade total na execução do projeto;
 - acompanhar a obra seguindo cronograma e fluxograma de despesas;

- realizar a checagem final de todos os requisitos contratados; e
- elaborar relatório *as-built*, essencial para gestão pós ocupação.

Figura 16 - Fluxo do processo existente.



Fonte : elaboração própria

3.7. ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE PROJETO DE INTERIORES

As etapas de projeto dentro da empresa estudada não são etapas convencionais

como em outros escritórios de arquitetura ou design de interiores, devido ao prazo de elaboração e entrega de obra, que dura em média de 60 à 90 dias no total, entre a aprovação do *testfit* e entrega total da obra.

3.7.1. Testfit

Testfit, termo vindo da língua inglesa, test=testar, fit=ajuste, encaixe, adaptação. O *testfit* geralmente é o portal de entrada para a maioria dos projetos. Por se tratar de projetos para escritórios, o trabalho nesta fase é desenvolver diversos layout's com a mesma proposta de programa, para diferentes conjuntos comerciais. O *testfit* pode ser desenvolvido para o planejamento de um novo local de trabalho, reforma e/ou expansão.

Visto que a empresa estudada atua dentro de um grupo focado em comercialização imobiliária, o trabalho se torna mais fácil, pois as áreas parceiras de locação e transações auxiliam na escolha dos imóveis mais adequados conforme as necessidades dos clientes. Algumas vezes o cliente já possui espaço e custo determinado, o que possibilita trabalhar com a distribuição dos espaços de forma mais restrita.

O estudo de forma geral tem o intuito de determinar a melhor forma de circulação e interação dos departamentos. Também é fundamental, para verificar premissas do corpo de bombeiros, como rotas de fuga e acesso para cadeirantes. Divide-se as circulações primárias e secundárias, assim como melhor posição para ambientes como salas de reunião. Uma questão muito importante a ser observada no *testfit* é se o espaço possui capacidade para abrigar os postos de trabalho pretendidos pelo cliente, tanto pelo programa, como pela legislação.

A entrega do *testfit* para o cliente é composta de várias partes. Pode-se dizer que o processo possui algumas subetapas para a entrega do produto final. São cinco as etapas para desenvolvimento do *testfit*:

- a) 1ª visita técnica - a visita técnica é o primeiro passo para o início do *testfit*. Os espaços que são compatíveis com o que o cliente solicita são visitados. É feito um levantamento fotográfico do espaço, avaliada as condições da

infraestrutura existente e calculada a área de carpete, desta forma é possível verificar os impactos das mudanças em termos de viabilidade financeira do projeto.

- b) 2ª *briefing* - o *briefing* é uma das partes mais importantes para elaboração do projeto. É a partir dele que é possível entender a real necessidade do cliente. O número de estações de trabalho é a informação mais importante para o desenvolvimento do projeto. Para descobrir a área de carpete necessária para um determinado espaço de trabalho, multiplica-se o número de posições de trabalho por 7, pois, de acordo com a legislação vigente em São Paulo, a metragem mínima exigida por pessoa é de 7 metros quadrados. Para um *briefing* adequado também é necessário saber a quantidade de salas de reunião, quantidade de assentos por sala, necessidade de cafeteria, área para impressão e vários outros requisitos que influenciam no desenvolvimento do projeto.

A empresa estudada possui um questionário de levantamento para preenchimento do cliente, para elaboração do *briefing* do projeto, conforme apresentado em 3.4.3 Ferramentas de projeto.

É visto que, além das informações citadas anteriormente, também é importante saber se há necessidade de salas fechadas, tamanho do mobiliário e demais particularidades.

- c) 3ª análise - a fase de análise serve para estudar todo o material coletado de forma adequada, com intuito de desenvolver a melhor solução arquitetônica, dentro do custo com o qual o cliente pode arcar.
- d) 4º desenvolvimento - o desenvolvimento do *testfit* é feito pela equipe de projeto de interiores. Cabe a equipe de projeto elaborar o *layout*, com distribuição dos mobiliários e distribuição departamental. A equipe também produz, quando possível, uma apresentação para o cliente com o conceitual do projeto, mostrando as referências utilizadas, paletas de cores, mobiliários e luminárias, que englobam o conceito geral do projeto e imagens 3D das vistas principais.
- e) 5ª orçamento - após o desenvolvimento do material do projeto, os gestores de

projeto elaboram o orçamento. Este é desenvolvido a partir de planilha base, com todos os custos básicos envolvidos no projeto. Não é um orçamento final, porém serve como estimativa de custo para análise financeira. Os itens possuem um valor médio pré estabelecido, e é considerado metragem de carpete, forro, paredes e divisórias.

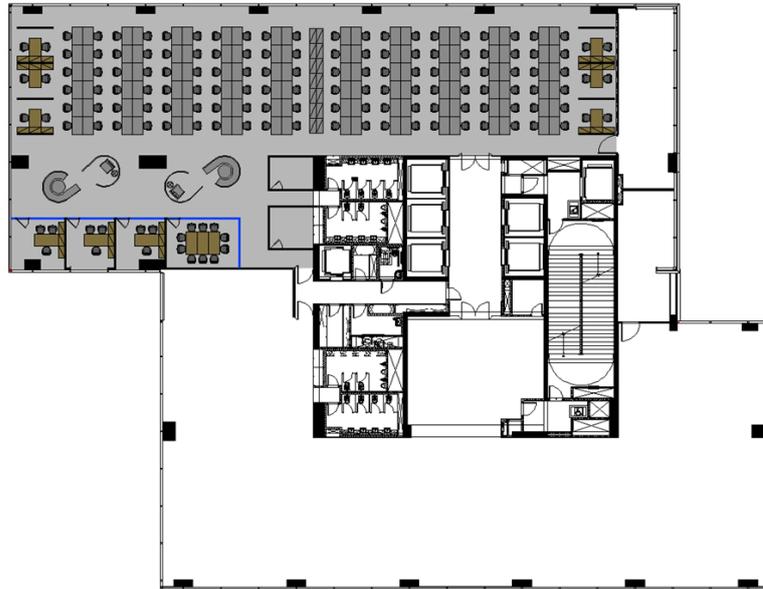
- f) 6ª entrega - a última etapa deste processo é a entrega do material. Esta entrega geralmente é feita de duas formas. Pode ser feita por meio de e-mail ou reunião presencial com o cliente, o material é enviado pelo gestor de projetos para o cliente, ou mais comumente, é agendada uma reunião no escritório da empresa ou no escritório do contratante, para apresentação de tudo que foi desenvolvido.

Nas figuras 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 25 é possível visualizar várias opções de edifícios, para um mesmo programa, cada um com um layout.

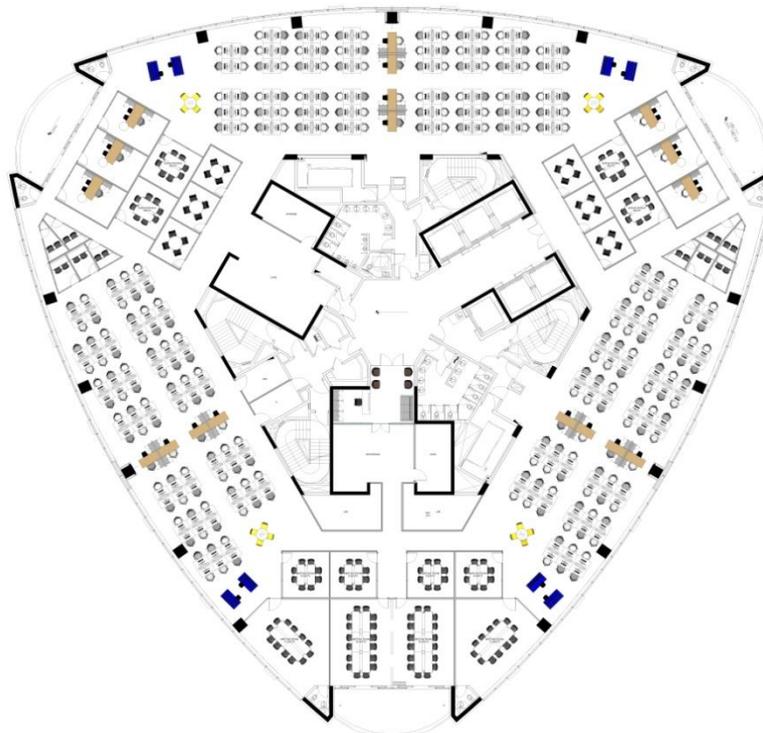
Figura 17 - *Testfit* Edifício Parque da Cidade.



Fonte: Empresa estudada.

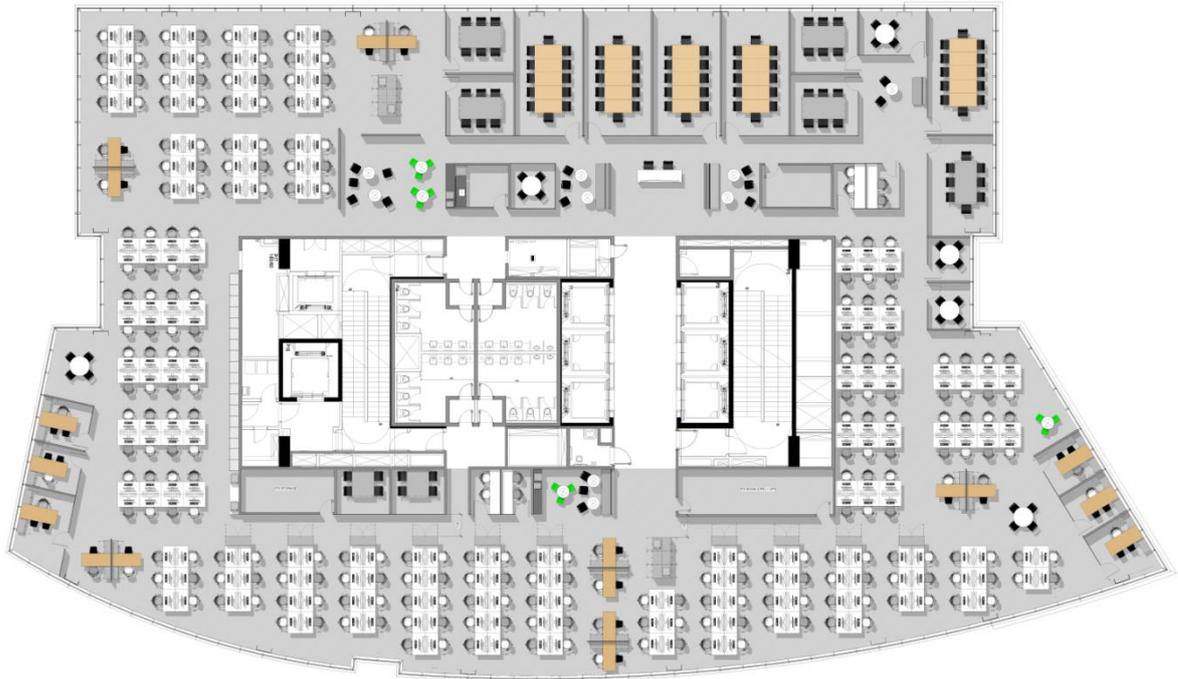
Figura 18 - *Testfit* Edifício Parque da Cidade.

Fonte: Empresa estudada.

Figura 19 - *Testfit* Edifício Tower Bridge.

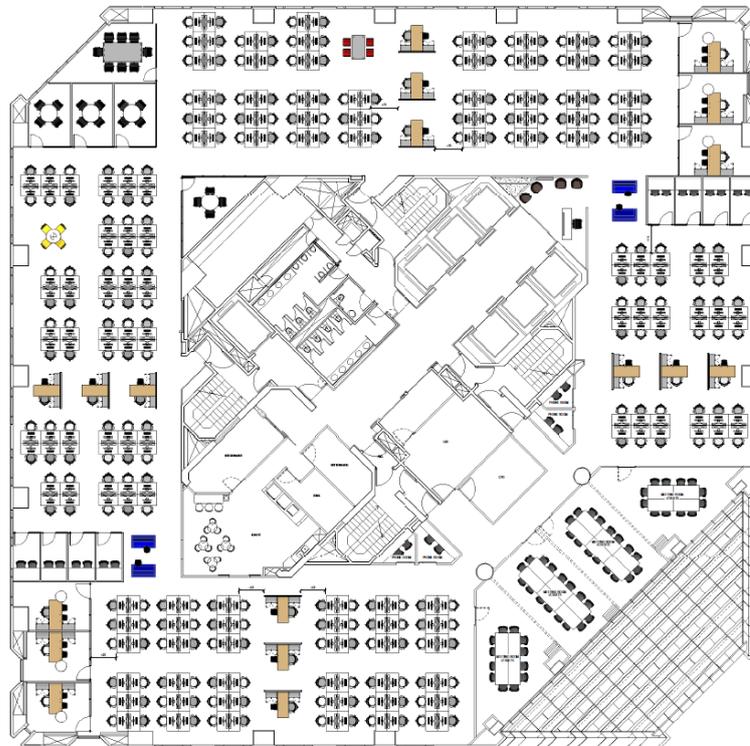
Fonte: Empresa estudada.

Figura 20 - *Testfit* Edifício Torre Z.



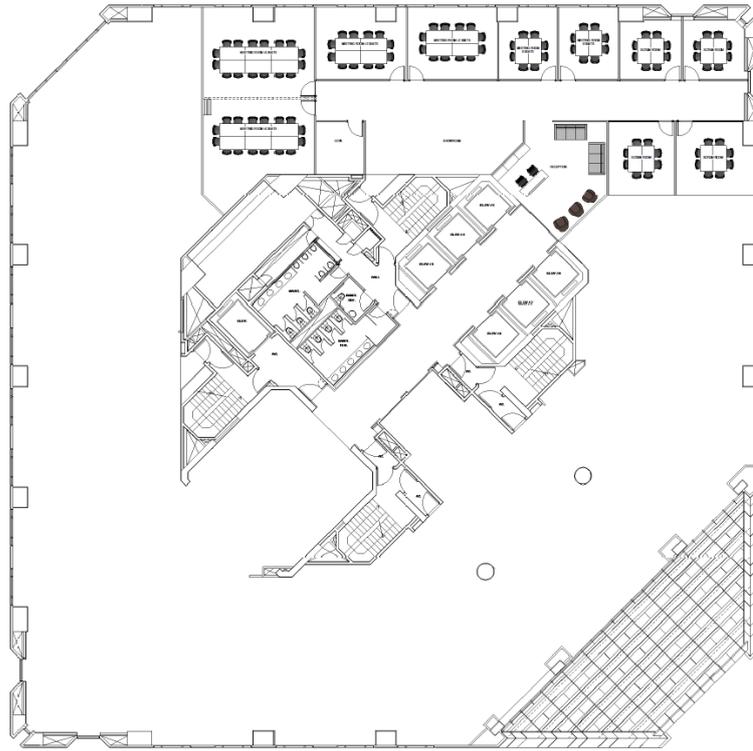
Fonte: Empresa estudada.

Figura 21 - *Testfit* Edifício CENU 2.



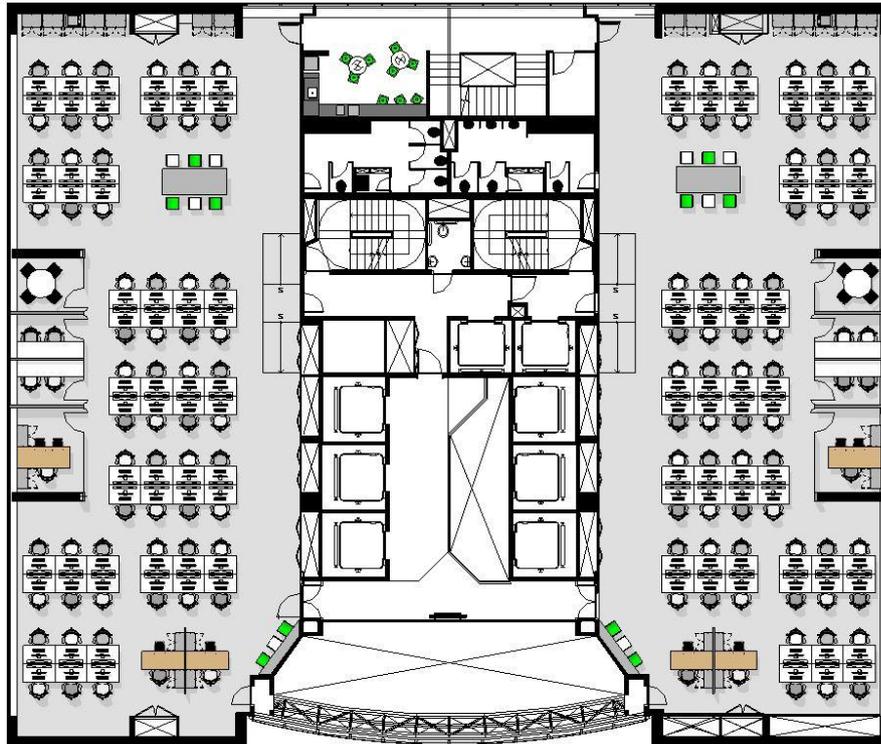
Fonte: Empresa estudada

Figura 22 - *Testfit* Edifício CENU 2.



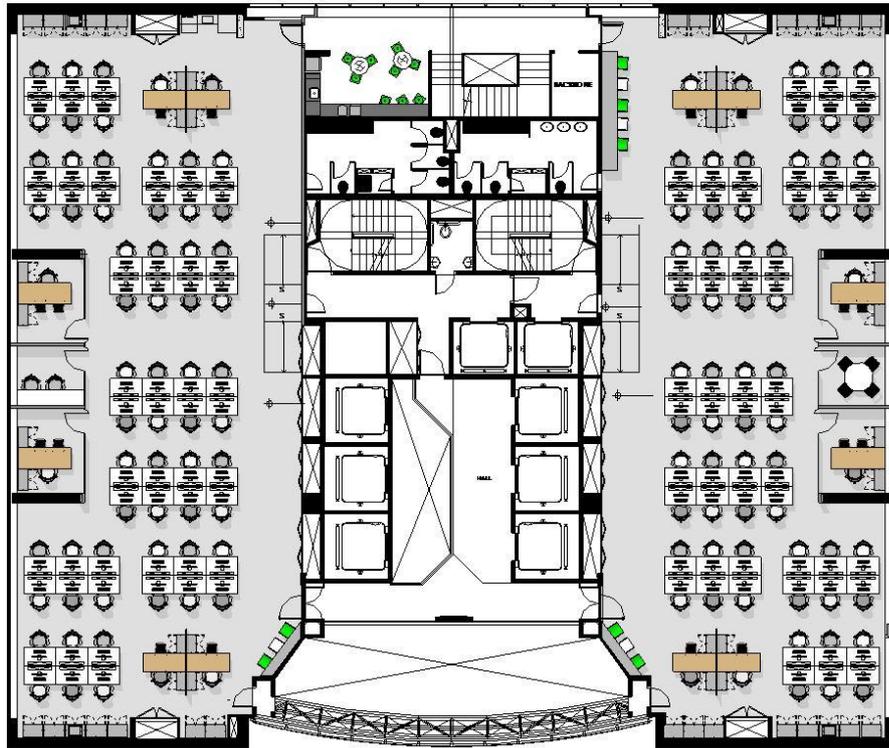
Fonte: Empresa estudada.

Figura 23 - *Testfit* Edifício Internacional Plaza.



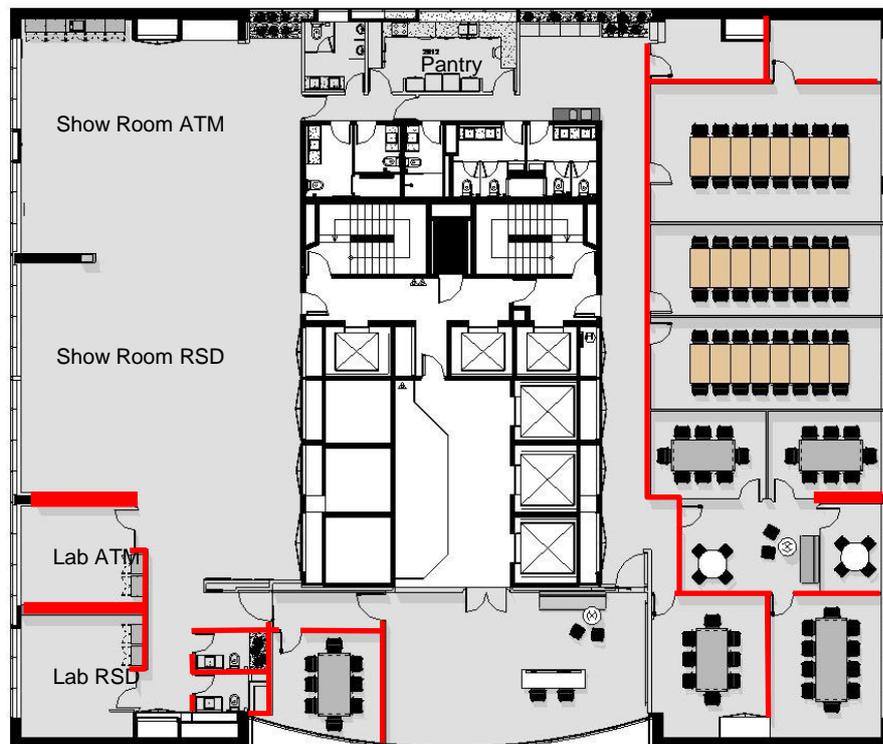
Fonte: Empresa estudada.

Figura 24 - Testfit Edifício Internacional Plaza



Fonte: Empresa estudada.

Figura 25 - Testfit Edifício Internacional Plaza.



Fonte: Empresa estudada.

A tabela 1 faz uma comparação dos edifícios apresentados.

Tabela 1 - Tabela resumo comparativa entre edifícios.

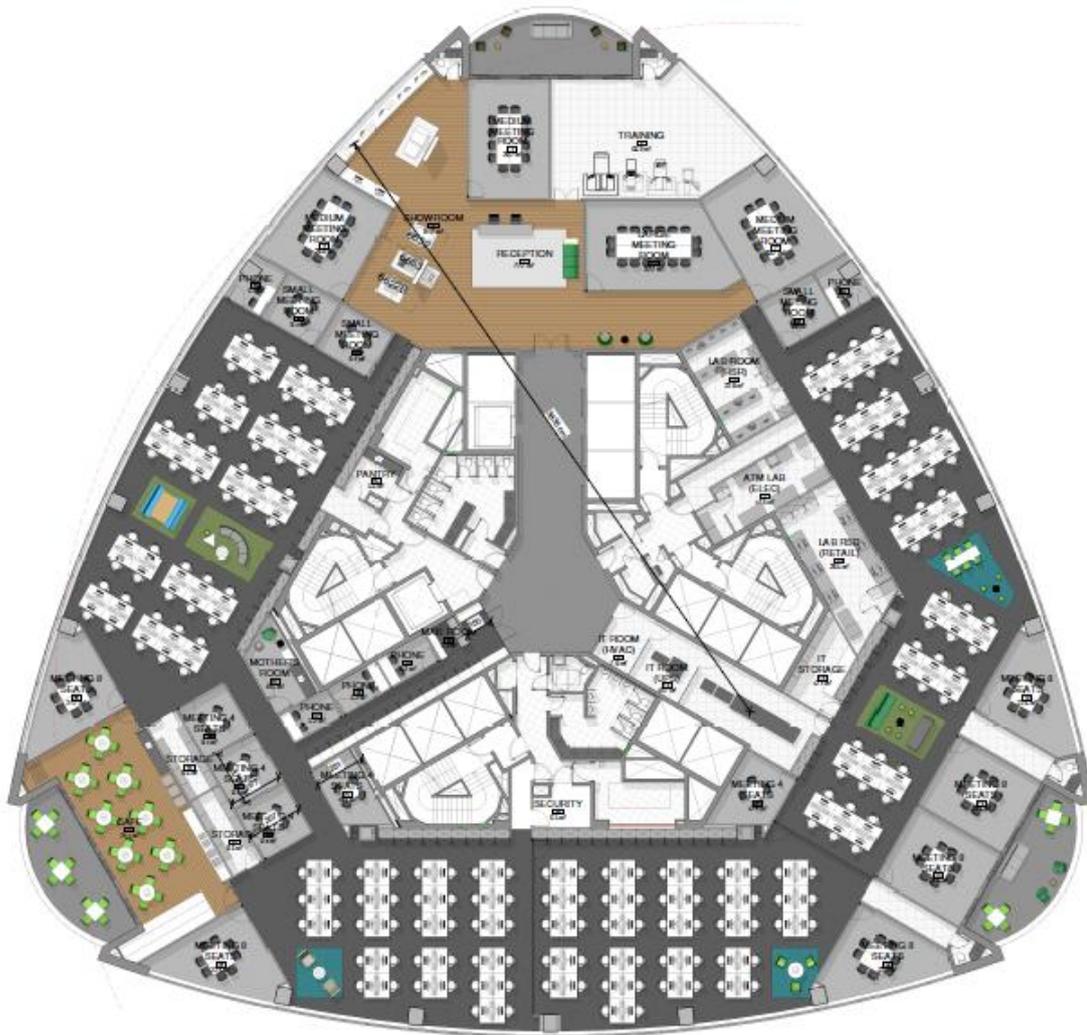
Building	Program	Parque da Cidade		Tower Bridge		Torre Z		CENU 2		International Plaza	
Area											
Usable Area 1		1.198,00 sqm	12th	1.796,76 sqm	19th	1.440,70 sqm	20th	371,00 sqm	28th	559,57 sqm	16th
Usable Area 2		546,00 sqm	13th					1.523,25 sqm	29th	559,57 sqm	17th
Usable Area 3										671,63 sqm	22th
Total Usable Area	1.785,00 sqm * using 7 sqm/person	1.744,00 sqm		1.796,76 sqm		1.440,70 sqm		1.894,25 sqm		1.790,77 sqm	
Headcount											
Workstation (120x70cm)	237 persons	240 persons		244 persons		242 persons		246 persons		240 persons	
Large Workstation (250x250cm)	12 persons	12 persons		12 persons		6 persons		12 persons		12 persons	
Office (375x250cm)	6 persons	6 persons									
Total	255 persons	258 persons		262 persons		260 persons		264 persons		258 persons	
Density	7,00	6,76		6,86		5,54		7,18		6,94	
Capacity	Quantity	Quantity	Seats								
Focus Booth	2 P 12	24	4	8	10	4	8	8	16	5	10
Collaboration	4 P 1	4	4	16	6	24	2	8	16	7	28
Huddle Room	4 P 6	24	7	28	6	24	6	24	3	12	4
Small Meeting Room	6 P 0	0	6	36	0	0	4	24	0	0	0
Small Meeting Room	8 P 7	56	6	48	4	32	1	8	7	56	5
Medium Meeting Room	10 P 0	0	2	20	0	0	0	0	0	1	10
Medium Meeting Room	12 P 3	36	0	0	2	24	5	60	4	48	0
Large Meeting Room	16 P 2	32	5	80	2	32	0	0	4	64	3
Total	31	176	34	236	30	156	22	132	30	212	25
Labs Spaces											
Labs, ATM	23,00 sqm	Y		Y		N		Y		Y	
Show Room ATM	41,00 sqm	Y		N		N		Y		Y	
Show Room RSD	41,00 sqm	Y		N		N		Y		Y	
Lab RSD	33,00 sqm	Y		Y		N		Y		Y	
Lab Room	21,00 sqm	Y		Y		N		Y		Y	
Facility Support Spaces											
Reception / Lobby	23,00 sqm	Y		Y		Y		Y		Y	
Café (Grab & Go)	40,00 sqm	Y		Y		Y		Y		Y	
ITS Room	15,00 sqm	Y		Y		Y		Y		Y	
ITS Storage	18,00 sqm	Y		Y		Y		Y		Y	
UPS / HVAC Room	14,50 sqm	Y		Y		Y		Y		Y	
Storage	10,00 sqm	Y		Y		Y		Y		Y	

Fonte: empresa estudada

3.7.2. Projeto Conceitual

A partir da aprovação do *testfit* e escolha do espaço, é iniciado o desenvolvimento do projeto conceitual. Ele pode ocorrer antes ou depois do fechamento da proposta, depende do cliente envolvido. O projeto conceitual busca detalhar as especificações do testif de forma mais profunda. Nesta fase são feitas diversas reuniões com o cliente para entendimento de qual conceito adotar para o projeto. O ideal é que todas as especificações sejam definidas nesta fase, principalmente os itens que mais impactam no custo do projeto. A figura 26 apresenta uma evolução em termos de desenvolvimento de layout, uma vez que o edifício foi escolhido e as premissas estão melhores definidas.

Figura 26 - Layout conceitual Edifício Tower Bridge



Fonte: empresa estudada

3.7.3. Levantamento

A partir do momento que o cliente fecha a proposta com a empresa estudada, está liberada a contratação do levantamento físico do espaço locado, que é executado por parceiro terceirizado. O pacote de levantamento entregue pelo parceiro é composto por: documento em formato PDF contendo fotos, folha em PDF contendo planta de arquitetura, forro e corte, e arquivo em formato RVT com modelo virtual do espaço.

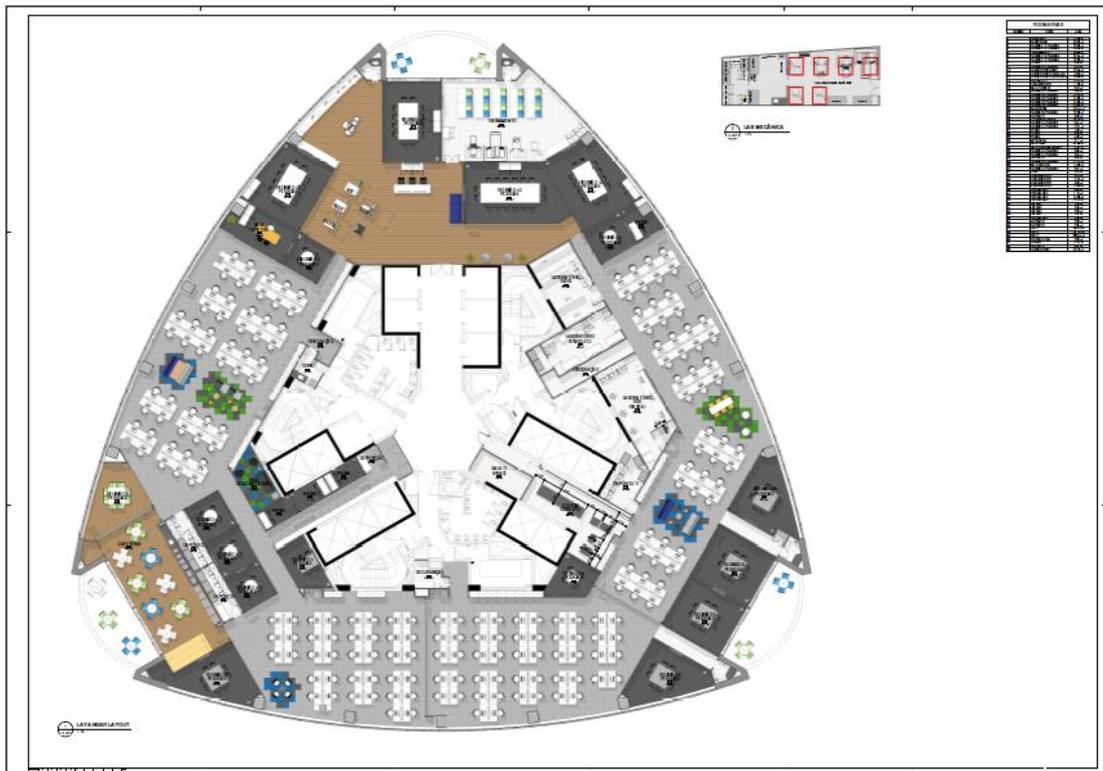
3.7.4. Projeto executivo

A partir do recebimento do levantamento é dado início ao projeto executivo. O projeto executivo é desenvolvido na ferramenta *Autodesk Revit*. De forma geral ele é

desenvolvido orientado nas entregas de documentação básica. Compõem o conjunto de folhas:

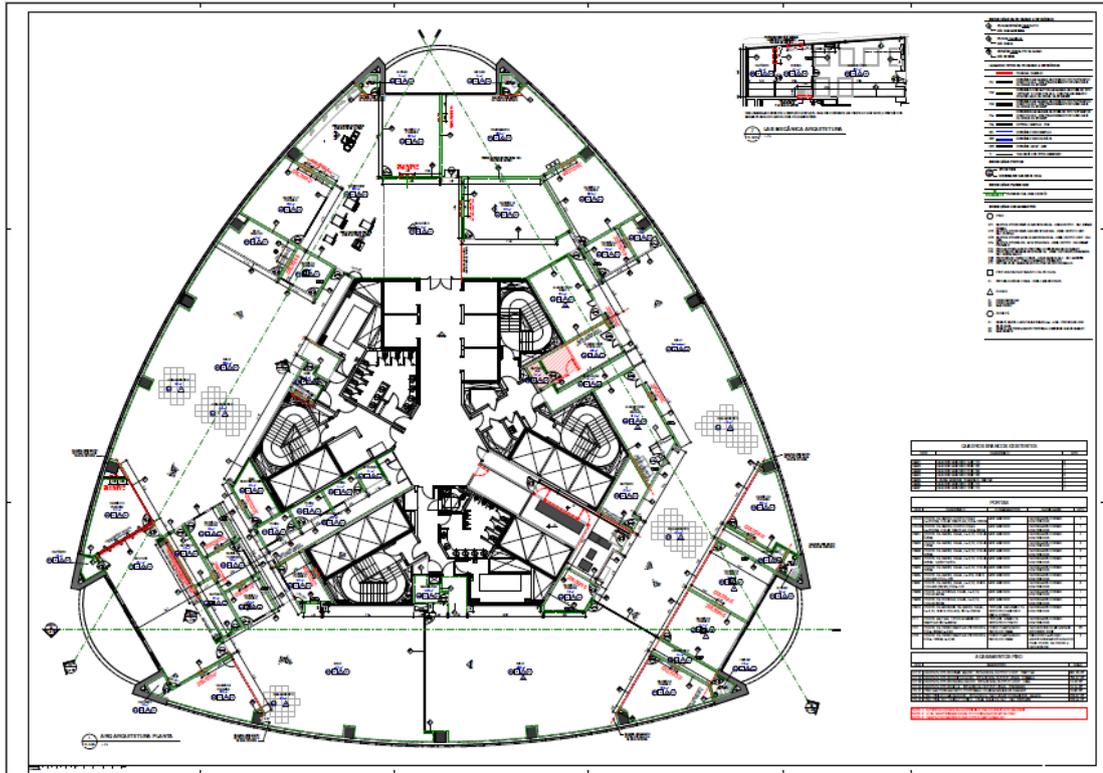
- a) Layout - figura 27;
- b) Civil - figura 28;
- c) Indicação de pontos - figura 29;
- d) Piso - figura 30;
- e) Forro - figura 31;
- f) Ampliações / Detalhamento - figura 32;
- g) Marcenaria - figura 33.

Figura 27 - Exemplo de planta de layout.



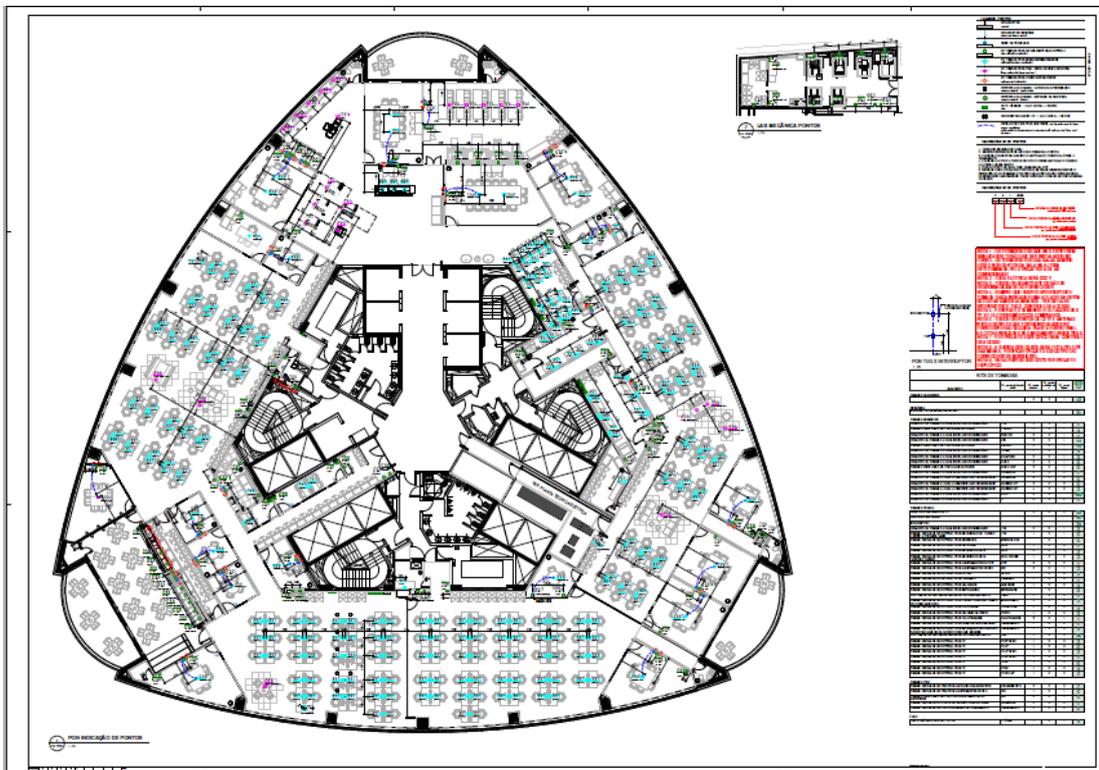
Fonte: empresa estudada.

Figura 28 - Exemplo de planta de civil.



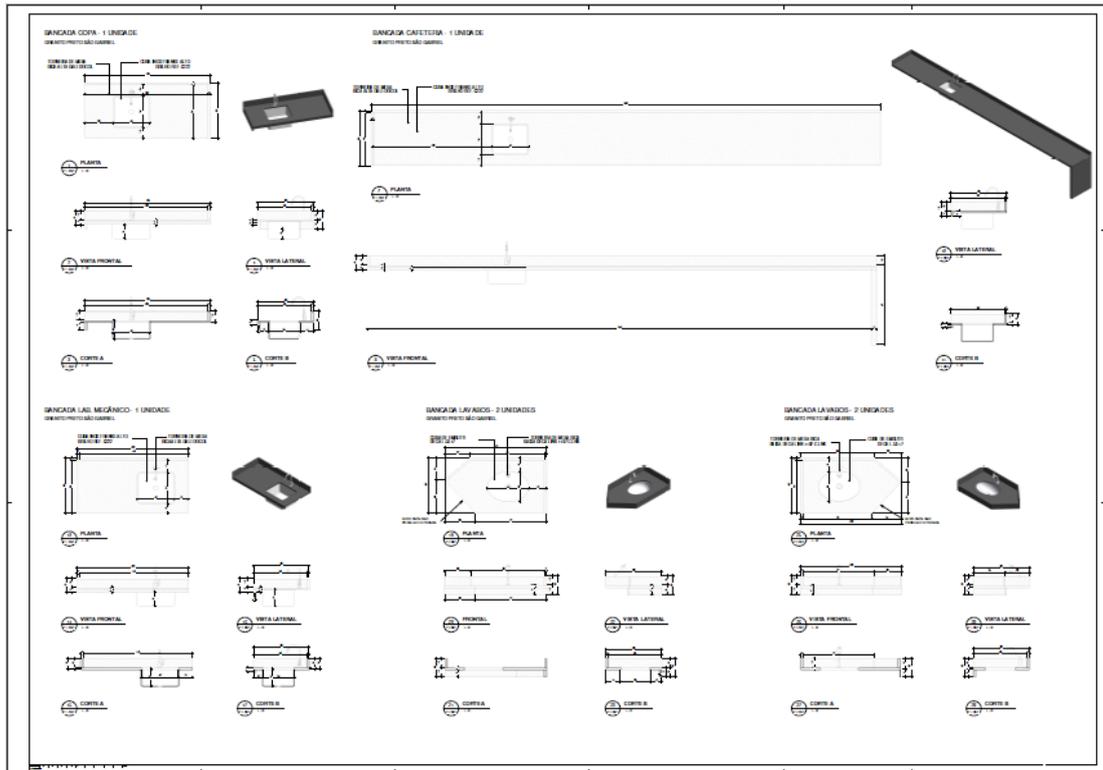
Fonte: empresa estudada.

Figura 29 - Exemplo de planta de pontos.



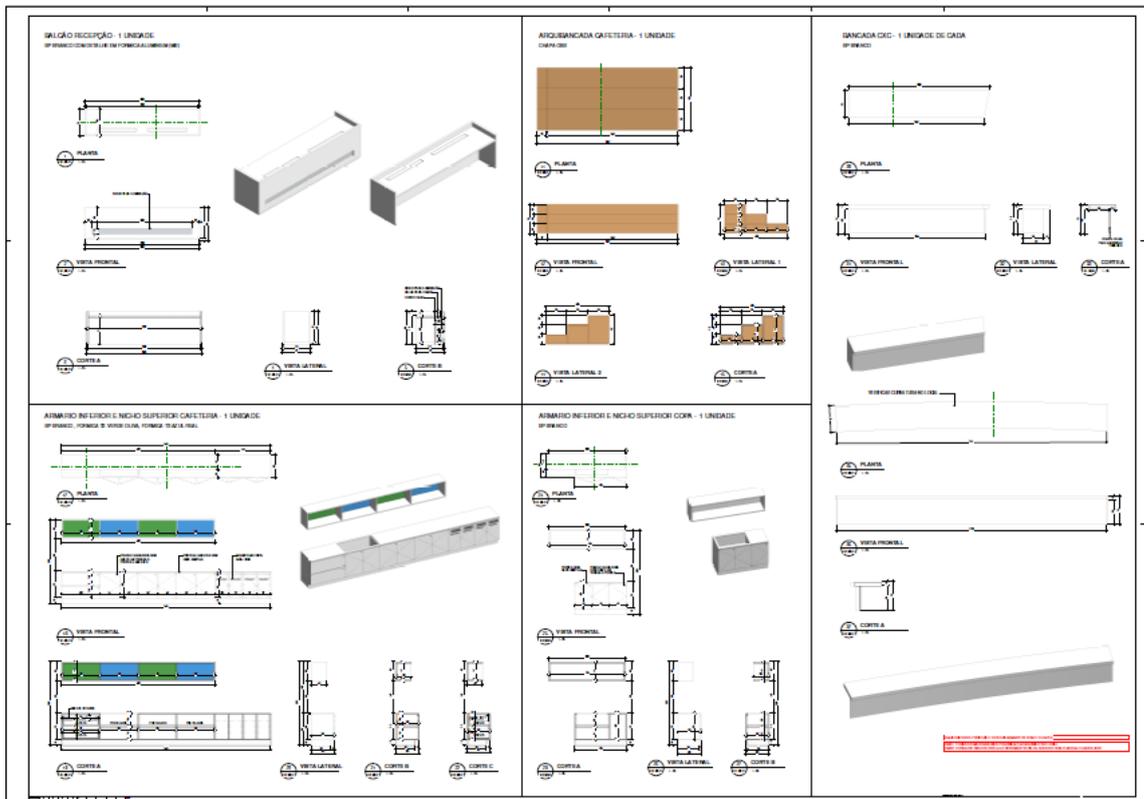
Fonte: empresa estudada.

Figura 32 - Exemplo de planta de detalhamento de bancadas.



Fonte: empresa estudada.

Figura 33 - Exemplo de planta de marcenaria.



Fonte: empresa estudada.

Outras folhas acrescentadas variam de acordo com a necessidade do projeto.

3.8. REQUISITOS DO PROJETO

Tratando-se de processo de projeto, é importante destacar a importância dos requisitos do projeto para satisfazer as expectativas do cliente.

Não existe um procedimento ou documento na empresa estudada para estabelecimento de todos os requisitos de projeto. O único formulário existente trata apenas de questões de infraestrutura. As demandas gerais são identificadas por meio de conversas com o cliente em reuniões preliminares. Esses requisitos são identificados pelo gerente do projeto e repassados ao time de arquitetura ao longo do desenvolvimento do projeto, uma vez que a identificação dos requisitos do cliente não é levantada no processo inicial.

Os requisitos podem ser divididos em questões técnicas, legais e estéticas:

- a) requisitos técnicos - são compostos por questões de caráter técnico. Envolve sistemas de elétrica, lógica, dados, rede, multimídia, ar-condicionado, ventilação, exaustão e segurança. Algumas empresas possuem contrato global, desta forma as diretrizes de projeto, inclusive em termos técnicos, deve seguir o padrão global;
- b) requisitos legais - os requisitos legais mais importantes para a aprovação do projeto de reforma são, atendimento a lotação do andar, necessidade de banheiros PNE, rotas de fuga, iluminação mínima, exaustão e ventilação. Os requisitos podem variar de acordo com a legislação municipal de cada local;
- c) requisitos estéticos - também é importante o envolvimento do cliente nesta etapa de definição dos requisitos estéticos, para que o resultado seja satisfatório para o cliente. Definição de mobiliário, luminárias, paleta de cores, comunicação visual, e acabamentos. O estilo que o projeto deve aparentar deve estar em sintonia com os valores da empresa.

3.9. GESTÃO DA COMUNICAÇÃO

Não há plano de comunicação estabelecido para os projetos na empresa estudada,

a gestão da comunicação é feita de forma intuitiva. Não há formalização das comunicações internas e/ou externas, por meio de ata de reunião ou qualquer outro formulário. O meio mais utilizado para comunicação é o e-mail, que não é sempre aplicado, pois algumas informações são repassadas de uma equipe a outra de forma verbal, e essas informações são registradas em cadernos de uso pessoal, o que restringe o acesso a informação.

Pode se dizer que 50% da comunicação é verbal e informal. Não há processos definidos para gestão da comunicação e documentação. As informações relativas ao projeto são armazenadas no e-mail pessoal de cada membro da equipe, cada um com sua organização. Caso um membro da equipe de projeto necessite de alguma informação técnica relativa a um projeto em específico, há necessidade de solicitá-la ao gestor do projeto, uma vez que a informação não é compartilhada.

3.10. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

A matriz de responsabilidades é uma tabela que mostra os *stakeholders* envolvidos no processo alocados a cada pacote do trabalho. Usada para ilustrar as relações entre membros das equipes e atividades. O tamanho da MR dependerá do tamanho do projeto, pois elas podem ser desenvolvidas em vários níveis distintos, conforme necessidade. Possui um formato matricial conforme mostra a figura 34, que mostra todas as atividades e todas as pessoas, desta forma é possível fazer as conexões, garantindo que a execução de determinada tarefa seja de responsabilidade de uma só pessoa. O gráfico RACI, um dos mais utilizados, mostra os responsáveis pela execução, aprovação, quem é consultado e quem é informado. (PMI, 2017)

Figura 34 - Exemplo de Matriz RACI.

Gráfico RACI	Indivíduo				
	Ana	João	Carlos	Cláudia	Sueli
Criar termo de abertura	A	R	I	I	I
Coletar os requisitos	I	A	R	C	C
Apresentar solicitação de mudança	I	A	R	R	C
Desenvolver plano de testes	A	C	I	I	R

R = Responsável A = Responsável pela aprovação C = Consultar I = Informar

Fonte: PMI (2017).

Na empresa estudada não há divisão clara das tarefas a serem executadas durante o processo de projeto. Os responsáveis pela execução das tarefas mudam a cada projeto distinto, causando confusão sobre as responsabilidades individuais dos membros da equipe. A comunicação também se torna confusa, uma vez que não há definição sobre quem deve ser consultado e/ou informado.

É de extrema importância a definição das responsabilidades dentro do processo de projeto, para que cada um assuma a execução das tarefas relacionadas ao projeto. A criação da matriz de responsabilidades pode estar diretamente ligada à EAP do projeto, para facilitar o gerenciamento.

3.11. FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Uma das sete ferramentas da qualidade, as folhas de verificação, também conhecidas como folhas de resultados, pode ser uma das ferramentas mais eficientes para a verificação da qualidade de projeto. (PMI, 2017)

A empresa estudada possui um *checklist* de verificação de projeto executivo que consiste num formulário com as principais questões a serem verificadas no final do desenvolvimento do projeto executivo, antes da entrega do projeto para a obra.

Não há outros instrumentos da qualidade em uso durante o processo de projeto.

4. ANÁLISE CRÍTICA E PROPOSITIVA DO PROCESSO NA EMPRESA ESTUDADA

Visto que não há documentos ou processos estabelecidos de forma adequada para várias fases do processo na empresa estudada, é importante analisar de forma detalhada e propor melhorias, por meio da revisão do fluxo do processo existente e uso de ferramentas da qualidade. A utilização de normas e padrões é a parte mais deficiente dentro do fluxo do processo de projeto, portanto é necessária a definição de diretrizes e documentos para desenvolvimento do projeto.

Todas as informações obtidas e aqui apresentadas, assim como o entendimento dos processos foram possíveis devido a atuação do autor na equipe de projetos na empresa estudada. Os documentos propostos foram desenvolvidos com base em documentos utilizados em outras empresas e experiência no desenvolvimento de ferramentas de qualidade relativo a atuação anteriores.

4.1. ANÁLISE E PROPOSTAS PARA DOS PROCESSOS DE PROJETO E DOCUMENTAÇÃO

A análise dos processos e documentação serão feitos minuciosamente, fase a fase, com o intuito de propor melhorias no processo de projeto.

Para entender melhor as deficiências do fluxo do processo de projeto, é válido analisar o fluxo existente, apontando as falhas de forma pontual.

4.1.1. Normas e Padrões

Não há normas e padrões pré-estabelecidos para desenvolvimento dos projetos. Uma vez que cada membro da equipe possui conhecimento técnico diferente das ferramentas utilizadas e de como desenhar, a confecção dos produtos de projeto é feita conforme a experiência de cada membro.

Antes de analisar o fluxo do processo de projeto é importante definir etapas preliminares para estabelecer um padrão:

a) nomenclatura :

- cenário atual - não há nomenclatura padronizada para todos os

documentos e pastas, desta forma cada membro da equipe nomeia pastas e arquivos adicionais sem critério, o que dificulta a gestão de documentação e identificação dos arquivos por outras equipes. A figura 35 mostra a estrutura das pastas existente.

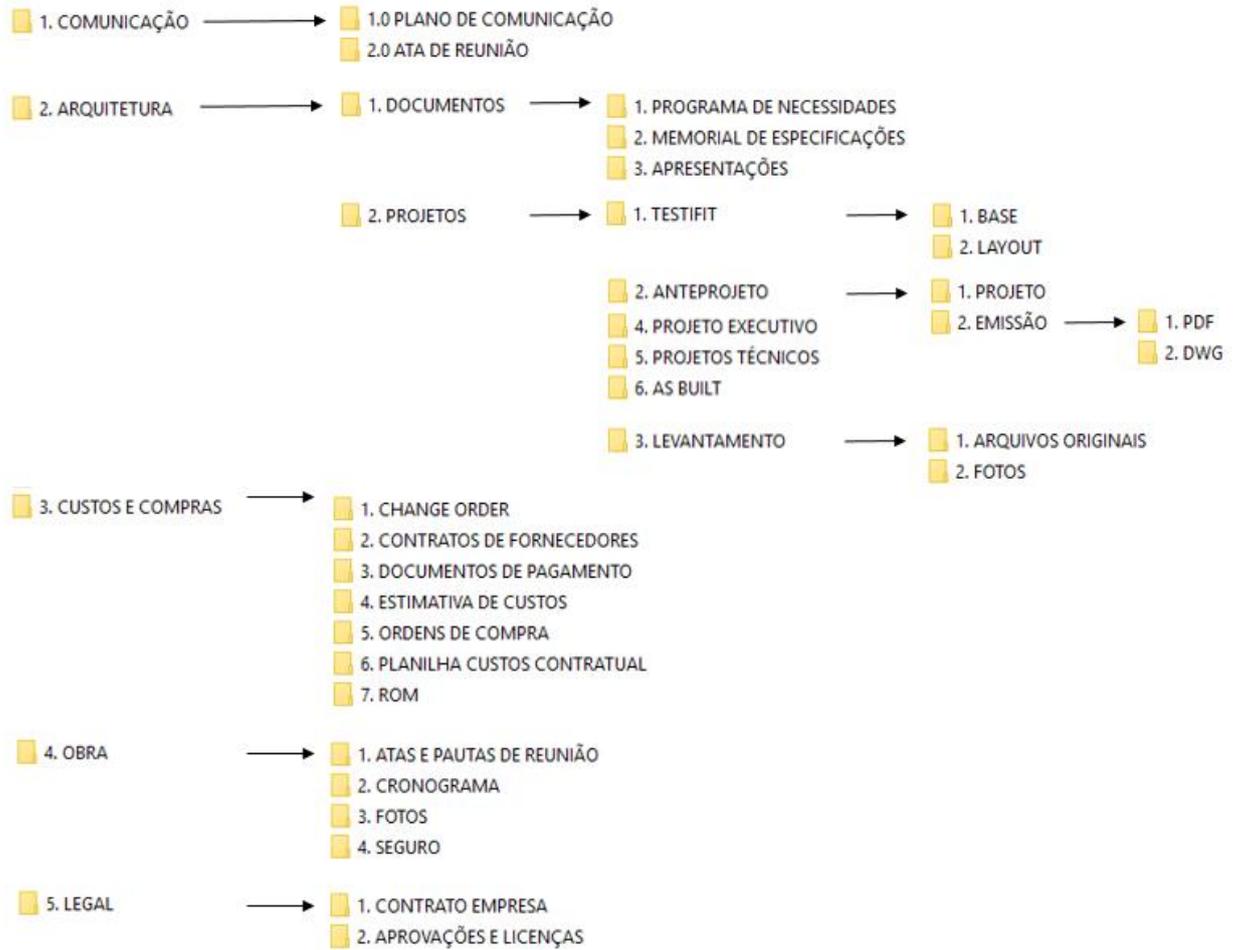
Figura 35 - Estrutura de pastas existente



Fonte : elaboração própria.

- cenário proposto - definição de nomenclatura padronizada para todas pastas e arquivos de todos os documentos envolvidos no processo de projeto. Para esta estrutura, pode-se seguir a NBR 13531 (ABNT,1995). Criação de documento guia para nomenclatura de arquivos. A figura 36 mostra uma nova proposta de estrutura de pastas e a figura 37 um guia para nomeação de arquivos.

Figura 36 - Estrutura de pastas proposto



Fonte : elaboração própria.

Figura 37 - Guia pra nomeação de arquivos

2018PXXX-GER-DC-GN-PL-0001-R00 - Lista de Documentos							
Nomenclatura Padrão: AAAAPBBB-CC-DD-EE-NNNN-RXX							
	AAAA	BBB	CC	DD	EE	NNNN	RXX
QT	FRENTE	NÍVEL	ÁREA DE CONHECIMENTO	ETAPA	TIPO DE DOCUMENTO	Nº	REVISÃO

ANO+P (AAAA)

2018P

Nº CLIENTE

XXX

ÁREA DE CONHECIMENTO (CC)

AC Acionamento
 AD Administrativo-Financeiro
 CO Comunicação
 DC Documentação
 EN Encerramento
 EX Execução
 GR Geral
 PC Planejamento e Controle
 PR Projeto
 QA Qualidade

ETAPA (DD)

EX Executivo
 GN Genérica
 GE Gerenciamento
 LE Levantamento
 TF Testfit
 PR Projeto conceitual
 CT Custos

TIPO DE DOCUMENTO (EE)

AF Arquivo fotográfico
 AR Ata de Reunião
 CM Comunicado/Termo
 DE Desenho/Croqui
 DV Documentos diversos
 DW Arquivo DWG (AutoCAD)
 EP Estudos/Análises/Projetos
 FL Fluxograma
 LV Lista de Verificação
 ME Memoriais
 OG Organograma
 PL Tabela/Planilha/Lista
 QF Questionário/Formulário
 RA Relatório de Acompanhamento
 RG Relatório Gerencial/Executivo
 RV Arquivo RVT (Revit)

Fonte: elaboração própria.

b) levantamento de fornecedores:

- cenário atual - não há base de dados de fornecedores de produtos, somente serviços. Os produtos aplicados variam conforme disponibilidade de fornecimento do produto pelo fornecedor, que é pesquisado e definido durante o desenvolvimento do projeto, varia de acordo com conhecimento específico de cada membro da equipe e indicação do gerente de projeto.

- cenário proposto - levantamento de produtos por categoria de aplicação, verificação junto aos fornecedores dos produtos pronta entrega, seleção dos produtos que atendem as premissas de sustentabilidade da empresa, divisão dos produtos escolhidos por faixa de preço.

c) biblioteca:

- cenário atual - existe biblioteca, porém não há qualidade do nível de informação dos itens existentes utilizados nos projetos. Quando um mobiliário fora do usual é utilizado no projeto, não é produzido modelo virtual similar ao real, usualmente é feito download de modelo similar em geometria para utilização, porém as medidas não são ajustadas conforme tamanho real, o que pode causar incompatibilidade na obra. Além disso modelos similares não representam de forma fiel os mobiliários, o que pode causar insatisfação por parte do cliente, uma vez que ele espera em obra o que foi apresentado em imagem 3D.

- cenário proposto - organização, atualização e revisão da biblioteca existente, descarte do material não utilizado. Modelagem de novas famílias em LOD 300 conforme levantamento dos produtos. Desenvolvimento de biblioteca de materiais para padronização das texturas das imagens 3D's.

d) *Templates* para desenvolvimento de projeto:

- cenário atual - o *template* de *Revit* utilizado não está bem configurado, é um *template* modificado de outro escritório, portanto não atende as necessidades do desenvolvimento de projeto da empresa estudada uma vez que não possui todas as parametrizações

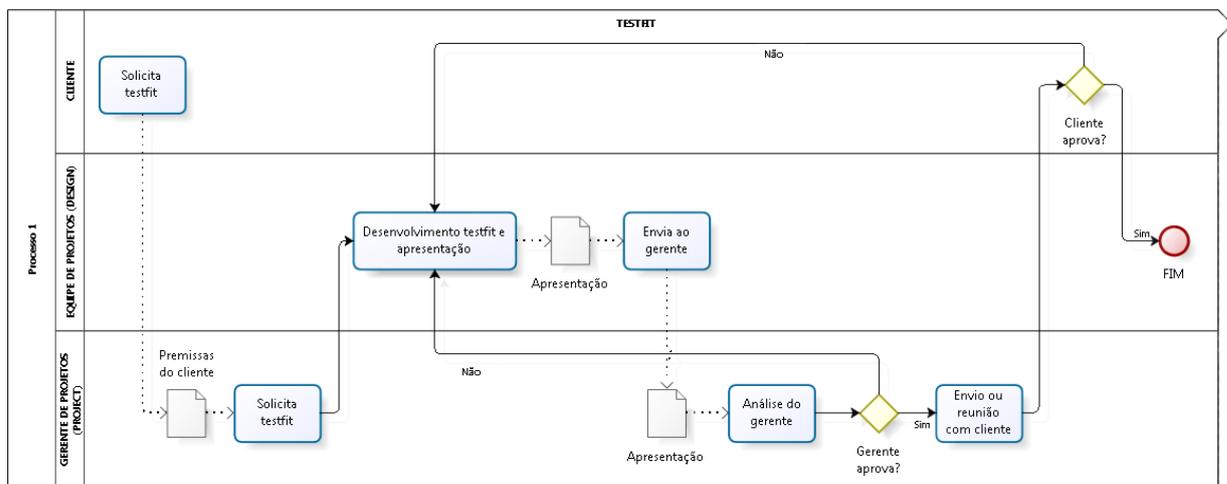
necessárias, folhas e biblioteca configuradas.

- cenário proposto - revisão da configuração do *template* para aplicação em todas as fases de projeto. Revisão do *Project Browser*, definição e criação de parâmetros para o projeto por meio de *Shared Parameters*, inserção de biblioteca desenvolvida com elementos usualmente utilizados nos projetos, inserção de formatos de folhas e legendas, e parametrização de tabelas para automatização de extração de quantitativos.

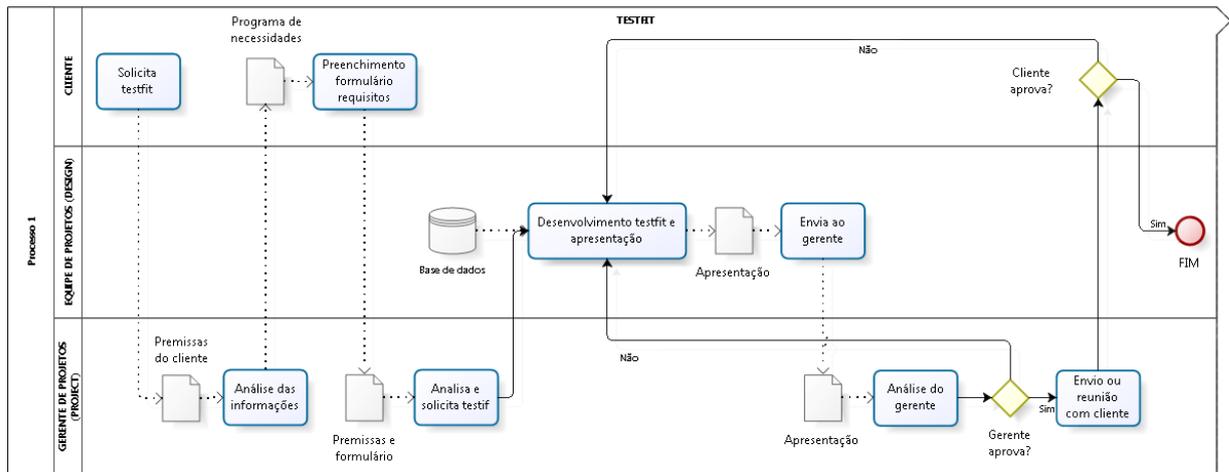
4.1.2. Processo de *Testfit*

O andamento do processo de *testfit* ocorre de maneira adequada, porém a produção poderia ser otimizada por meio de alguns recursos. A figura 38 mostra detalhadamente como é o processo atual na empresa e a figura 39 um novo fluxo proposto.

Figura 38 - Processo de *testfit* atual.



Fonte: elaboração própria

Figura 39 - Processo de *testfit* proposto.

Fonte : elaboração própria.

Vale ressaltar que o documento de programa de necessidades deve ser sempre preenchido pelo cliente, ou junto ao cliente, pelo gerente de projeto e entregue a equipe de projeto para desenvolvimento adequado do projeto. Algumas informações devem ser acrescentadas ao formulário para tornar o documento mais eficiente em termos de informação, como mostra a figura 40.

Na proposta de novo formulário, as informações de postos de trabalho e departamento são mescladas, são acrescentados ambientes na lista padrão, e as informações sobre os equipamentos e eletrodomésticos.

Toda vez que um projeto é desenvolvido, a equipe de projetos recebe os arquivos dos edifícios em formato DWG. Esta base vem repleta de informações não utilizáveis para desenvolvimento do *layout* simples, fazendo com que a equipe gaste tempo para limpar as informações do arquivo. Cada base de arquivo é salva dentro da pasta do projeto específico.

Visto que os prédios oferecidos pelo setor de propriedades são sempre os mesmos, até o momento que os espaços sejam locados, é interessante a criação de uma base de dados das plantas categorizada por edifício, e não por projeto. Pode-se criar também uma planilha com informação dos *testfit's* categorizada por edifício para adequação de *layout* no caso do uso do mesmo espaço para projetos distintos.

Quanto a aplicação do *template* para desenvolvimento do *testfit*, a criação de grupos de elementos agiliza o desenvolvimento do *layout*. Pode se criar *kit's* de projeto,

como por exemplo *kit* mesa de gerente, que é composto por mesa em formato "L", cadeira de gerente e cadeiras tipo diálogo.

Figura 40 - Proposta de formulário de Programa de Necessidades

PROGRAMA DE NECESSIDADES						data:		
POSTOS DE TRABALHO INDIVIDUAL (A)		QTD	ÁREA (m²)	SUBTOTAL (m2)	TAMANHO DA MESA			
Postos de trabalho 1 - função								
Postos de trabalho 2 - função								
Postos de trabalho 3 - função								
Postos de trabalho 4 - função								
Postos de trabalho 5 - função								
POSTOS DE TRABALHO COLETIVO (B)		DEPARTAMENTO	QTD	ÁREA (m²)	SUBTOTAL (m2)	TAMANHO DA MESA / MOBILIÁRIO		
Sala 1								
Sala 2								
Sala 3								
Sala 4								
Sala 5								
TOTAL POSTOS DE TRABALHO			0		-			
POSTO DE TRABALHO POR DEPARTAMENTO		QTD	DISTRIBUIÇÃO - FUNÇÃO					
OUTRAS ÁREAS (C)		QTD	ÁREA (m²)	SUBTOTAL (m2)	ELETRODOMÉSTICOS			
Recepção					<input type="checkbox"/> máquina café mesa	qtd.	mod.	dim.
Área espera visitantes					<input type="checkbox"/> máquina café colun	qtd.	mod.	dim.
Copa					<input type="checkbox"/> purificador de água	qtd.	mod.	dim.
Copa com pia					<input type="checkbox"/> forno elétrico	qtd.	mod.	dim.
Cafeteria com pia / lounge					<input type="checkbox"/> microondas	qtd.	mod.	dim.
Lockers					<input type="checkbox"/> geladeira	qtd.	mod.	dim.
DML					<input type="checkbox"/> geladeira de alimen	qtd.	mod.	dim.
Impressoras / copiadoras					<input type="checkbox"/> televisão	qtd.	mod.	dim.
Colaborativo					<input type="checkbox"/> impressora	qtd.	mod.	dim.
TI					<input type="checkbox"/> plotadora de pape	qtd.	mod.	dim.
Depósito					<input type="checkbox"/> rack	qtd.	mod.	dim.
HVAC								
UPS								
Showroom								
Treinamento								
Mailbox								
Sala de segurança								
TOTAL APOIO								
SALAS DE REUNIÃO (D)								
Proporção pessoas/assentos		#DIV/0!						
Total de assentos		#DIV/0!						
	QTD ASSENTOS	QTD	ÁREA (m²)	SUBTOTAL (m2)	TOTAL ASSENTOS	EQUIPAMENTOS		
Sala de reunião 1	12			-	0	<input type="checkbox"/> televisor	mod.	dim.
Sala de reunião 2	10					<input type="checkbox"/> televisor	mod.	dim.
Sala de reunião 3	8					<input type="checkbox"/> conferência	mod.	dim.
Sala de reunião 4	6							
Sala de reunião 5	4							
Sala de reunião 6	2							
TOTAL REUNIÕES		0		-	0			
ARQUIVAMENTO (E)		ÁREA (m²)						
Área estimada		4%	-					
CIRCULAÇÃO (F)		ÁREA (m²)						
Área estimada		45%	-					
TOTAL DE ÁREAS ESTIMADA		QTD	ÁREA (m²)					
POSTOS DE TRABALHO (A+B)			-					
OUTRAS ÁREAS (C)			-					
SALAS DE REUNIÃO (D)			-					
SUBTOTAL ÁREAS (A+B+C+D)			-					
ARQUIVAMENTO (E)			-					
CIRCULAÇÃO (F)			-					
TOTAL DE ÁREA DE CARPETE ESTIMADA			-					
			#DIV/0!		DENSIDADE:			
					m²/pessoa			
SANITÁRIOS		NORMA		CONFORTO				
Total de conjuntos sanitário		0		0				
Proporção		1 cj. sanit.		20				
				12				
PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO FUTURO		10%		15%				
posto de trabalho		0		0				
área (m ²)		0,0		0,0				

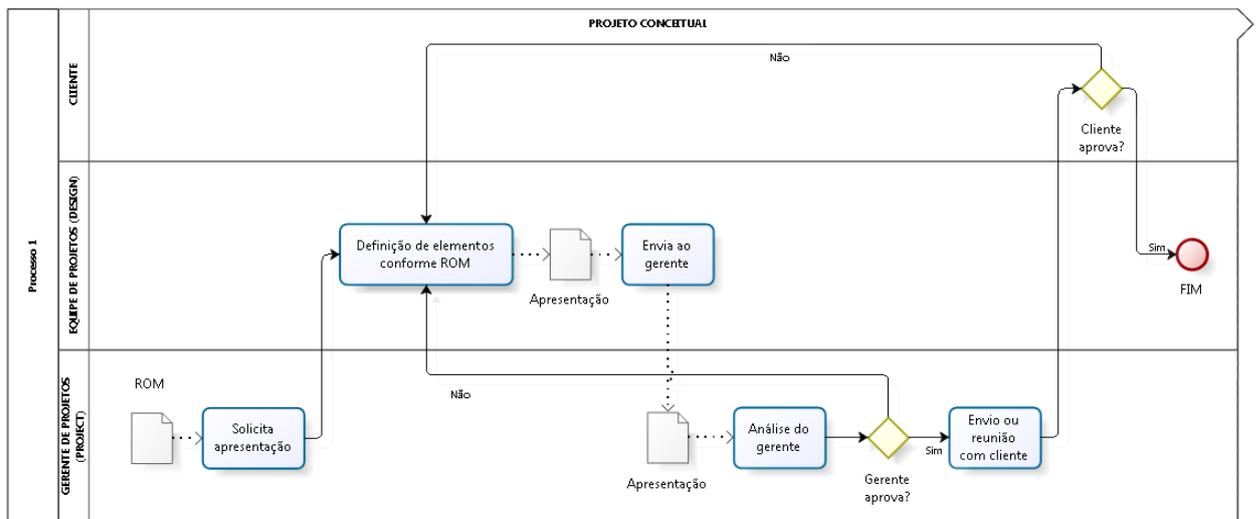
NOTAS: TODAS AS ÁREAS MENCIONADAS SÃO ÁREAS DE CARPETE

Fonte: elaboração própria.

4.1.3. Processo de projeto conceitual

O projeto conceitual é uma fase de desenvolvimento importante para o processo do projeto, pois é nessa fase onde são definidos os conceitos que o projeto deve seguir. A partir desse conceito definido, são tomadas todas as decisões em relação a acabamentos, produtos e materiais aplicados ao projeto, conforme processo da figura 41.

Figura 41 - Processo conceitual atual.



Fonte: elaboração própria

Na empresa estudada, na maior parte dos casos, não há tempo hábil para desenvolvimento do conceito do projeto de forma adequada. Muitas vezes o processo de projeto conceitual surge na etapa de *tesfit*, com intuito de impressionar o cliente, porém não há definição clara do conceito. Isto gera retrabalho, na medida que o cliente solicita novas definições, para melhor aplicação do conceito do projeto de forma geral.

É necessário entender a proposta conceitual que o cliente deseja antes de se fazer qualquer especificação. Isso pode ser feito por meio de pesquisa com cliente por meio de referências de mobiliários, iluminação, ambientes.

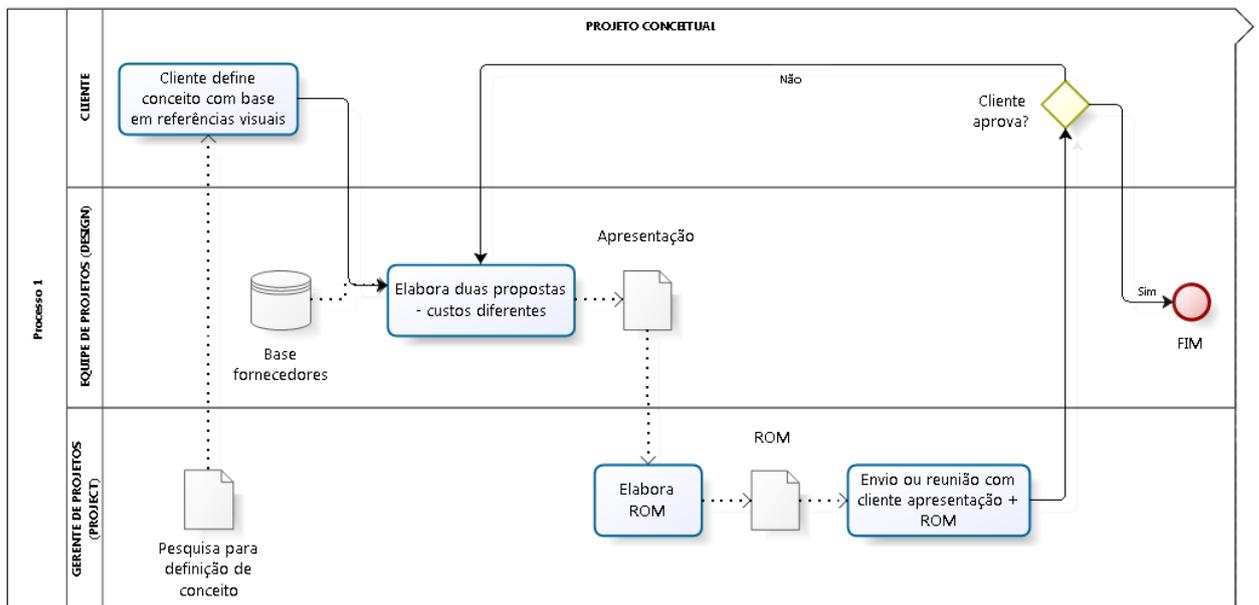
Deve ser estabelecido prazo mínimo para as definições de conceito do projeto e todas as demais que o acompanhem. Uma vez que este prazo é curto, não são apresentadas todas as opções para o cliente, o que faz esta parte do processo andar junto com o desenvolvimento do executivo. Desta forma as mudanças no

projeto executivo são constantes até a definição final por parte do cliente.

A etapa de levantamento de fornecedores, mobiliários e demais itens correlatos, pode facilitar esta parte do processo, pois torna a definição dos produtos aplicados ao projeto mais eficiente, uma vez que há conhecimento dos custos e prazos dos elementos especificados.

A definição de todos os elementos deve ser feita antes do início do executivo para que não haja impactos no desenvolvimento do executivo e obra. Muitos dos produtos especificados hoje são entregues somente sob encomenda, portanto é necessário um prazo mínimo de 60 dias para aquisição dos produtos especificados com margem de segurança. Este prazo impacta diretamente no andamento da obra, uma vez que não há tempo hábil para proporcionar ao cliente produtos sob encomenda até o prazo final de conclusão e entrega. A figura 42 mostra uma proposta para novo processo de desenvolvimento do projeto conceitual.

Figura 42 - Processo projeto conceitual proposto.



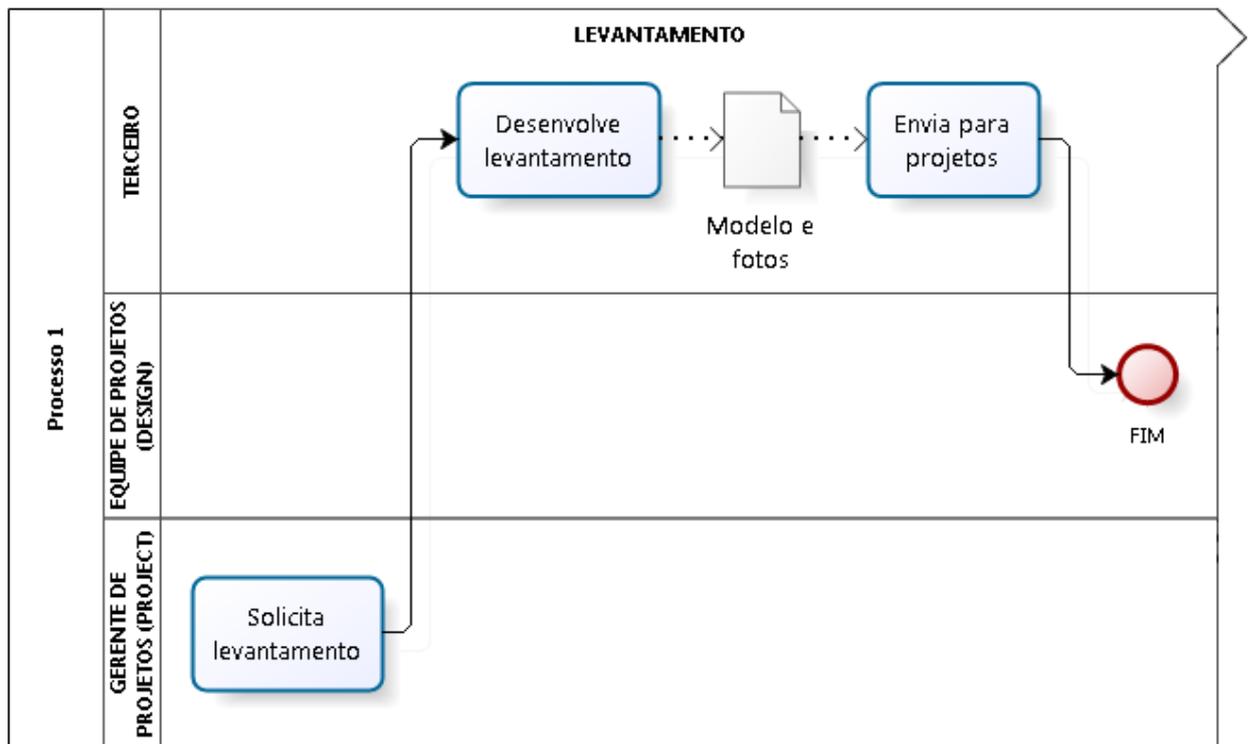
Fonte: elaboração própria

4.1.4. Processo de levantamento

Há duas questões no processo de levantamento que ocorrem dentro da empresa estudada, que demandam atenção e revisão.

Hoje na empresa estudada, projetos de baixa complexidade e metragem costumam não ter levantamento. Isso também acontece quando há base existente do edifício em estudo, uma vez que foi utilizado para realização de outro projeto ou quando o gerente do projeto entende que não há *budget* suficiente para realização do levantamento. Usa se base de dados de *as-built* e fotos tiradas pelos gerentes de projeto. Porém não há garantia que os desenhos utilizados estão atualizados, o que geralmente provoca questões de incompatibilidade de projeto. Já foram observados problemas com metragens de carpete, altura de forro e similares. É fundamental dentro do processo de projeto que o levantamento seja realizado em todos os projetos, ou que a informação da base de dados seja verificada. A figura 43 mostra como ocorre o processo quando há solicitação de levantamento.

Figura 43 - Processo de levantamento atual



Fonte: elaboração própria

Outra questão a ser observada é a não existência de ferramenta para requisição e/ou verificação do levantamento desenvolvido por terceiro, o levantamento é verificado conforme desenvolvimento do projeto. Caso falte alguma informação no modelo recebido, é necessário parar o desenvolvimento do projeto para solicitação de revisão do levantamento.

É necessário o desenvolvimento de formulário com requisitos necessários de informações contidas no modelo, fornecimento do *template* já configurado para recebimento do arquivo no padrão utilizado pela empresa, e aplicação de *checklist* de levantamento para verificação do arquivo recebido conforme figura 44, para garantir a qualidade da informação e do modelo.

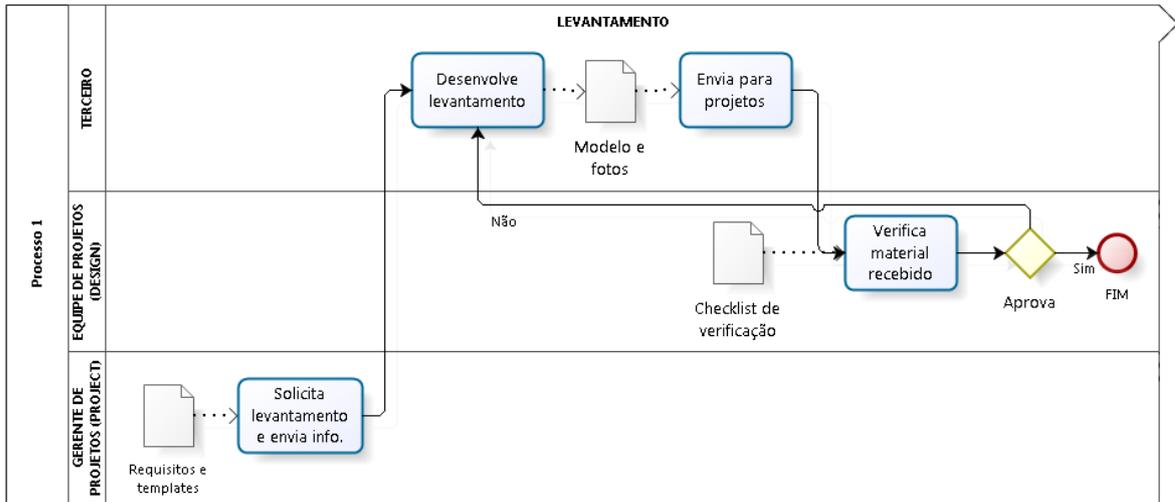
Figura 44 - Formulário proposto de verificação de levantamento.

CHECK LIST - VERIFICAÇÃO LEVANTAMENTO			
			Emissão: Revisão: 00
RESPONSÁVEL LEV: RESPONSÁVEL AVALIAÇÃO:			
CLIENTE			
ID	ITEM VERIFICADO	ANÁLISE	COMENTÁRIOS/JUSTIFICATIVAS
1. DOCUMENTAÇÃO			
1.01	Documentos do local fornecidos?		
1.02	Esclarecimentos gerais em ATA?		
2. FOTOS			
2.01	Foi tirada fotos de todos os ambientes internos e são suficientes para entendimento do local?		
2.02	Foi tirada fotos dos quadros (quadros elétricos e telefonia) fechados e abertos? As fotos estão claras?		
2.03	Foi tirada foto do Nobreak? E da identificação do modelo, potência e tensão do aparelho?		
2.04	Foi tirada fotos das maquinas de AC e da etiqueta de identificação do modelo de aparelho?		
2.05	Foi tirada foto referente a Combate a incendio? (extintores, hidrantes e sprinklers pontual e		
2.06	Foi tirada fotos de todos os mobiliários que serão reaproveitados		
3. ARQUITETURA - LEVANTAMENTO DO IMÓVEL			
3.01	Todos ambientes cotados?		
3.02	Foram levantadas escadas e rampas?		
3.03	Foi elaborado no minimo 2 cortes?		
3.04	Foi levantado a caixilharia externa e interna da fachada? (incluindo o peitoril)		
3.05	Foi levantado as cotas de niveis?		
3.06	O forro foi levantado? (Paginação, difusores, retornos, luminárias e SPK)		
3.07	O corte esta com informações necessárias? (entreforro e P.D)		
3.08	Quadro de Mobiliários existente a reaproveitar		
3.09	Foi levantado todos os revestimentos, de parede e piso?		
4. CLIMATIZAÇÃO - LEVANTAMENTO DO IMÓVEL			
4.01	Foi indicado o tipo de sistema de climatização?		
4.02	Foi indicado nas plantas as unidades evaporadoras, condensadoras, difusores e exaustão?		
5. ELÉTRICA- LEVANTAMENTO DO IMÓVEL			
5.01	Tensão nominal Qual a tensão nominal no imóvel? (220/380 ou 127/220)		
5.02	Disponível locação de todos quadros elétricos conforme dispostos no local e denominação com TAGS?		
5.03	Levantado o tipo de lâmpada existente?		
5.04	Luminárias estão em boa condições de manutenção, visualmente?		
5.05	Foi aferido no local a luminancia de todas as áreas levantadas?		
6. HIDRÁULICA- LEVANTAMENTO DO IMÓVEL			
6.01	Esta localizado a posição do hidrante		
7. BIM			
7.01	O modelo esta com as informações do projeto preenchida (Project Parameters)?		
7.02	Os mobiliários atendem ao LOD 300?		
7.03	Todos os elementos arquitetonicos foram modelados?		
7.04	Os elementos estão nas fases corretas?		

Fonte: elaboração própria.

A figura 45 mostra uma proposta de novo fluxo do processo de levantamento.

Figura 45 - Processo de levantamento proposto.

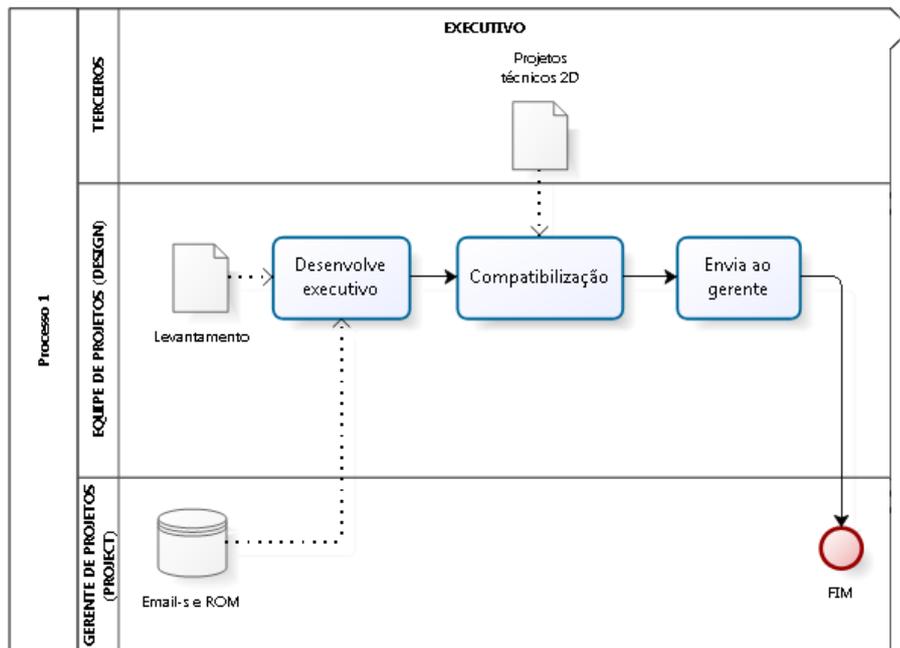


Fonte: elaboração própria

4.1.5. Processo de executivo

O processo de executivo na empresa estudada hoje é deficiente visto que seu desenvolvimento depende das etapas anteriores. Estas etapas não são executadas de forma adequada e há atraso no processo, por conseguinte, a etapa do processo executivo é prejudicada. A figura 46 mostra o processo atual.

Figura 46 - Processo de executivo atual.



Fonte: elaboração própria.

Como visto anteriormente neste capítulo, há normas e padrões a serem aplicados e definições a serem feitas. Entende-se que assim que as melhorias dos processos sejam aplicadas às etapas anteriores, o processo executivo terá um melhor resultado em termos de qualidade de informação e tempo para execução. Hoje a equipe tem de parar o desenvolvimento do executivo várias vezes para buscar informações, ou por falta de definição, ou falha de comunicação do gestor do processo.

Na maior parte dos projetos o formulário de infraestrutura não é preenchido, desta forma cabe ao arquiteto responsável pelo projeto identificar junto ao gerente quais são requisitos do projeto.

Deve ser estabelecido no início do projeto lista de desenhos entregáveis, para que não falte nenhuma informação importante para a execução da obra. A lista de desenhos utilizada hoje é deficitária e apresenta somente os desenhos básicos, como visto no item 3.7.4.

Nesta fase há um último *input* de informações para o projeto, referente às premissas técnicas e de sistemas. Após conceito aprovado e orçamentos fechados, toda a informação referente aos sistemas deve ser aplicada ao projeto executivo. Essas informações devem ser transmitidas a equipe de projeto de forma clara e concisa, porém não há procedimento estabelecido para tal. Estas premissas são definidas pelo gerente de projeto junto ao cliente, devido a alto impacto de custo, portanto não há como ter interferência da equipe de projeto no processo de decisão. Pode ser utilizado formulário de premissas dos sistemas para transmissão das informações definidas para a equipe de projeto.

Parte importante do processo de desenvolvimento do projeto executivo é a compatibilização dos projetos. A compatibilização dos projetos hoje é falha e o investimento feito na ferramenta de desenvolvimento de projeto *Revit* é desperdiçado. Todos os projetos técnicos são executados por terceiros e entregues à equipe de projeto da empresa em formato CAD 2D, portanto a modelagem 3D da arquitetura não tem impacto para a compatibilização dos projetos. O ideal seria a contratação de parceiros habilitados a uso de ferramenta 3D para que o processo fosse mais eficiente.

O *checklist* proposto, conforme figura 47, apresenta nova lista e numeração padrão de folhas de projeto executivo e tem como propósito a verificação dos desenhos desenvolvidos, em termos técnicos e de informação.

Figura 47 - Proposta para check list de projeto executivo.

CHECK LIST - PROJETO EXECUTIVO	
Cliente:	Emissão:
Responsável:	Revisão: 00
0.0 GERAL	
<ul style="list-style-type: none"> Foi feito Levantamento Físico ? Foi feito Projeto de Ar Condicionado? Foi feito Projeto Elétrico? Foi feito Projeto Hidráulico? Foi feito Projeto de Incêndio? Foi feito Projeto Luminotécnico? Checar todas as informações do carimbo - cliente, edifício, andar, escala, etc... Organizar o desenho para o maior aproveitamento da folha Disponibilizar a última revisão no BOX, copiando os envolvidos (internos) no projeto 	
1.0 LAYOUT	
<ul style="list-style-type: none"> Verificar larguras mínimas de circulação Considerar portas de 80cm de largura para reuniões Garantir circulação principal com 1,20m Garantir espaço mínimo de 1,00m atrás de cadeiras Quando próximo a paredes, ideal garantir 1,50m atrás das cadeiras Garantir 7m² por pessoa no andar Na planta - cotar a largura de todas as circulações Identificar ambientes e áreas respectivas Na folha, inserir tabela com nome dos ambientes e área 	
1.1 LAYOUT MOBILIÁRIO	
<ul style="list-style-type: none"> Verificar tamanhos das mesas Verificar necessidade de armários Representar mobiliários com dimensões similares as reais Quando os armários estiverem dentro de nichos, deixar 5cm de espaçamento na lateral Compatibilizar dimensões dos equipamentos (impressoras , cafeteria, etc.) com o mobiliário Cotar a largura de todas as circulações Cotar / amarrar posição do mobiliário Na planta - identificar / codificar itens - armário, assento, estação de trabalho, mesa de reunião e decorativo Na folha, inserir tabelas de mobiliários novos, existentes e marcenaria Na folha, inserir tabela com todos os itens da planta com código , descrição, dimensões, acabamentos e se possível fornecedores 	
1.2 LAYOUT DEPARTAMENTO	
<ul style="list-style-type: none"> Taggear as cadeiras com círculos coloridos Numerar posições de trabalho Identificar armários por departamento, caso necessário Na folha - criar tabela com departamentos e quantidade por departamento 	
2.0 CIVIL / ARQUITETURA	
<ul style="list-style-type: none"> Considerar drywall verde para as áreas molhadas Considerar drywall rosa para CPD Quando possível, alinhar paredes com montante da fachada Garantir circulação mínima para instalação de equipamentos, tais como rack Identificar itens existentes, novos e remanejados Cotar / amarrar as alvenarias/ divisórias pelo eixo na planta Cotar os vãos de porta na planta Cotar dimensões pra persiana e indicar quais são blackout, caso necessário Identificar / codificar itens - drywall, divisórias, portas e persianas 	

Identificar pé direito e peitoril das janelas
 Identificar reforços e cotar largura
 Identificar pontos de água e esgoto - bededouros, pias, drenos, etc.
 Identificar quadros brancos
 Na legenda - identificar todos os itens da planta com código, descrição e acabamentos
 Na legenda - identificar septo para drywall e divisórias
 Na folha, inserir tabela de portas, com código, descrição, dimensões, acabamentos, ferragens e quantidade
 Na folha, inserir tabela de pisos, com código, descrição e área
 Na folha, inserir tabela de quadros, com código, descrição, dimensões e quantidade

2.1 CIVIL REFORÇOS

Indicar reforços em vista - atenção a modulação
 Indicar pontos de elétrica em vista
 Cotar altura dos pontos
 Cotar altura das TV's em relação ao piso e tamanho
 Indicar com texto tamanho da TV's
 Cotar altura e tamanho do reforço
 Taguear pontos em vista
 Usar template de detalhes elétrica
 Na folha, inserir planta chave com indicações das elevações

2.2 CIVIL VISTAS

indicar dois cortes ou mais quando necessário que cortem todo o andar
 Indicar vistas que agregam informação, como da cafeteria
 Indicar nome dos ambientes
 Indicar acabamentos das paredes
 Cotar altura do forro
 Cotar pé direito

3.0 INDICAÇÃO DE PONTOS

Verificar quantidade de pontos de elétrica e lógica para staff
 Verificar quantidade de pontos de elétrica e lógica para reunião
 Prever pontos em todas as mesas de staff
 Prever pontos em todas as mesas de reunião
 Verificar necessidade de controle de acesso, leitora e botoeira
 Prever botoeira na mesa de recepção
 Prever ponto de elétrica para luminoso na recepção caso necessário
 Prever TUG em todos os ambientes
 Indicar interruptores em todos os ambientes
 Verificar posição dos interruptores na divisória, indicar quantidade de teclas
 Indicar pontos para televisores, verificar necessidade de HDMI
 Prever interligação mobiliário x parede x forro (multimídia, cabos HDMI, etc)
 Prever posição para decoder, caso necessário
 Indicar pontos para equipamentos, cafeteira, filtro de água, microondas, etc. - verificar tensão
 Indicar pontos de WI-FI
 Indicar pontos de camera de segurança
 Localizar todos os quadros existentes, telefonia, energia, etc.
 Cotar / amarrar posição dos pontos
 identificar posição dos pontos - piso, mobiliário, parede ou forro
 Identificar posição e altura dos pontos de TV
 Identificar posição e tipo de equipamentos - impressoras, microondas, cafeteira, geladeira, etc.
 Na folha, incluir detalhe esquemático para interruptores / tomadas
 Na folha, incluir legenda de pontos
 Na folha, incluir tabela com todos os pontos
 Na folha, incluir tabela com todos os equipamentos, marca, modelo, tensão e dimensões

4.0 PISO / DEMOLIR

Indicar piso demolido com hachura em vermelho
 Indicar piso a ser demolido e existente
 Indicar piso a ser retirado
 Cotar / indicar dimensões gerais

4.1 PISO / CONSTRUIR

Acabamento de rodapé preferencialmente na mesma cor da parede
 Indicar acabamentos com hatch
 Indicar tipo de encontro entre pisos
 Indicar soleiras e baguetes
 Cotar / indicar dimensões gerais
 Taguear os pisos, indicando os códigos
 Indicar simbologia de mudança de piso
 Indicar simbologia de início de paginação
 Na folha, inserir tabela com código, descrição, acabamentos e áreas
 Na folha, inserir detalhe esquemático para encontro entre pisos
 Na folha, inserir legenda de acabamentos de piso

5.0 FORRO / DEMOLIR

Indicar forro demolido com hachura em vermelho
 Indicar forro a ser demolido e existente
 Cotar / indicar dimensões gerais

5.1 FORRO / CONSTRUIR

Indicar acabamentos com hatch - forro de gesso, forro modular, etc.
 Indicar hatch colorido - forro existente, novo ou remanejado
 Indicar posição dos itens de ar condicionado (equipamentos, difusores, grelhas, termostatos, etc.)
 Indicar posição dos itens de incêndio (spks, detectores, sonorizadores, etc)
 Identificar todos os itens da planta com , código , descrição, dimensões e acabamentos
 Compatibilizar projetos técnicos com arquitetura. Indicar interferências
 Na folha, inserir tabela de forro com código , descrição e áreas

5.2 ILUMINAÇÃO

Indicar posição em relação a arquitetura
 Taguear as luminárias, indicando os códigos
 Indicar luminárias com linhas coloridas - luminária existente, nova ou remanejada
 Na folha, inserir tabela de luminárias com código , descrição, potência lâmpada, cor da lâmpada e fixação

6.0 DETALHAMENTO / ÁREAS MOLHADAS

Detalhar todas as vistas necessárias
 Especificar louças e metais
 Compatibilizar louças e metais (dimensões e modelos)
 Indicar acabamentos
 Cotar / indicar dimensões gerais

6.1 DETALHAMENTO / PEDRAS

Detalhar vistas da pedra: planta, frontal, lateral, corte e perspectiva
 Compatibilizar louças e metais (dimensões e modelos)
 Indicar acabamentos
 Cotar / indicar dimensões gerais
 Na folha, inserir imagens das louças e metais, com respectiva descrição

7.0 MARCENARIA

Compatibilizar dimensões dos equipamentos (impressoras , cafeteria, etc.) com o mobiliário / marcenaria
 Indicar no mínimo planta, vista frontal , vista lateral, corte lateral de cada móvel
 Indicar abertura das portas e modelo para abertura (cava, puxador, perfil de alumínio, toque)
 Cotar todas as vistas
 Indicar acabamentos
 Na folha indicar tabela de marcenaria, com código, quantidade e acabamentos

8.0 COMUNICAÇÃO VISUAL

Indicar todas as divisórias com películas
 Indicar comunicação para porta de entrada
 Indicar vista com posição do logo
 Indicar pantones utilizados
 Indicar fontes utilizadas e tamanhos
 Cotar todas as vistas
 Detalhar itens como placas e totens

9.0 PAISAGISMO

Locar todas as vegetações no layout
 Cotar posição
 Na folha inserir tabela com imagens, código, especificação e quantidade de cada uma das plantas

COMPATIBILIZAÇÃO

Forro - Inserir TODOS os projetos recebidos na base de arquitetura - AC, Detectores, Sprinklers, etc...
 Forro - Separar objetos por cor - Ex. AC (Azul), Incêndio (Vermelho), Iluminação (Verde)
 Forro - Verificar se TODOS os ambientes estão atendidos - AC, Detectores, Sprinklers, etc...
 Forro- Verificar se existe algum objeto sobreposto
 Mobiliário (Fornecedor) - Verificar dimensões, acabamentos (tampos e estrutura, cx. de tomadas)
 Divisórias (Fornecedor) - Verificar dimensões, paginação, acabamentos (estrutura e portas), vidros (simples ou duplos)

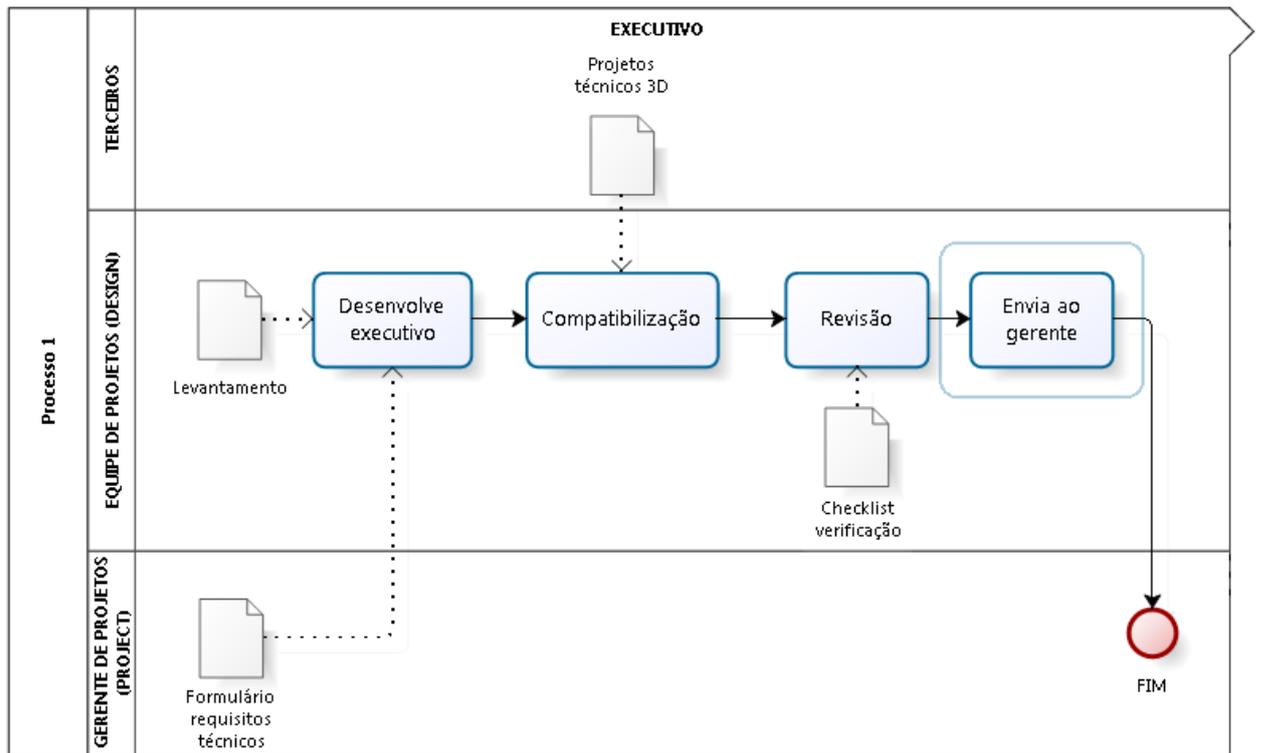
FOLHAS

Checar informação do carimbo
 Indicar revisão a qual se refere o projeto
 Preencher quadro de revisão caso necessário
 Verificar a informação de todas as legendas

Fonte: elaboração própria.

A figura 48 mostra uma proposta para novo processo do executivo, com o acréscimo dos projetos técnicos em 3D, formulário de requisitos técnicos e checklist de verificação.

Figura 48 - Processo executivo proposto



Fonte: elaboração própria.

4.2. RECOMENDAÇÕES GERAIS

Há outras recomendações que devem ser feitas quanto à análise do processo em geral, que podem causar impactos no processo de projeto.

4.2.1. Estratégias para definição de budget orçamentário

Atualmente o *budget* é definido a partir de planilha base padrão de orçamentação. Os valores são definidos com referência a outros projetos já executados e *know-how* dos gerentes de projetos. Geralmente os valores para reforma são definidos antes das definições do projeto, restringindo as escolhas da equipe de projeto e não atingindo as expectativas do cliente.

Conforme dito no item 4.1.3, o projeto conceitual deve ser definido no início da proposta, para que atenda as expectativas do cliente e não existam problemas quanto ao custo no processo. A partir dos processos de levantamento dos fornecedores, categorização, precificação e pesquisa conceitual com o cliente, é possível definir uma estimativa de budget mais assertiva, que atenda todos os envolvidos.

4.2.2. Planejamento estratégico

Atualmente, o planejamento das demandas de projeto é feito pela diretoria, junto aos gerentes de projeto e coordenador da equipe de projeto. O planejamento das equipes não é alinhado com a equipe de projetos após reunião semanal, e as demandas são repassadas ao time conforme desenvolvimento dos projetos. Não há prazo (Service Level Agreement - SLA) estabelecido para a execução dos projetos, os prazos são estabelecidos conforme demanda. Se a demanda está baixa, tem-se mais tempo para execução, se a demanda está alta, tem-se menos tempo, para a execução da mesma tarefa.

A produtividade da equipe não é avaliada ou controlada. O processo deveria ser colaborativo, com o envolvimento da equipe de projeto para definição do planejamento. A gestão à vista, conforme a metodologia ágil, é uma boa alternativa para a realização do planejamento, desta forma toda a equipe fica informada dos projetos feitos, em andamento, e planejados, assim como os prazos de entrega. Caso a equipe fique sem demanda, o tempo pode ser utilizado para organização das normas e padrões.

4.2.3. Comunicação e gestão da informação

O processo de comunicação na empresa estudada é outro ponto crítico na análise dos processos. Para fazer a gestão da comunicação de forma adequada é necessário primeiramente a identificação de todas as partes interessadas, sejam elas internas ou externas. Deve-se identificar as necessidades e expectativas de cada *stakeholder*, para que seja possível o controle das partes interessadas quanto ao comprometimento dos agentes. Uma vez que todos os agentes foram identificados, é necessário definir os meios de comunicação que deverão ser usados e seu melhor meio de uso.

Não há documento ou processo para as solicitações de mudanças. As informações, novamente, são armazenadas em e-mail ou caderno de uso pessoal. Os projetos desenvolvidos são armazenados na rede e a emissão dos documentos de projeto são salvos em ferramenta online de uso interno para armazenamento de documentos, na qual o cliente e parceiros podem ter acesso. No entanto, não há

regra para compartilhamento da informação e é recorrente o cliente receber a documentação por e-mail.

Faz-se necessário desenvolvimento de plano de comunicação para o estabelecimento de todas as regras para troca de informações e armazenamento de documentos.

A figura 49 aponta as principais propostas dentro do processo de projeto nas quais devem ser aplicadas melhorias.

Figura 49 - Quadro de processos propostos

Processo	Atual	Proposto
Nomenclatura	Não há padrão	Definição de estrutura para pastas e documentos
Levantamento de fornecedores	É feito conforme necessidade	Levantamento e classificação semestral de produtos pronta entrega
Biblioteca	Não há critério para modelagem dos elementos utilizados	Atualização, organização e revisão dos elementos para utilização conforme LOD300
Templates projeto	Adaptado de outro escritório, não se adequa as necessidades de projeto	Revisão do <i>template</i> , para nova configuração de: parâmetros, <i>project browser</i> , folhas, legendas, tabelas e biblioteca.
Testfit	Programa de necessidades	Melhoria do formulário de programa de necessidades. Desenvolvimento de base de arquivos de edifícios. Criação de kit's de projeto.
Projeto conceitual	Desenvolvido juntamente com o executivo	Definição deve ser feita antes do fechamento do orçamento. Desenvolvimento de documento para pesquisa com cliente e definição de conceito geral, para balizamento de custos.
Levantamento	Falta execução do levantamento. Não há requisitos de informação para execução de levantamento por terceiro. Não há verificação	Realização de levantamento em todos os projetos. Desenvolvimento de formulários com requisitos para levantamento. Proposta de

	prévia do material recebido por terceiro. Padrão de documento do terceiro é diferente do utilizado internamente.	<i>checklist</i> de verificação de levantamento. Fornecimento de <i>template</i> interno para terceiro.
Executivo	Não há lista de entregáveis para esta etapa. Informações técnicas são repassadas a equipe de projetos de forma aleatória. Definições conceituais são feitas durante o desenvolvimento do executivo. Projetos técnicos são desenvolvidos em ferramenta 2D. Não há verificação do projeto executivo.	Definição de lista de entregáveis, inclusive desenhos. Desenvolvimento de formulário de premissas técnicas. Definição de projeto conceitual na fase correta. Desenvolvimento dos projetos técnicos em ferramenta 3D para possibilitar uma compatibilização mais eficiente. Proposta de <i>checklist</i> de verificação de projeto executivo.

Fonte: elaboração própria.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão do processo de projeto na área de projetos de interiores possui aspectos muito peculiares em relação a gestão de projeto em geral. A duração dos processos tem um tempo diferente de um processo convencional, por isso é importante a análise das metodologias de forma crítica e detalhada, para a adequação dos processos existentes na empresa.

O papel do processo de projeto no contexto geral de desenvolvimento do projeto é parte fundamental da entrega, para atingir um alto grau de satisfação do cliente, visto que o processo em questão não é extremamente lógico, pois trabalha com expectativa e valores dos indivíduos envolvidos. No entanto, é necessário que a parte prática do processo seja desenvolvida da melhor forma para alcance de um resultado satisfatório.

Esta monografia apresentou os processos de gestão de processos de projeto de forma detalhada, assim como apontou algumas deficiências em outras partes do processo em geral que influenciam o desenvolvimento do projeto. A falta de processos e documentos para garantia de uma entrega adequada e com qualidade é o principal ponto de atenção.

A empresa estudada não possui etapas de processos consideradas básicas para o processo de desenvolvimento de projeto. A ordem da execução das tarefas e o meio de comunicação são processos que devem ser aperfeiçoados para um melhor resultado de entrega.

Conforme dito anteriormente é necessário destacar que este trabalho não é conclusivo. Para avaliação do impacto das melhorias propostas, o trabalho deve ter continuidade, por meio de estabelecimento de métricas de produção, visando a implementação dos documentos e processos propostos, de tal forma que seja possível mensurar os impactos em prazo e custo de forma quantitativa, pois neste momento, não foi possível a aplicação.

A gestão do processo de projeto, assim como a aplicação e disseminação de boas práticas é de extrema importância para que resultados cada vez mais satisfatórios

sejam atingidos. A inversão das tarefas e falta de controle dos processos de forma geral, resultam em processos mais demorados e retrabalhos, uma vez que o cliente não está satisfeito com o resultado final e é necessário realizar a revisão do projeto após entrega da obra.

É fundamental o planejamento das etapas de projetos e uso das ferramentas da qualidade e controle, para diminuição de falhas nas entregas de projeto.

REFERÊNCIAS

AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. **AIA Document G202: Project Building Information Modeling Protocol Form**. 2013.

_____. **AIA Document E203: Building Information Modeling and Digital Data Exhibit**. 2013

ANDRADE, M.L.V.X., RUSCHEL, R.C., MOREIRA, D.C.. **O processo e os métodos. Oficina de Textos: O Processo de Projeto em Arquitetura**. Organização: C.K. Kowaltowski, Daniel de Carvalho Moreira, João D.R. Petreche, Márcio M. Fabricio. Editora Oficina de Textos. São Paulo, 2011.

ARTIGAS, João Batista Vilanova. **Carta ao cliente**. São Paulo, 1945. Disponível em: <http://www.iab.org.br/noticias/carta-de-vilanova-artigas-de-1945-aponta-vantagens-de-se-contratar-arquitetos> . Acesso em: 12 março 2018.

ASBEA (Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura). **Manual de Contratação de Serviços de Arquitetura e Urbanismo**. Ed. PINI, São Paulo, 1992.

_____. **Guia AsBEA Boas Práticas em BIM**. 2016. Disponível em: <http://www.asbea.org.br/userfiles/manuais/a607fdeb79ab9ee636cd938e0243b012.pdf>

Acesso em 05 outubro 2017

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10006: Gestão da qualidade - Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **NBR 13531: Elaboração de projetos de edificações - Arquitetura**. Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR 15965-1: Sistema de classificação da informação da construção. Parte 1: Terminologia e estrutura**. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR 15965-2**: Sistema de classificação da informação da construção. Parte 2: Características dos objetos da construção. Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 15965-3**: Sistema de classificação da informação da construção. Parte 3: Processos da construção. Rio de Janeiro, 2014.

_____. **NBR 15965-3**: Sistema de classificação da informação da construção. Parte 7: Informação da construção. Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR 16636-2**: Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos. Parte 2 Projeto arquitetônico. Rio de Janeiro, 2017.

_____. **NBR ISO 12006-2**: Construção de edificação - Organização de informação da construção. Parte 2: estrutura para classificação. Rio de Janeiro, 2018.

AUTODESK. **Building Information Modeling**. San Rafael, CA, Autodesk, Inc. 2003.

BECK, K. et al. **O Manifesto para desenvolvimento ágil**. 2001. Disponível em: <http://www.manifestoagil.com.br/>. Acesso em 20 abril 2018.

BERTEZINI, A. L. **Métodos de avaliação do processo de projeto de arquitetura na construção de edifícios sob ótica da gestão da qualidade**. Tese (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 2006.

BIM FORUM. **Level of Development Specification**. 2017. Disponível em: <http://bimforum.org/lof/>. Acesso em 06 fevereiro 2018

BIM OBJECT. **Revit Style Guide**. 2018. Disponível em: <https://bimobject.com/pt-br/solutions/product/bim-revit-content-style-guide>. Acesso em 03 fevereiro 2018

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO. **Atribuições: Entenda a**

diferença de Arquitetura de Interiores e de Decoração. 2017. Disponível em: <http://www.caubr.gov.br/atribuicoes-entenda-a-diferenca-de-arquitetura-de-interiores-e-de-decoracao/> . Acesso em 21 janeiro 2018.

CUFF, Dana. **Architecture: The story of Practice.** Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1991.

DESING-BUILD INSTITUTE OF AMERICA. **Design-Build Done Right - Best Design-Build Practices.** Desing-Build Institute of America, Reston, 2013.

_____. **Desing Build Contractual Relationship.** Disponível em: <https://www.dbiaumr.org/what-is-design-build.html>. Acesso em 14 dezembro 2017.

EASTMAN C., TEICHOLZ P., SACKS R., AND LISTON K. **BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owner, Managers, Designers, Engineers, and Contractors.** John Wiley and Sons, Inc. New Jersey, 2008.

FEDERACIÓN INTERAMERICANA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. **Firme Posicionamiento de BIM en Latinoamérica.** Disponível em: <http://fiic.la/blog/2017/07/03/inconet-firme-posicionamiento-de-bim-en-latinoamerica/> . Acesso em 6 dezembro 2017.

GOVERNO DE SANTA CATARINA. **Caderno de apresentação de projetos BIM.** Santa Catarina, 2014. Disponível em: <http://www.spg.sc.gov.br/visualizar-biblioteca/acoes/comite-de-obras-publicas/427-caderno-de-projetos-bim/file> . Acesso em 14 março 2018.

HARDIN, B; MCCOOL, D.. **BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows.** John Wiley and Sons, Inc. Indianapolis, 2015.

JOBIM, M. S. S. **Arquitetura no trabalho de Interiores: cliente satisfeito?** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ENTAC) 2006. Universidade Federal de Santa Maria. Departamento de Estruturas e Construção Civil. 2006.

KENT; D. C.; GERBER, B. B.. **Understanding Construction Industry Experience and Attitudes toward Integrated Project Delivery**. Journal of Construction Engineering and Management, Construction Institute, Virginia, 2018.

LANMAR SERVICES. **What does level of development actually mean?** Disponível em: <http://lanmarservices.com/2014/05/14/lod-in-scan-to-bim/>. Acesso em 21 novembro 2017.

LAWSON, B. **How Designers Think. The design process demystified**. The Architectural Press, Londres, 1980.

LINS, D. M. O.. **Integrated Project Delivery: diretrizes para empresas de projeto que atuam em habitação de interesse social**. 2013. 188p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil: Estruturas e Construção Civil) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

MAITREJEAN, Jean. **Sem (essa) estética**, Revista AU, São Paulo, ano 2, ag.86, nº 7, pg.44, 1986.

MATTHEWS, O.; HOWELL, G. A.. **An Integrated Project Delivery: An Example of Relational Contracting**. Lean Construction Journal, Arlington, 2005.

MELHADO, S. B.. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. 294p. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Construção Civil, São Paulo, 1994

MELHADO, S. B.. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. 2001. 235p. Tese (Livre-Docência) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MELHADO, S. B. et al. **Coordenação de projetos de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.

NATIONAL BUILDING SPECIFICATION. **National BIM Report 2018**. Londres, 2018

NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES. **National BIM Guide for Owners**. Washington, 2016.

OKTRA. **What are the Benefits of Design and Build**. Disponível em: <http://www.oktra.co.uk/insights/what-are-the-benefits-of-design-and-build/>. Acesso em 05 março 2018.

O'REILLY, M. Civil Engineering Construction Contracts. **Institute of Civil Engineers. 2011**

PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Guia PMBOK, 2017.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J.. **Guia do Scrum - Um guia definitivo para o Scrum: As regras do Jogo**. 2017. Disponível em: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode> . Acesso em 15 abril 2018.

SCRUMSTUDY. **A Guide to the SCRUM BODY OF KNOWLEDGE (SBOK GUIDE)**. VMEdu, Arizona, 2016.

SEGNINI, Francisco. **A prática profissional do arquiteto em discussão**. 2002. 244p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SIENGE. **Leia entrevista sobre as Normas BIM da ABNT com Wilton Catelani, consultor BIM na CBIC**. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/entrevista-norma-bim-abnt-wilton-catelani/> . Acesso em 11 outubro 2017

SILVA, F. B.. **Planejamento de processos de construção para a produção industrializada de edifícios habitacionais: proposta de um modelo**. 2012. Tese (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 2012.

SOUZA, Flavia. **A Gestão do Processo de Projeto em Empresas Incorporadoras e Construtoras**. 2016. 308p. Tese (Doutorado em engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 2016.

SOUZA, F. R.; HISAMOTO, M.; SANTOS, E. T.; MELHADO, S. B.. **Análise das Práticas de Implantação do Conceito BIM nas Empresas de Construção Civil no Brasil**. In: 14º. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. Juiz de Fora: ANTAC, 2012.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **The new product development game**. Oxford University Press, Londres, 1975.

THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. **Integrated Project Delivery: An updated working definition**. California Council, Sacramento, 2014.

Anexo 3 - formulário de requisitos de infraestrutura

REQUERIMENTOS DE INFRAESTRUTURA				Data:
Projeção				
Qual é a projeção de crescimento/redução a ser considerada? (considerando os próximos 5 anos)				
Infraestrutura				
1. Sistema de ar condicionado/ventilação/exaustão	Atual	Projetado	Observações	
1.1 Qual o tipo de sistema existente instalado no prédio?	a ser informado no shortlist			
1.2 Quais ambientes necessitam de ar condicionado dedicado?				
1.3 Quais ambientes necessitam de sistema de ar condicionado 24/7?				
1.4 É necessária a instalação de controle de temperatura individualizados por salas fechadas?				
1.5 Quais ambientes ou salas precisam de sistema de backup para o ar condicionado?				
2. Elétrica				
2.1 Quantas tomadas elétricas por posto de trabalho devem ser consideradas?				
2.2 Quantas tomadas elétricas ou distribuição por assentos devem ser consideradas nas salas de reuniões?				
2.3 Devem ser consideradas tomadas elétricas estabilizadas? Quantas?				
2.4 Devem ser consideradas tomadas conectadas ao nobreak? Quais?				
2.5 Se sim em quais áreas?				
2.6 Deverá ser considerado um gerador dedicado?				
2.7 Se sim, conectado a quais equipamentos ou áreas?				
2.8 Qual a autonomia devida ter o equipamento (em horas)?				
2.9 Deverá ser considerada alguma conexão ao gerador do próprio prédio (se possível)?				
2.10 Se sim, conectado a quais equipamentos ou áreas?				
2.11 Qual a autonomia devida ter o equipamento (em horas)?				
2.12 Qual a voltagem preferencial de tomadas?				
3. Sala de TI				
3.1 Deverá ser considerado um sistema de ar condicionado dedicado?				
3.2 Deverá ser considerado um backup para o sistema de ar condicionado?				
3.3 Deverá ser considerado algum sistema especial de combate a incêndio (como preaction ou FM200)?				
3.4 Deverá ser considerado um piso elevado com altura especial? Qual altura?				
3.5 Qual o provedor preferencial para links de comunicação?				
3.6 Deverão ser considerados racks de distribuição abertos? Qual o tamanho e quantos?				
3.7 Deverão ser considerados racks fechados? Qual o tamanho e quantos?				
4. Cabeamento				
4.1 Deverá ser considerado algum fabricante e modelos específicos?				
4.2 Qual a categoria?				
4.3 Quantos pontos por estação de trabalho?				
4.4 Quantos pontos ou proporção por assentos nas salas de reuniões?				
4.5 Qual o seu padrão de distribuição de wifi para cobertura do espaço?				
5. Sistemas de segurança				
5.1 Deverá ser considerado um sistema de CFTV?				
5.2 Em quais lugares ou qual a cobertura desejada?				
5.3 Deverá ser considerado um sistema de controle de acesso? De qual tipo?				
5.4 Em quais lugares?				
5.5 Deverá ser considerado algum sistema de alarmes? Em quais áreas?				
6. Audio e Vídeo				
6.1 Quais tipos de conexões deverão ser consideradas nas mesas de reuniões até as telas? HDMI/VGA/USB?				
6.2 Quais sistemas de vídeo/projeções deverão ser considerados em salas de reuniões?				
6.3 Alguma outra área com sistemas de vídeo ou projeções? Onde?				
6.4 Deverá ser considerado algum sistema de som? Onde?				
7. Comentários gerais				