

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA  
CATARINA - CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO SUPERIOR DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**JULIA DE MARIA PRADO**

**PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DE PROCESSO DE PROJETO AO MODELO  
ASBEA - ESTUDO DE CASO**

**FLORIANÓPOLIS, 2021.**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA  
CATARINA  
CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO SUPERIOR DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**JULIA DE MARIA PRADO**

**PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DE PROCESSO DE PROJETO AO MODELO  
ASBEA - ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil

Orientadora:  
Prof<sup>a</sup>. Juliana Bonacorso Dorneles, Me.

**FLORIANÓPOLIS, 2021.**

## FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

De Maria Prado, Julia  
PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DE PROCESSO DE PROJETO AO MODELO  
ASBEA - ESTUDO DE CASO / Julia De Maria Prado ; orientação  
de Juliana Bonacorso Dorneles. - Florianópolis,  
SC, 2021.  
73 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal  
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Bacharelado  
em Engenharia Civil. Departamento Acadêmico  
de Construção Civil.  
Inclui Referências.

1. Projeto. 2. Processo. 3. Pequenas empresas da  
construção civil. I. Bonacorso Dorneles, Juliana. II.  
Instituto Federal de Santa Catarina. Departamento Acadêmico  
de Construção Civil. III. Título.

# PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DE PROCESSO DE PROJETO AO MODELO ASBEA - ESTUDO DE CASO

**JULIA DE MARIA PRADO**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 30 de abril de 2021.

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Juliana Bonacorso Dorneles, Me.

---

Prof. João Alberto da Costa Ganzo Fernandez, Dr.



Juliana Guarda de Albuquerque  
Professora  
SIAPE 2716811  
IFSC-DACC-Câmpus Florianópolis

---

Prof<sup>a</sup>. Juliana Guarda de Albuquerque, Me.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, aos meus familiares que, sem medir esforços, sempre me apoiaram e incentivaram, mesmo que a dedicação aos estudos tenha me tirado muitos momentos em família.

Agradeço à minha orientadora, professora Juliana Bonacorso Dorneles, por prontamente acolher este trabalho e por seu esforço e dedicação.

Também agradeço às minhas sócias Aline Pires e Natália Prates por serem, além de amigas, ótimas companheiras de profissão. Tenho muito orgulho do que conquistamos juntas ao longo desses anos.

Agradeço aos membros da banca, professor João Alberto da Costa Ganzo Fernandez e Juliana Guarda de Albuquerque, por aceitarem o convite e pelas importantes contribuições.

Agradeço a todas minhas amigas e amigos, com quem sempre pude e sempre poderei contar;

Agradeço ainda ao Instituto Federal de Santa Catarina, especialmente ao Departamento Acadêmico de Construção Civil. Durante esses 12 anos, por meio dos cursos de Tecnólogo em Construção de Edifícios, Técnico em Edificações e agora Graduação em Engenharia Civil, pude perceber a dedicação de todos os professores e servidores para o crescimento do departamento e para a excelência do aprendizado.

*“Não há barreira, trava ou ferrolho que possas  
impor à liberdade da minha mente”*

Virginia Wolf

## RESUMO

O termo processo de projeto é comumente utilizado no setor fabril para planejamento e gerenciamento da cadeia produtiva de um certo produto, porém, na construção civil ele ainda é considerado um obstáculo, principalmente para as pequenas empresas. A complexidade envolvida no processo de projeto, os prazos curtos, o alto grau de incertezas, a abundância de informações inconsistentes, entre outros, exigem das empresas da construção um alto nível de organização e comunicação. Nesse contexto, partindo da importância do processo de projeto para o sucesso do empreendimento, o objetivo deste trabalho é analisar a rotina de atividades de uma empresa de pequeno porte voltada para projetos de arquitetura. Inicialmente buscou-se estudar por meio da revisão de literatura os modelos de processo de projetos de edifícios mais citados na literatura nacional dentro do meio acadêmico. Após, foi analisada a rotina processual da empresa com intuito de propor adequações para melhoria do processo baseadas no modelo da AsBEA. As melhorias propostas foram: adoção da ferramenta BIM no processo da empresa, formalização da comunicação e registros de informações, análise financeira de investimento por parte do cliente logo nas primeiras fases do processo e a retroalimentação do processo de projeto.

**Palavras-chave:** Projeto. Processo. Pequenas empresas da construção civil.

## **ABSTRACT**

The term "design process" is commonly used in the factory sector to refer to the planning and management of a certain product, however, on civil engineering it is still considered as an obstacle, specially for the small companies. The complexity associated to standardizing a project is added to the frequently short deadlines, highly uncertain scenarios, an abundance of inconsistent informant and many other variables that demand a high level of organization and communication skills from engineering companies. In this context, based on the importance of the design process for the success of an enterprise, this paper proposes to analyse the routine of activities of a small scale company specialized in architecture design. Firstly, the subject will be studied by the revision of the literature on the models of building design process cited on a national academic level. After that step, the process routine of the local company will be analysed with the aim of proposing enhancements based on the AsBEA model: these include the adoption of the BIM tool in the routine, the implementation of means to formalize communication and register information, the performance of a financial analysis to be done by the client during the initial phases of the process and the feedback for the design process of the Project.

**Keywords:** Design. Process. Small construction companies.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O processo de projeto dentro de um empreendimento .....	18
Figura 2 - O processo de projeto no contexto de desenvolvimento de um empreendimento / edificação.....	20
Figura 3 - Os fundamentos do BIM.....	23
Figura 4 - Modelo do processo de projeto segundo Melhado .....	27
Figura 5 - Modelo de processo de projeto de edificações segundo Tzortzopoulos...32	
Figura 6 - Modelo de processo de projeto de edificações segundo Romano .....	36
Figura 7 - Modelo de processo de projeto de edificações segundo Rodríguez, Heineck .....	38
Figura 8 - Processo de projeto arquitetônico da empresa estudada .....	48
Figura 9 - Fluxograma de atividades do processo de projeto .....	49
Figura 10 - Ferramenta de controle de prazos.....	50

## **LISTA DE ABREVIATURAS (COMPLETAR)**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AsBEA – Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura

BIM – *Building Information Modeling*

CAD – *Computer Aided Design*

IFC – *Industry Foundation Classes*

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

# SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Definição do problema .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>16</b>
<b>2.</b>	<b>FUDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.</b>	<b>Definição De Projeto .....</b>	<b>17</b>
2.1.1.	O Projeto como Documento .....	19
2.1.2.	O Projeto como processo .....	19
<b>2.2.</b>	<b>A Engenharia Simultânea no processo de projeto.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.</b>	<b>BIM e o processo de projeto.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4.</b>	<b>A empresas de pequeno porte .....</b>	<b>23</b>
2.4.1.	As especificidades das empresas de pequeno porte .....	24
2.4.2.	A importância da gestão em pequenas empresas .....	25
<b>2.5.</b>	<b>Modelos de processo de projeto.....</b>	<b>26</b>
2.5.1.	Melhado (1994).....	26
2.5.2.	Tzortzopoulos (1999).....	29
2.5.3.	Romano (2003).....	34
2.5.4.	Rodríguez, Heineck (2003).....	37
2.5.5.	AsBEA (2019).....	39
2.5.5.1.	<i>Fase A: Concepção do Produto .....</i>	<i>40</i>
2.5.5.2.	<i>Fase B: Definição do Produto .....</i>	<i>40</i>
2.5.5.3.	<i>Fase C: Identificação e Solução de Interfaces.....</i>	<i>40</i>
2.5.5.4.	<i>Fase D: Projeto de Detalhamento das Especialidades.....</i>	<i>41</i>

<b>2.5.5.5. Fase E: Pós-entrega dos Projetos .....</b>	<b>41</b>
<b>2.5.5.6. Fase F: Pós-entrega da Obra.....</b>	<b>41</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>43</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>44</b>
<b>4.1 Características da empresa e da atividade de projeto .....</b>	<b>44</b>
<b>4.2 Processo de Projeto da empresa estudada - Fases.....</b>	<b>45</b>
<b>4.3 Processo de Projeto da empresa estudada - Fluxo de Atividades .....</b>	<b>47</b>
<b>4.4 Processo de Projeto da empresa estudada - Controle de Prazos.....</b>	<b>49</b>
<b>4.5 Gerenciamento de documentos e informações.....</b>	<b>50</b>
<b>4.6 Análise do processo de projeto da AsBEA.....</b>	<b>51</b>
4.6.1. Fase A: Concepção do Produto.....	51
4.6.2. Fase B: Definição do Produto.....	53
4.6.3. Fase C: Identificação e Solução de Interfaces .....	56
4.6.4. Fase D: Projeto de Detalhamento das Especialidades.....	57
4.6.5. Fase E: Pós-entrega dos Projetos.....	58
4.6.6. Fase F: Pós-entrega da Obra.....	60
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>62</b>
<b>SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO A - Fases do modelo de processo de projeto AsBEA. ....</b>	<b>69</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O mercado da construção civil vem passando por mudanças expressivas em seus processos construtivos. Com o avanço da concorrência, faz-se necessário um planejamento cada vez mais preciso e um melhor gerenciamento dos processos das atividades da empresa, para assim, conseguir atender uma demanda mais exigente do cliente quanto à qualidade do produto entregue. De todos os processos que envolvem a concepção de uma edificação, o processo de projeto é um dos mais importantes, visto que este, bem como sua adequada gestão, são essenciais para o sucesso de um empreendimento. (PACHECO *et al.*, 2016)

Para que o processo de projeto ocorra de forma satisfatória, o ambiente organizacional onde este é desenvolvido (empresa de projeto) tem de proporcionar condições favoráveis para o seu melhor desempenho (MELHADO, 2005). Descreve-se que o processo de projeto abrange um conjunto de atividades rotineiras as quais, juntas, compreendem a maneira pela qual a empresa funciona sem interrupções. As suas atividades devem ser interligadas de modo inteligente para que nenhuma etapa fique isolada das demais, evitando conflito de informações.

Fabício (2002) destaca que o processo de projeto envolve todas as decisões e formulações que visam subsidiar a criação e a produção de um empreendimento, indo da montagem da operação imobiliária, passando pela elaboração do programa de necessidades e do projeto do produto até o desenvolvimento da produção e a avaliação da satisfação do usuário final. Por essa definição, o processo de projeto engloba não só os projetos de especialidades de produto documento, mas também a formulação e planejamento do empreendimento como um todo. Além disso, o autor ressalta que os agentes da concepção e do projeto do empreendimento são os projetistas de arquitetura e engenharia e todos aqueles que tomam decisões relativas à montagem, concepção e planejamento do empreendimento.

Conforme aponta RODRIGUEZ (2005), há o consenso de que a melhora do projeto é necessária e que sem a mesma os outros processos terão seu potencial diminuído. À vista disso, devido a sua complexidade, o processo de projeto gera diversos temas que podem ser aprofundados, o qual muitos estudiosos já trataram sobre o assunto, a título de exemplo, a elaboração de modelos de referência de processo para a cadeia produtiva. Estes modelos auxiliam no entendimento e na

prática dos mesmos, permitindo a compreensão das informações do ciclo de vida do produto, bem como do emprego integrado de métodos e ferramentas de auxílio ao projeto e ao seu gerenciamento e, estabelecendo uma visão detalhada e integrada do trabalho a ser realizado. (ROMANO, 2003)

A recente crise financeira e as incertezas políticas brasileira levaram a uma queda nos investimentos, o que afetou todos os setores, principalmente a indústria da construção, com isso houve uma série de saída de mão de obra qualificada do setor, conseqüentemente uma "avalanche" de abertura de microempresas (ME's e MEI's) para a prestação de serviços. (GOVERNO FEDERAL, 2019)

Essas jovens empresas, apesar de buscarem uma estrutura organizacional eficiente para se tornarem mais competitivas, operam com equipe e orçamento reduzido, não sendo capazes de desenvolver para sua rotina ferramentas de gestão de processo devido ao tempo de implementação que estas possuem ficando assim à mercê de processos de projetos informais.

A partir desse contexto e por meio de estudos sobre modelos de processos já publicados, este trabalho propõe analisar o processo de projeto de uma empresa de arquitetura da Grande Florianópolis. Além de identificar oportunidades de melhorias no seu processo.

## **1.1 Definição do problema**

Tzortzopoulos (1999) define a estrutura organizacional de empresas do ramo da construção civil como multidisciplinar, porém, em pequenas empresas, seu número de colaboradores é limitado, fazendo com que assumam tarefas muitas vezes fora do seu conhecimento para assim, comportar as necessidades da organização. A falta de um gestor de processo de projeto muitas vezes é suprida por processos informais que são executados de forma isolada sem controle do tempo e fluxo de informações. Além disso, usualmente o planejamento do projeto é desenvolvido de forma superficial, em parte porque alguns projetistas acreditam que, por ser um processo altamente criativo, o projeto não pode ser planejado efetivamente. (AUSTIN et al.,1994 apud TZORTZOPOULOS ,1999).

Romano (2003) ressalta que um dos grandes "gargalos" causadores de desperdício, que repercutem negativamente na qualidade dos produtos gerados e na eficiência da construção, é a falta de organização processual das atividades da

empresa, consequência de uma grande quantidade de erros e retrabalho para todos os participantes da equipe de projeto.

De acordo com Rodriguez (2005), para assegurar a qualidade do projeto e evitar tais problemas, são necessários métodos de organização e controle que se mostrem adequados ao aglomerado de informações natural a este processo de produção. A falta de tais métodos pode comprometer não apenas o projeto, mas sim a edificação como um todo.

## **1.2 Justificativa**

O processo de projeto pode ser considerado como um obstáculo na construção civil, é durante ele que as decisões mais importantes são tomadas, contudo, o envolvimento de um grande número de pessoas, desde clientes à projetistas, que tomam muitas decisões num determinado período de tempo gera uma comunicação geralmente informal e não registrada (ROMANO, 2003).

Pela modelagem do processo possibilita-se que todos os intervenientes passem a ter uma visão global do processo, e seus papéis e responsabilidades são definidos claramente e de maneira sistêmica. Isto tende a aumentar a transparência do processo e facilitar a troca de informações entre os mesmos, bem como a implementação da melhoria contínua, com a contribuição de todos os envolvidos. É possível também reduzir o tempo de desenvolvimento dos projetos, a partir da definição clara das atividades e de suas relações de precedência, possibilitando assim a criação de vantagem competitiva em resposta a pressões de mercado, da diminuição dos custos em função da diminuição das perdas, e do melhor direcionamento dos produtos para o atendimento das necessidades do cliente final (TZORTZOPOULOS,1999,p.7).

Nos últimos anos, o número de microempresas da área da arquitetura e engenharia cresceu exponencialmente, tornando o mercado cada vez mais competitivo e exigente do ponto de vista operacional. Na maioria dos casos, essas pequenas empresas não possuem em seu corpo técnico profissionais específicos para a gestão e planejamento do negócio, exigindo de seus colaboradores um perfil "multitarefa" os quais geralmente precisam vencer prazos de projetos e atividades não conseguindo assim, demandar tempo para planejamento, perdendo muitas vezes a qualidade durante o processo. (OLIVEIRA; MELHADO, 2006)

Ao longo dos anos, muitos estudiosos da área elaboraram modelos de padronização de processo de projeto para a construção civil, muitos deles inspirados nos princípios da Engenharia Simultânea, definindo assim, a gestão de atividades que devem ser seguidas para seu desenvolvimento. Estes modelos foram criados de maneira geral para serem adaptados quando aplicados, servindo muitas vezes como referência para modelos específicos. (ROMANO, 2003)

Portanto, com base nos modelos teóricos desenvolvidos por outros autores, este trabalho visa buscar melhorias não somente para o processo de projeto, mas também para o seu desempenho organizacional e gerenciamento de rotinas de uma empresa de pequeno porte da construção civil voltada para projetos arquitetônicos.

### **1.3 Objetivo Geral**

Propor a adequação do processo de projeto da empresa do estudo de caso baseado no modelo da Asbea.

### **1.4 Objetivos Específicos**

- a) Estudar e avaliar os modelos teóricos de processo de projeto de edificações mais citados no meio acadêmico a nível nacional;
- b) Estudar a rotina processual de projeto de uma empresa sediada em Florianópolis/SC;

## 2. FUDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os tópicos a seguir apresentam questões pertinentes para este estudo e o método proposto. Primeiramente, são abordadas características referentes ao processo de projeto na construção civil e após, apontadas definições e especificidades de empresas de pequeno porte. E, por fim, apresentado modelos de processo de projeto de edificações.

### 2.1. Definição De Projeto

Um projeto consiste em um esforço temporário realizado com objetivo pré-estabelecido, seja para criar um novo produto, serviço ou processo. Tem início, meio e fim determinados, duração e recursos limitados, e uma sequência de atividades relacionadas. Em diferentes contextos a palavra projeto pode representar uma variedade tão grande de situações que os processos associados a estas parecem ter pouco em comum (LAWSON, 1983 *apud* TZORTZOPOULOS, 1999). Quando se trata de projeto na área da construção civil, os conceitos apresentados na literatura também diferem, conforme o conteúdo de análise adotada por cada autor.

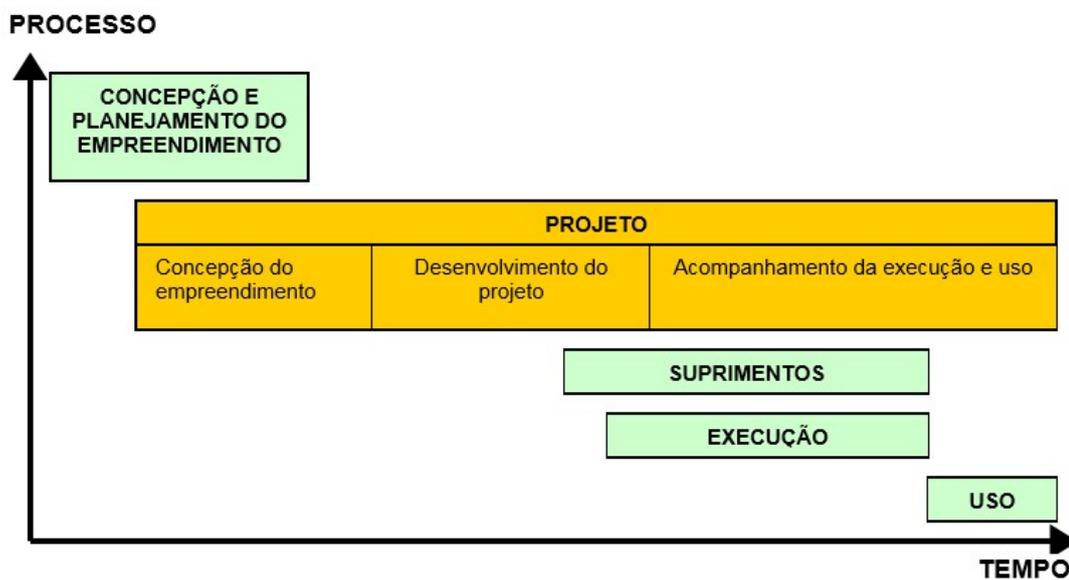
Segundo a Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura (ASBEA, 1992), "a palavra projeto significa, genericamente, intento, desígnio, empreendimento e, em sua acepção técnica, um conjunto de ações caracterizadas e quantificadas, necessárias a concretização de um objetivo." Já para NBR 5670 (ABNT, 1977), a palavra projeto significa "definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de um serviço ou obra de engenharia e arquitetura, com base em dados, elementos, informações, estudos, discriminações técnicas, cálculos, desenhos, normas, projeções, e disposições especiais"

Melhado (2005) aponta que o projeto não pode ser entendido como entrega de desenhos e de memoriais: mais do que isso, espera-se que o projetista esteja, antes de tudo, comprometido com a busca de soluções para os problemas de seus clientes.

Conforme Rodriguez (2005) demonstra através da Figura 1, o projeto de edificações pode ser entendido em dois sentidos:

- Sentido restrito: referido à documentação final do mesmo, com detalhamento em plantas e memoriais dos sistemas projetados e necessários para sua execução.
- Sentido amplo: processo integrado de elaboração de soluções técnicas a partir de informações geradas na concepção e planejamento do empreendimento e de informações de retorno dos processos de execução e uso, utilizáveis no próprio projeto e projetos futuros.

Figura 1 - O processo de projeto dentro de um empreendimento



Fonte: Rodriguez 2005.

Desta forma, a tarefa de projetar pode ser descrita como a produção de uma solução (ênfase no produto) e também como a resolução de problemas (ênfase no processo) (LAWSON, 1983 *apud* TZORTZOPOULOS ,1999). Por fim, descreve-se a resolução do problema e a produção de uma solução com dois objetivos principais do projeto, um relacionado ao produto final (empreendimento) e o outro relacionado ao processo criativo respectivamente. (NUTT, 1988 *apud* TZORTZOPOULOS ,1999).

Assim, para conteúdo de estudo deste trabalho, definiu-se o ato de projetar não somente aquele ligado ao desenvolvimento do documento projeto, mas sim como um processo complexo caracterizado por uma sucessão de fases, geralmente com níveis de decisão hierarquizados e grande distribuição de responsabilidades com objetivos em comum: o empreendimento.

### 2.1.1. O Projeto como Documento

O projeto é um documento que norteia toda a idealização do empreendimento, é ele que carrega, através de informações técnicas, as escolhas e concepções do cliente. Ceotto (2002) descreve a função projeto como a transformação da ideia do empreendedor em planos, especificações e desenhos que viabilizem tecnologicamente a construção, dentro das premissas adotadas.

O projeto assume enorme responsabilidade sobre a qualidade do produto final e satisfação dos clientes externos e internos, pois é o elemento que vai orientar a maioria das ações futuras, ou seja, o projeto será o gerador e o responsável pelo bom andamento de todas as atividades posteriores ao seu desenvolvimento, formando a 'espinha dorsal' do empreendimento. (MELHADO, 1998, p. 8)

A etapa de elaboração de projetos é onde, a partir da definição da melhor alternativa de solução para o empreendimento/edificação, ocorre a especificação dos seus componentes, sob a forma de desenhos que possibilitem a execução de cada um deles e apresentem sua natural integração. Esta etapa, representada graficamente com todos os seus detalhes, informações, especificações e memoriais, vai definir claramente a edificação a ser implantada (AsBEA, 2000).

### 2.1.2. O Projeto como processo

Segundo Tzortzopoulos (1999), o projeto como processo apresenta uma perspectiva ampla, que procura explicar as atividades relacionadas ao projeto (documento) que são praticadas em cada uma das etapas desde as iniciais, de concepção e planejamento do empreendimento, até o acompanhamento do uso do produto por parte dos clientes finais.

A gestão de projeto compreende o conjunto de ações envolvidas no planejamento, organização, direção e controle do processo de projeto, o que envolve tarefas de natureza estratégica, tais como estudos de demanda ou de mercado, prospecção de terrenos, captação de investimentos ou de fontes de financiamento da produção, definição de características do produto a ser construído. Ela também engloba tarefas ligadas diretamente à formação de equipes de projeto em cada empreendimento, como contratação de projetistas, estabelecimento de prazos para

etapas de projeto e gestão da interface com os clientes ou compradores. (MELHADO, 2005)

Conforme aponta Romano (2003) o processo de projeto de uma edificação permeia, ou ao menos deve permear, todo o processo construtivo, iniciando no planejamento (estudos de viabilidade e definição do produto). Em seguida passa pela elaboração dos projetos do produto e dos projetos para produção, pela preparação para execução (definição de materiais, componentes e equipamentos e seus respectivos fornecedores, planejamento e organização da obra), pela execução (acompanhamento e retroalimentação a partir da obra), e estendendo-se até o uso (retroalimentação a partir da avaliação pós-ocupação e da análise financeira do empreendimento), como pode ser visto na Figura 2.

**Figura 2 - O processo de projeto no contexto de desenvolvimento de um empreendimento/edificação**



Fonte: Romano (2003).

A partir de uma visão ampliada do processo de projeto, torna-se clara a impossibilidade de dissociação deste em relação à gestão do empreendimento. A ampliação da visão de etapa para processo de projeto, fortemente interligado ao processo do empreendimento da empresa, busca favorecer a gestão e a simplificação do processo, na medida em que torna as interfaces dos processos internos da empresa mais facilmente identificáveis e gerenciáveis, propiciando assim a melhoria contínua (TZORTZOPOULOS, 1999).

Assim, conclui-se que o processo de projeto de edificações deve ser entendido como um processo coletivo de construção de um produto no qual o resultado final é maior do que a soma ou síntese das atividades individuais dos participantes, sendo viabilizado pela organização que o sustenta, onde os principais problemas envolvidos são: criar um ambiente para o trabalho intelectual cooperativo; gerenciar e controlar o estado da informação; compartilhar informação de conteúdo adequado e no tempo correto, etc. (NAVEIRO, 2001)

## **2.2.A Engenharia Simultânea no processo de projeto**

O projeto tradicional possui uma sistemática sequencial e segmentada. A Engenharia Simultânea propõe que haja uma integração entre todos os agentes envolvidos no processo, com vistas a atingir-se um melhor produto final (FABRÍCIO; MELHADO, 2002). Por meio de equipes multidisciplinares (incluindo até mesmo fornecedores), capacitação dos recursos humanos e desenvolvimento de projetos integrados, o conceito de Engenharia Simultânea busca reformular o modo de produção de mercadorias, baseando-se na contribuição dos diferentes profissionais envolvidos durante a idealização do empreendimento (fase projetual), de modo a considerar todas as etapas do ciclo de vida dos produtos (SMITH, 1998 *apud* FABRÍCIO; MELHADO, 2002).

A Engenharia Simultânea é baseada em duas principais premissas. Primeiramente, qualquer mudança no projeto deve ser realizada o mais cedo possível, visto que esta prática gera uma maior economia. Segundamente, as etapas devem ser realizadas sempre em paralelo ao invés de sequencialmente, gerando uma redução no tempo despendido para o projeto. Desta forma, a Engenharia Simultânea pode ser vista como uma evolução da Engenharia tradicional ou sequencial (PETRUCCI JUNIOR, 2003).

Percebida como uma filosofia diferente de projeto, a Engenharia Simultânea para ser aplicada no processo de projeto de edificações são necessárias inovações na gestão dos agentes envolvidos e nas tarefas de projeto. Logo, torna-se necessária a revisão das práticas já estabelecidas, desenvolvendo mecanismos e ferramentas que se adaptem a Engenharia Simultânea. Assim, é possível criar um ambiente fértil para a colaboração e integração dos agentes envolvidos no projeto. Ou seja, a Engenharia Simultânea acaba

sendo responsável pela introdução de inovações nos modelos de gestão, sendo sua aplicação dependente dos gestores mostrarem-se dispostos a inovações em suas práticas. (ROSA, 2018, p.27)

Segundo Peralta (2002) a Engenharia Simultânea consiste na realização de várias fases de um projeto interativamente, envolvendo profissionais de diferentes especialidades desde o início até o fim do projeto com o objetivo de redução do tempo total e melhoria da qualidade do desenvolvimento. Nesta sistemática, é fundamental o compartilhamento de informações entre as diversas funções envolvidas num determinado desenvolvimento, promovendo assim, a formação de grupos multidisciplinares e fomentando a comunicação entre os departamentos envolvidos no processo de projeto.

A Engenharia Simultânea vem resgatando a interação projeto e execução, por meio da utilização de uma visão sistêmica do processo, em oposição à visão tradicional sequencial (BALLARD, 2000 *apud* CHALITA, 2010). Pode-se relacionar que a Engenharia Simultânea aplicada ao processo de projeto de edificações é capaz de contribuir com a comunicação entre os diversos agentes envolvidos durante todo o processo. Assim, há uma grande possibilidade de que o projeto sofra alterações somente nas suas etapas iniciais, consequência da constante troca de informações.

### **2.3. BIM e o processo de projeto**

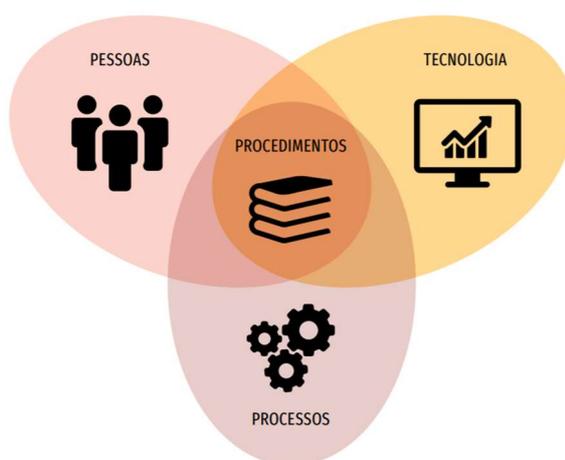
O BIM (Building Information Modeling) é um sistema de criação de um conjunto de bancos de dados das disciplinas do projeto que se comunicam através de um tipo de arquivo denominado IFC (Industry Foundation Classes). Ele permite a colaboração de diferentes profissionais durante toda a concepção do empreendimento.

Na modelagem BIM, os elementos construtivos são paramétricos, interconectados e integrados. Com o aprimoramento das capacidades de parametrização contidas nos programas gráficos é possível alterar seus componentes já modelados e obter atualizações instantâneas que repercutem em todo o projeto. A consequência disso é a diminuição dos conflitos entre elementos construtivos, facilitação das revisões e o aumento da produtividade. (FLORIO, 2017)

As ferramentas BIM acarretam em mudanças no fluxo de informações e nas interfaces entre os projetistas. O processo de projeto passa a ser encarado não como linear ou paralelo, mas sim como integrado. Sendo assim, as organizações devem possuir um fluxo de informações claro para todos os agentes envolvidos no projeto. (ROSA, 2018)

Segundo ABDI (2017) ao falar sobre BIM, é comum a discussão a respeito de software e computadores, mas quando se fala em mudança de cultura, isto inclui pessoas e processos e a maneira da organização resolver os problemas e desenvolver seus produtos. Assim, é possível afirmar que a efetiva implantação da metodologia BIM se baseia em três dimensões fundamentais: tecnologia, pessoas e processos, concatenadas entre si por Procedimentos, Normas e Boas Práticas conforme apresentado na Figura 3.

**Figura 3 - Os fundamentos do BIM**



Fonte: ABDI (2017)

## **2.4. A empresas de pequeno porte**

Os tópicos a seguir abordarão aspectos que envolvem as empresas de projeto de pequeno porte e suas características de processo de projeto, a fim de entender seu cotidiano e suas práticas projetuais.

#### 2.4.1. As especificidades das empresas de pequeno porte

Segundo o SEBRAE (2003) empresas de pequeno porte são classificadas com até 49 funcionários. As empresas de projeto menores têm características diferenciadas, como: recursos financeiros, humanos e tecnológicos escassos, alta dependência do grau de empreendedorismo, dificuldades de liderança de seus titulares e proprietários tendo os mesmos que atuar na administração e também na execução do projeto (OLIVEIRA & MELHADO, 2003).

Segundo Schel (1995), as pequenas empresas, além de um pequeno número de empregados, possuem também as seguintes características:

1. Estrutura organizacional simples com poucos níveis hierárquicos e uma grande concentração de autoridade;
2. Ocupa um espaço bem definido no mercado em que atua;
3. Possui flexibilidade locacional, espalhando-se por todo o território nacional e desempenhando importante papel na interiorização do desenvolvimento;
4. Possui maior intensidade de trabalho;
5. O proprietário e a administração são altamente interdependentes, ou seja, em geral não há diferença entre os assuntos particulares e empresariais, pois é comum o empreendedor utilizar-se da mesma conta bancária de sua empresa;
6. Existe predominância absoluta do capital privado nacional.

Nas pequenas empresas, as decisões são normalmente tomadas pelos proprietários, que nem sempre são pessoas qualificadas no que diz respeito à administração. Isto faz com que as ações tomadas por estas empresas sejam, em grande parte, reações a mudanças no ambiente, ao invés de serem pró-ativas em relação à ele (TERENCE & ESCRIVÃO, 2001).

No processo de projeto de edificações, em função do aumento crescente da complexidade tecnológica, do número de intervenientes onde as responsabilidades são distribuídas entre um número cada vez maior de especialistas, da consequente elevação do fluxo de informações e necessidade de maior integração em prazos cada vez mais curtos, verifica-se que as interfaces técnicas e gerenciais tornam-se cada vez mais complexas. Contudo, a despeito dessa já não tão nova realidade na

construção civil, constata-se que as empresas na sua grande maioria, não estão preparadas para o gerenciamento do processo de projeto de edificações e, continuam a conduzir suas atividades sem uma estrutura organizacional adequada, conservando práticas que são causadoras de muitos problemas no processo construtivo como um todo (ROMANO, 2003).

#### 2.4.2. A importância da gestão em pequenas empresas

Por muito tempo, a administração de empresas de pequeno porte apenas reagia aos obstáculos do mercado, sem atentar para a importância de se organizar, de maneira que as oportunidades não eram devidamente aproveitadas, por meio de um planejamento. Com o crescimento do número de empresas deste porte, o planejamento estratégico passou a ser visto como uma forma essencial de garantir um sentido adequado de direção futura para a organização, traçando rumos para o futuro e enfrentando riscos e incertezas. Ocorre que, as pequenas empresas quando resolvem elaborar um planejamento, assumem características próprias de gestão, competitividade e inserção no mercado, o que deve ser incentivado, posto que em países onde o desenvolvimento econômico é regionalizado, as empresas deste porte são importantes para a descentralização industrial (LYRA, 2013).

Lyra (2013), ainda aponta que a coleta de dados para o planejamento de processos deve observar o uso de um método específico, dentro das especificidades da pequena empresa e que o modelo de gestão tem início na concepção organizacional, ou seja, a forma como a empresa se estrutura. Faz parte de sua estruturação os insumos, produtos e elementos organizacionais, além de toda a equipe operacional.

Conforme Leone (1999), na pequena empresa, os dirigentes em geral não utilizam um processo formal de elaboração de estratégia. A criação de estratégia é intuitiva e pouco formalizada. O dirigente prefere agir só e através de sua sensibilidade do que pelas técnicas formais fornecidas pela administração.

Conclui-se, assim, que a gestão das pequenas empresas não deve ser baseada na aplicação ou mesmo buscar adequação de ferramentas oriundas de modelos prontos que expressam somente parte da organização e administração do negócio. Aplicar um modelo de gestão próprio que contemple as especificidades da pequena empresa por meio de um modelo organizacional que proporcione uma visão mais abrangente das suas especificidades, pode contribuir para o ajuste de

ferramentas administrativas direcionadas a estas empresas, com o objetivo de consolidá-las no mercado e possibilitar o seu crescimento (LYRA, 2013).

## **2.5. Modelos de processo de projeto**

O modelo do processo de projeto propõe um plano geral para o desenvolvimento do mesmo, e assim facilitar sua gestão. Conforme esclarece Tzortzopoulos (1999), a definição deste plano geral visa diminuir ou evitar problemas relacionados à falta de planejamento do processo e assim, estabelecer o planejamento do processo para cada projeto específico, em termos de custos, prazos, pessoal envolvido, entre outros.

A seguir serão apresentados os modelos de processo de projetos mais citados no meio acadêmico da construção civil a nível nacional. Os modelos estão apresentados a seguir em ordem cronológica.

### **2.5.1. Melhado (1994)**

Neste modelo produzido por Melhado, o objetivo é servir como linha guia do processo de projeto, na medida em que prescreve procedimentos e define diretrizes para as suas principais etapas. Agindo como orientador, o modelo envolve a participação dos principais agentes do empreendimento, e considera a formação de equipes multidisciplinares sob a orientação do Coordenador do Projeto.

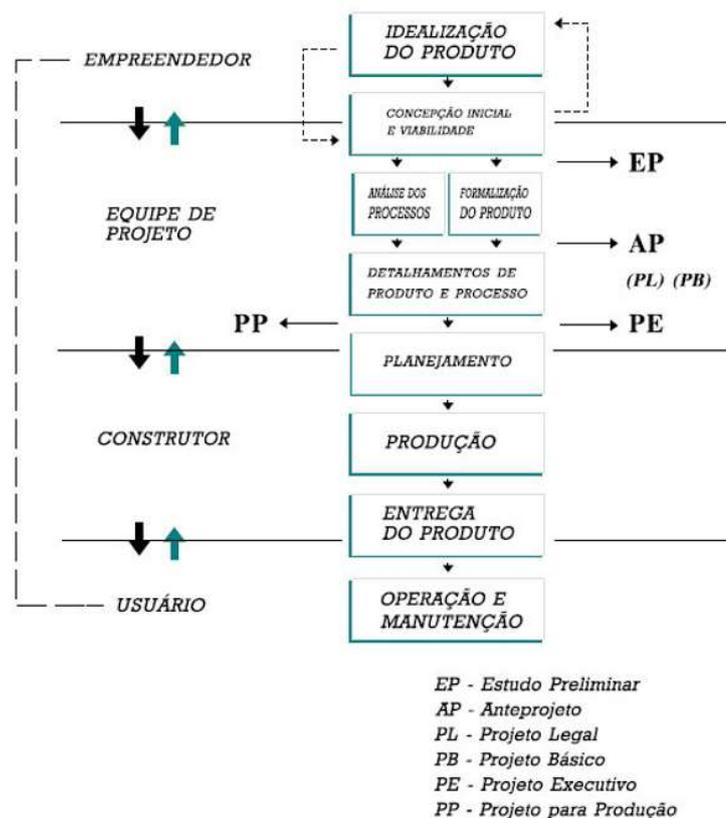
O processo de projeto avança, segundo o autor, em detalhamento progressivo.

[...] e segundo etapas que avançam do geral para o particular, em que a liberdade de decisão entre alternativas é gradativamente substituída pelo detalhamento das soluções adotadas, onde a participação das diferentes especialidades ocorre de várias maneiras e em momentos variados.

O modelo divide o processo em etapas sucessivas, como exposto na Figura 4, e mostra a participação dos quatro principais agentes do empreendimento: empreendedor, equipe de projeto, construtor e usuário. Ele ainda divide o processo nas seguintes etapas:

- a) Idealização do produto: recurso inicial para elaboração do programa de necessidades;
- b) Análise de viabilidade: avaliação da solução em relação aos custos, tecnologias e restrições legais num processo traduzido em um Estudo Preliminar, base para a continuidade da elaboração do produto;
- c) Formalização: consolidação da solução, dando origem ao Anteprojeto;
- d) Detalhamento: detalhamento em paralelo do projeto do produto (Projeto Executivo) e do projeto do processo (Projeto para Produção);
- e) Planejamento e execução: etapa onde é feito o planejamento da obra;
- f) Entrega: etapa em que o produto é passado para o usuário onde futuramente serão coletadas informações para a retroalimentação do processo;

**Figura 4 - Modelo do processo de projeto**



Fonte: Melhado (1994).

O autor elabora também uma “Morfologia do Projeto de Edifício”, onde é especificado o conteúdo completo dos documentos provenientes do desenvolvimento

de um projeto em cada etapa, e adota como referência um empreendimento habitacional de padrão médio.

A morfologia emprega uma estrutura para a categorização das informações e ferramentas para cada etapa, que permite além da visualização das necessidades de cada etapa, a sua relação com as demais, criando condições para a estruturação do planejamento do processo de projeto.

A seguinte estrutura de classificação é adotada pela Morfologia:

- a) Etapa: nome e definição da etapa, considerando-se os seus pré-requisitos e definindo seus objetivos.
- b) Documentos de referência: relação de documentos que servirão de fonte de informações para o desenvolvimento do trabalho.
- c) Produtos finais: lista de produtos, relacionados sob a forma de desenhos em escala adequada.
- d) Informações contidas nos produtos gráficos: relaciona as informações principais que deverão estar contidas nos produtos finais.

A título de exemplo, será apresentada a etapa de Projeto para Produção, conforme estabelecido por Melhado (1994):

Projeto para Produção: conjunto de elementos do projeto para apoio às atividades de produção em obra, elaborados simultaneamente ao detalhamento do projeto executivo.

Documentos de referência: projeto executivo de arquitetura; projetos executivos de estruturas e fundações; projetos complementares de sistemas hidráulicos; elétricos e mecânicos e sistemas especiais.

Produtos finais: Projeto do canteiro de obras: desenho de implantação; plantas de locação de equipamentos; plantas das edificações provisórias; especificações para as construções provisórias. Projeto do processo de produção: disposição e sequência das atividades de obra; desenhos de detalhes construtivos; especificações técnicas.

Informações contidas nos produtos gráficos: Projeto do canteiro de obras: arranjo dos elementos do canteiro; arranjo ao longo do tempo; equipamentos de transporte. Projeto do processo de produção: detalhes construtivos de fôrmas e

escoramentos; detalhes de elementos embutidos em fôrmas; detalhes de armaduras especiais; seqüência de execução de paredes de alvenaria; detalhes para fabricação de pré-moldados; kits hidráulicos com detalhamento e seqüência de montagem; esquadrias; detalhamento de revestimentos.

Como atividade complementar, o autor aconselha também, a prática da “Análise Crítica”, garantindo o atendimento aos clientes do projeto e dos objetivos iniciais estabelecidos. A Análise Crítica pode ser realizada ao final de cada uma das etapas; porém, não antes do detalhamento do projeto, pois perderá parte de sua eficácia.

A título de exemplo, na análise são verificados na fase de Anteprojeto, conforme o autor, o atendimento de aspectos como: nível de compatibilização das interfaces entre especialidades de projeto, atendimento a normas técnicas e legislações aplicáveis ao caso, aplicação dos princípios de racionalização e construtibilidade, expressos por indicadores ligados a coordenação dimensional, padronização e repetitividade, qualidade das especificações de materiais e componentes e detecção de pontos desconsiderados ou mal resolvidos.

#### 2.5.2. Tzortzopoulos (1999)

O modelo de processo de projeto desenvolvido pela autora para empresas incorporadoras e construtoras de pequeno porte, é baseado no referencial da Produção Enxuta, conhecida também como Nova Filosofia de Produção (NFP). A autora afirma que a modelagem do processo gera um benefício para o projeto porque traz uma visão sistêmica e permite identificar problemas e sugerir melhorias.

Tzortzopoulos (1999) elaborou três estudos de casos com construtoras e incorporadoras sediadas em Porto Alegre/RS. A análise apontou diversas relações entre o processo de projeto e os demais processos das empresas, além de aproveitar as práticas de gerenciamento bem sucedidas destas empresas no desenvolvimento de projeto.

Através do seu estudo, a autora obteve ferramentas e padrões de produtos que auxiliam no desenvolvimento de um modelo do processo de projeto, assim, ela afirma que o modelo não pode ter atividades com um grau de detalhamento exagerado e também não ser muito genérico, além de ter um nível hierárquico entre as atividades facilitando a visão do processo como um todo entre os profissionais envolvidos.

A autora também destaca a importância do planejamento estratégico da empresa anteriormente à modelagem do processo para que o modelo seja desenvolvido de acordo com as metas estratégicas das empresas, e para que o desenvolvimento de produtos através deste modelo possa ser norteado efetivamente por estas estratégias. Além disso, a autora ressalta também que as atividades de projeto devem ter um fluxo, especialmente com relação às informações, que um dos principais fatores a ser cuidado é o tempo de espera das informações entre os integrantes.

O modelo de processo de projeto de edificações sugerido pela autora é composto por sete etapas, sendo elas: planejamento e concepção do empreendimento; estudo preliminar; anteprojeto; projeto legal de arquitetura; projeto executivo; acompanhamento de obra; e acompanhamento de uso.

O planejamento e concepção do empreendimento é a etapa preliminar do processo, onde ocorre a concepção, definição, análise e avaliação das informações técnicas e econômicas iniciais, além da estratégia do empreendimento. Algumas das atividades desta etapa são: definição do produto, levantamento de dados e documentação, viabilidade econômica e legal, entre outras.

O estudo preliminar corresponde a representação das informações técnicas iniciais e aproximadas para uma caracterização geral da edificação. Através do programa de necessidades, presente nesta etapa, é possível estabelecer as principais condições a fim de atender os anseios do cliente final e assim montar uma definição preliminar do projeto. Algumas das atividades desta etapa são: programa de necessidades, definições técnicas, avaliação e aprovação de alternativas, entre outras.

Durante o anteprojeto, ocorre representação das informações técnicas e legais da edificação e de seus elementos necessários para os inter-relacionamentos entre as diferentes disciplinas, e suficientes para elaboração de custos aproximados. Nestes custos, deve-se incluir cálculos da taxa de retorno de investimento, prazos de execução da obra, além de avaliações do custo das decisões técnicas adotadas. Algumas das atividades desta etapa são: anteprojeto do layout de canteiro, primeiro lançamento dos projetos estrutural e de sistemas prediais, compatibilização entre os primeiros lançamentos e o projeto de arquitetura, análise legal, análise financeira, entre outras.

Já no projeto legal de arquitetura, é realizada a concepção e representação das informações técnicas da edificação necessárias para aprovação do projeto junto aos órgãos competentes com base nas exigências legais. Algumas das atividades desta etapa são: elaboração do projeto para aprovação legal, entrada e acompanhamento da tramitação do projeto legal na prefeitura, montagem do registro de incorporação, entre outras.

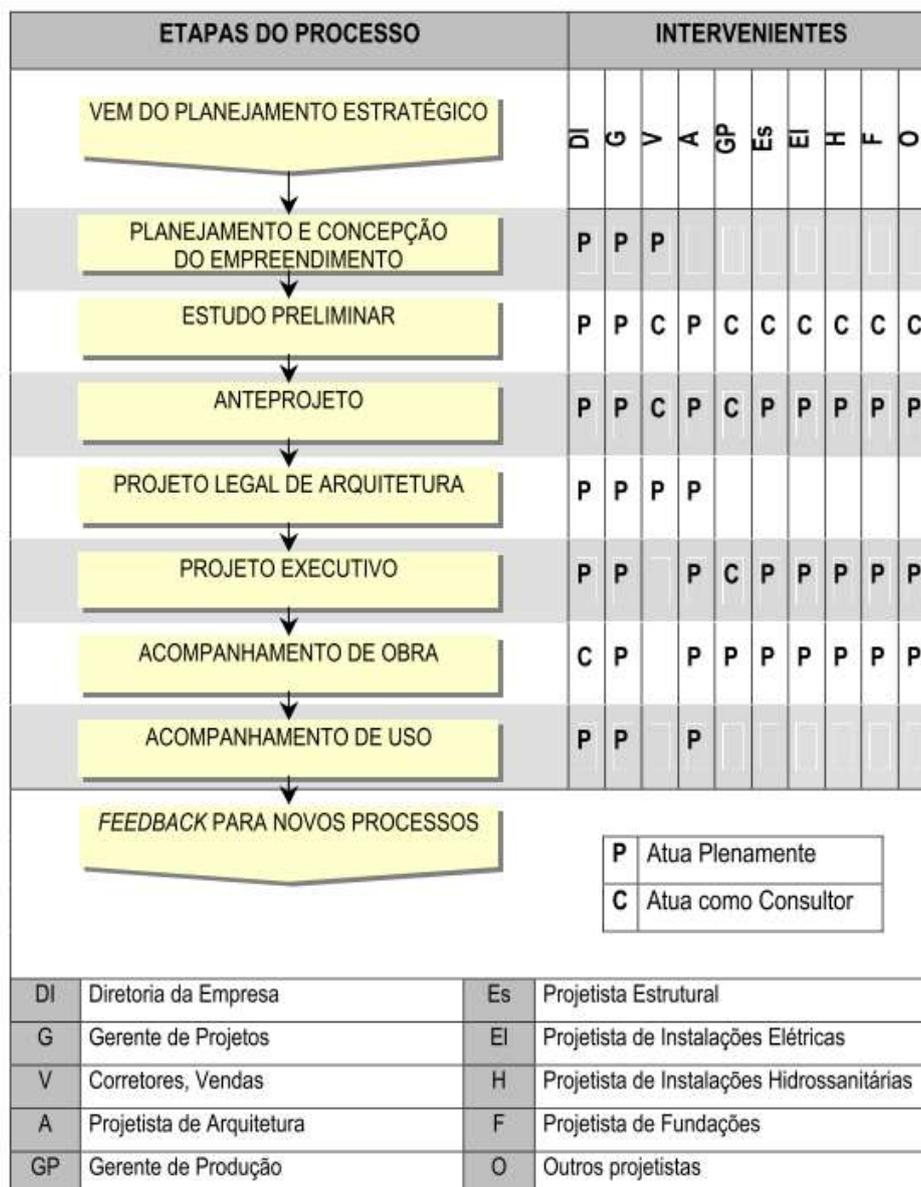
O projeto executivo é destinado à representação final das informações técnicas da edificação, completas e definitivas, bem como parte do seu processo de execução. Primeiramente, são elaborados os projetos estruturais e de sistemas prediais, sendo realizadas interfaces entre as disciplinas quando há necessidade de trocas de informações entre os projetistas. Algumas das atividades desta etapa são: desenvolvimento do projeto estrutural, sondagem, projeto de layout do canteiro, projeto de fundações, projeto de formas e demais instalações prediais, compatibilização, revisão do projeto de layout do canteiro, aprovações legais dos outros projetos, detalhamentos de todos os projetos, entre outras.

O acompanhamento de obra é a supervisão técnica da obra pelos projetistas, avaliação do projeto para execução pelos responsáveis pela execução e elaboração dos projetos *as built*. Algumas das atividades desta etapa são: visitas à obra, registro de alterações de projeto, registro de retrabalho, modificação de projeto solicitada pela obra, projeto *as built*, reaprovação de projetos, elaboração do manual de uso e manutenção do empreendimento, feedback para futuros empreendimentos, entrega da obra, entre outras.

Durante o acompanhamento de uso, é desenvolvida a avaliação do desempenho da edificação junto ao cliente final, verificando o nível de satisfação. Também é realizada uma avaliação financeira do empreendimento considerando os problemas de manutenção e reparos ocorridos durante a execução. Algumas das atividades desta etapa são: avaliação da satisfação dos clientes finais, atendimento pós-obra, análise financeira da obra e da manutenção, feedback, entre outras.

No fluxograma formado pela autora (Figura 5), estão detalhadas as etapas do processo de projeto, bem como a atuação dos participantes de cada etapa. Esta atuação é ainda separada em plena ou consultoria. Pode-se notar a atuação de todos os participantes durante a etapa de estudo preliminar e de anteprojeto, seja de forma plena ou prestando consultoria.

Figura 5 – Modelo de processo de projeto de edificações segundo Tzortzopoulos (1999)



Fonte: Tzortzopoulos (1999).

Algumas das atividades do processo de projeto deste modelo são compostas por diversos subprocessos, abrangendo diferentes decisões. As decisões tomadas inicialmente são aquelas de caráter geral e estratégico, enquanto que as decisões posteriores constituem um detalhamento maior das informações geradas anteriormente.

Ao final de cada etapa, deve ser realizada uma avaliação e aprovação desta. Ocorrendo assim, um controle sistemático documentado ao longo do processo de projeto. Na aprovação, são verificadas todas as atividades realizadas na etapa, além

de um planejamento das atividades da etapa seguinte. Caso necessário, pode ocorrer uma atualização de planos.

A autora recomenda a utilização de listas de verificação na aprovação da etapa, de forma a analisar se todas as informações e/ou documentos necessários para o prosseguimento do projeto encontram-se prontos. Cabe ao gerente de projeto decidir se é necessária a paralisação do processo, caso alguma atividade apresentasse incompleta.

Assim, são considerados na aprovação das etapas os conceitos de *soft gate* e *hard gate*. Entende-se como *soft gate* as alterações ou falta de definições do aspecto considerado não prejudicial ao processo como um todo. Além disso, modificações do projeto após estas aprovações tendem a não causar grandes prejuízos ao processo. Já em um *hard gate*, os aspectos considerados não devem sofrer modificações posteriores, já que tais alterações causariam retrabalhos.

No planejamento do processo de projeto, são propostos três níveis de planejamento: longo, médio e curto prazo. Isto porque o grau de incerteza no processo de projeto é alto nos momentos iniciais e vai decaindo ao longo do andamento das etapas.

O planejamento de longo prazo corresponde ao planejamento estratégico do empreendimento. Este é normalmente apresentado através de um cronograma físico-financeiro, e fornece dados não só para o projeto, mas também para o planejamento da produção. São definidas datas estratégicas, tais como início e fim das etapas de projeto, data do lançamento comercial do empreendimento, data do início e fim da obra, dentre outras. Este planejamento de longo prazo deve ser atualizado ao longo de todo o processo de projeto.

O planejamento de médio prazo corresponde ao planejamento das atividades da etapa seguinte, nele deve ser definido o plano de execução de cada uma das etapas do processo, devendo o mesmo ser executado ao final da etapa anterior, como parte da atividade de aprovação. Já o planejamento de curto prazo corresponde ao maior nível de detalhamento. Nele, são definidos os planos para a execução das atividades do processo.

### 2.5.3. Romano (2003)

Esta pesquisa elaborada por Romano (2003) não foi direcionada às pequenas empresas, porém apresenta o processo de projeto direcionado para as demandas das empresas construtoras presentes no subsetor edificações. O objetivo principal é apresentar o processo praticado por elas e também auxiliar na identificação do que pode ser aprimorado. Além do mais, este estudo propõe a modelagem do processo visando a melhoria no gerenciamento do processo da empresa como um todo.

Romano (2003) apresenta o modelo com o objetivo de integrar o processo de projeto aos demais processos empresariais. É um modelo complexo e organizado como “processo”, conforme os conceitos. Ele é decomposto em três macrofases: pré-projeção, projeção e pós-projeção. Cada macrofases, por sua vez, é subdividido em atividades de projeto que se organizam de maneira sequencial e evolutiva. Ao final da estruturação, o modelo é detalhado até o nível das tarefas, com resultados e produtos específicos.

A autora identifica dois grupos no processo de projeto. Um grupo está preocupado com a definição do produto, ou seja, com o desenvolvimento das atividades (etapas) que resultarão na definição do empreendimento. Já o outro grupo a preocupação está voltada para o processo de gerenciamento de projetos, no caso, inclui a iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento. Além disso, ao final de cada atividade a mesma deve ter uma avaliação e verificação dos resultados. Neste processo Romano (2003) expõem que o método sofre influência tanto das atividades projetuais quanto dos processos da empresa.

Como mencionado anteriormente, a autora propõe em seu modelo a distinção de três macrofases: pré-projeção, projeção e pós-projeção.

A primeira macrofase, a pré-projeção, corresponde à fase de “planejamento do empreendimento”. Envolve a elaboração do plano do projeto empreendimento, bem como a definição da ideia do produto, além da organização do trabalho a ser realizado durante o processo de projeto.

A Projeção, segunda macrofase do modelo, envolve a elaboração dos projetos e decompõe-se em cinco fases denominadas cinco fases, sendo elas: projeto informacional; projeto conceitual; projeto preliminar; projeto legal; e projeto detalhado e projetos para produção.

Ao fim, é realizada a macrofase de pós-projeção a qual envolve o acompanhamento da construção da edificação e o acompanhamento do uso. Nesta etapa, é realizada a retroalimentação dos projetos a partir da análise do andamento da obra e da avaliação de satisfação pós-ocupação.

Na etapa de desenvolvimento do projeto informacional, inserida dentro da macrofase Projeção, analisa-se as necessidades do cliente final, passando pela definição dos requisitos dos clientes e sua conversão em requisitos do projeto. O resultado desta fase é o norteamento em qual os projetos irão seguir em relação às especificações projetuais.

Durante o projeto conceitual, etapa mais importante segundo Romano (2003), ocorre a análise e avaliação das informações recebidas, com o propósito de selecionar e recomendar o partido arquitetônico da edificação que atenda da melhor maneira possível à necessidade, este sendo sujeito às limitações de recursos e às restrições de projeto.

O projeto preliminar corresponde à concepção e representação das informações técnicas provisórias de detalhamento da edificação necessárias para o inter-relacionamento entre as diferentes disciplinas, e suficientes para estimativas de custos e prazos de execução. As informações geradas nesta fase também devem ser suficientes para a aprovação do projeto junto aos órgãos competentes. É o equivalente ao anteprojeto do projeto arquitetônico.

Na etapa de projeto legal, desenvolve-se a adequação das informações técnicas necessárias para a aprovação do projeto junto aos órgãos competentes (municipal, estadual, federal) e obtenção de alvarás e licenças. Paralelamente às atividades desta etapa ocorre o monitoramento do progresso do projeto e atualização do plano do projeto.

Romano (2003) descreve a última etapa como Projeto Detalhado e Projetos para Produção a qual destina-se à representação das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à contratação de mão de obra e à execução dos serviços da obra. Em outras palavras, destina-se à finalização das especificações da edificação e ao detalhamento dos projetos para produção.

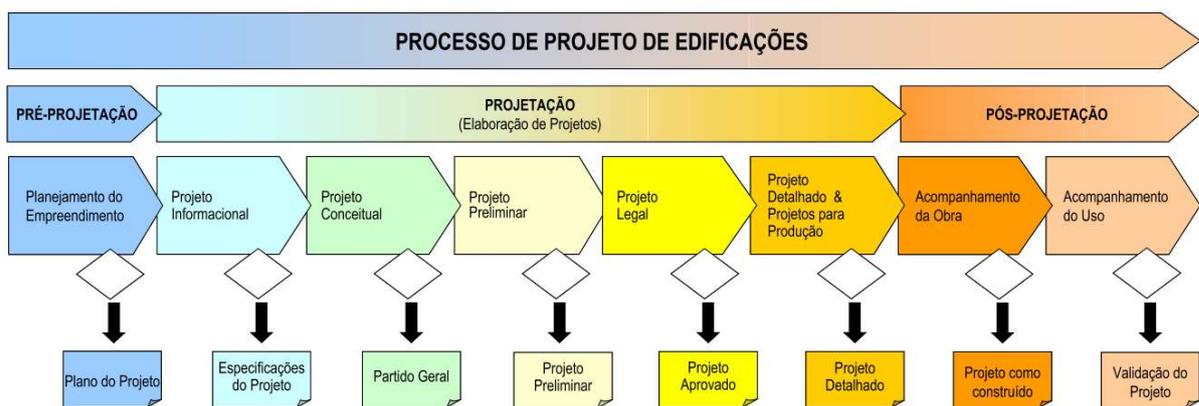
A macrofase pós-projeção compreende as atividades referentes ao acompanhamento da obra e do uso da edificação possuindo duas fases, sendo elas:

Acompanhamento da obra: acontece concomitantemente à execução da obra. Nesta etapa são fornecidos esclarecimentos e informações adicionais solicitadas pelos responsáveis pela execução, elaboram-se desenhos de detalhes, realizam-se reuniões de obra, analisam-se solicitações de modificações e são documentadas as alterações de projetos.

Acompanhamento do uso: esta etapa não apresenta nenhuma atividade de desenvolvimento de projeto propriamente dita, nela é julgado e retroalimenta o processo de projeto através da análise do uso pelos clientes. São realizadas avaliações pós-ocupação e avaliações dos resultados financeiros do empreendimento.

A Figura 6 apresenta um fluxograma do modelo de processo de projeto de edificações sugerido por Romano (2003).

**Figura 6 – Modelo de processo de projeto de edificações segundo Romano (2003)**



Fonte: Romano (2003).

O fluxograma desenvolvido por Romano descreve as três macrofases que compõem o processo de projeto de edificações. Elas são decompostas em oito fases. Ao final de cada fase acontece uma avaliação do resultado obtido que autoriza a passagem para a fase seguinte do processo. Para cada fase, é desenvolvida uma planilha a qual se registra entradas, atividades, tarefas, domínios, mecanismos, controles e saídas. O modelo apresenta também uma visão de todo o processo, utilizando-se de representações gráficas e descritivas cujo objetivo é auxiliar o gerenciamento do processo de projeto e também na identificação dos membros da equipe participante da tarefa, tornando mais precisa a sua realização.

Segundo a autora, para atingir a qualidade desejada no processo de projeto de edificações, são imprescindíveis duas ações integradas de transformação do modelo atual: reorganização das atividades de modo a permitir a adoção dos princípios da Engenharia Simultânea, sobretudo no que se refere ao desenvolvimento em paralelo e integrado das diferentes especialidades de projeto; e não menos importante, o gerenciamento efetivo e eficaz do processo como um todo.

#### 2.5.4. Rodríguez, Heineck (2003)

O trabalho elaborado por Rodríguez e Heineck apresenta a aplicação dos conceitos de construtibilidade no processo de projeto de edificações, sob perspectiva do trabalho que envolve o coordenador de projeto e os projetistas, bem como diretrizes que poderiam aplicar-se para melhorar a construtibilidade nas etapas de projeto.

O modelo de processo de projeto elaborado pelos autores é dividido em seis etapas, sendo elas: planejamento e concepção do empreendimento; estudo preliminar; anteprojeto; projetos legais; projetos executivos; e acompanhamento da execução e uso.

Na etapa inicial de planejamento e concepção do empreendimento são reunidos todos os dados de levantamentos do mercado, do terreno e do cliente.

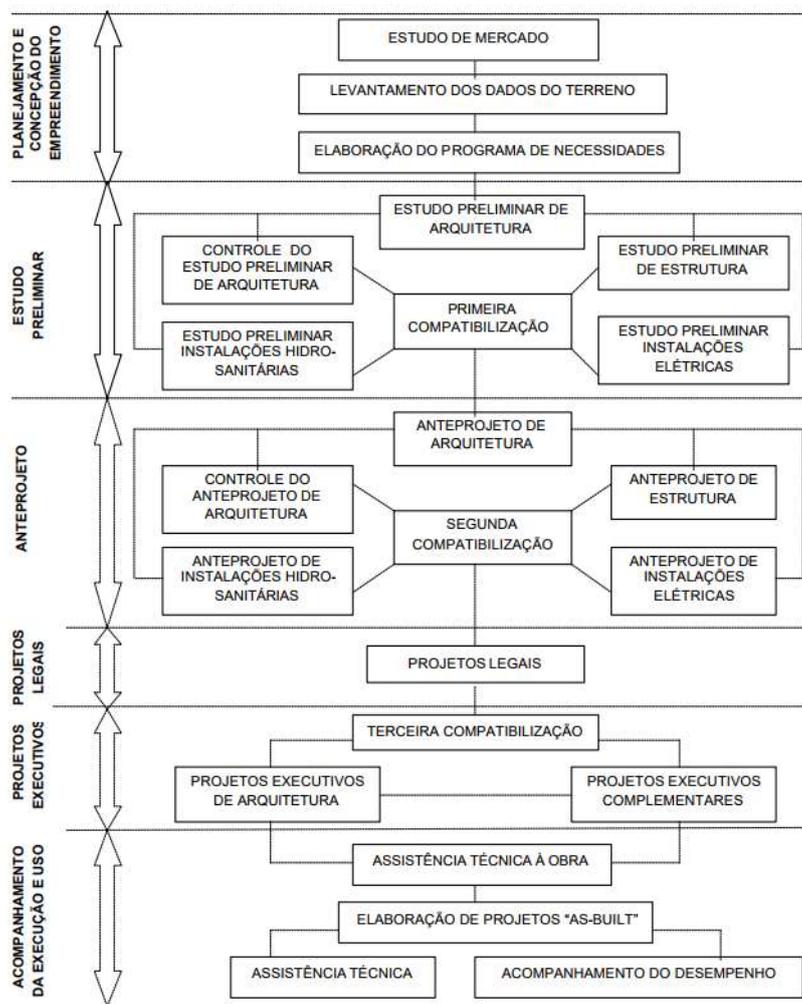
Já o estudo preliminar da arquitetura é necessário para que sejam realizados os estudos preliminares das demais disciplinas, como por exemplo, os projetos complementares. Ao final da etapa, é feita a compatibilização de todas as informações das diversas disciplinas.

Seguindo a sequência lógica da etapa anterior, os anteprojetos das demais disciplinas são desenvolvidas após a conclusão do anteprojeto arquitetônico. A etapa é encerrada após a compatibilização desses anteprojetos. Com os anteprojetos compatibilizados, são elaborados os respectivos projetos legais.

Após a confecção dos projetos legais, é realizada uma nova compatibilização para a final, após todas as incompatibilidades sanadas, elaborar o projeto executivo de arquitetura e das demais disciplinas.

A última etapa, o acompanhamento da execução e uso, destina-se ao apoio técnico na obra e a elaboração dos projetos *as built*, além do acompanhamento do funcionamento da edificação. A Figura 7 apresenta um fluxograma do modelo de processo de projeto sugerido por Rodríguez e Heineck (2003).

**Figura 7 – Modelo de processo de projeto de edificações**



Fonte: Rodríguez, Heineck(2003).

Conforme apontam os autores, os projetistas quando inseridos num processo de gestão do processo de projeto como o exibido na Figura 6, deverão se atentar à racionalização das soluções técnicas, a racionalização do custo do trabalho e de operação e manutenção. Em função das diversas particularidades dos tipos de sistemas prediais, cada projetista deverá ter uma diferente abordagem, porém são indicadas algumas diretrizes gerais para serem seguidas:

- a) Simplificação dos detalhes de projeto com vistas a simplificar a execução;
- b) Adequar o projeto a mão-de-obra disponível no local da obra;
- c) Elaborar sequências práticas e simples de execução; Elaborar projetos flexíveis, ou seja, com previsões de substituições de materiais e tolerâncias práticas;

- d) Padronizar elementos, utilizando repetições destes, quando for apropriado;
- e) Utilizar o projeto para facilitar a comunicação com o construtor.

Os autores realçam através da pesquisa a importância da participação de toda a equipe no desenvolvimento do processo para alcançar um melhor desempenho da edificação, seja ele coordenador de projeto, este para gerenciar e aplicar o seu conhecimento técnico, quanto os projetistas e responsáveis pela execução.

#### 2.5.5. AsBEA (2019)

A AsBEA (Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura), buscando estabelecer uma orientação para atuação profissional das empresas de projeto de edificação, elaborou um “Manual de escopo de projetos e serviços de Arquitetura e Urbanismo”. O Manual nada mais é que um modelo de processo de projeto com uma sequência de atividades organizada em fases bem definidas, estabelecendo suas necessidades e objetivos. A subdivisão é feita de maneira convencional, procurando caracterizar os produtos de cada fase e enfatizando a necessidade de validação do cliente para o avanço do projeto.

Para cada etapa de projeto, os Manuais apresentam a Descrição da Atividade, relacionando os Dados Necessários à realização de cada etapa (documentos ou informações a serem fornecidos) e descrevendo com profundidade os Produtos Gerados por esses serviços, identificando o momento oportuno em que as ações devem ocorrer. Também esclarecem com perfeição as Responsabilidades por atividade, documento e produto gerado. (AsBEA, 2019, p.6).

Com o manual todos os envolvidos podem visualizar o nível de detalhamento requerido de cada etapa, dispondo de dados e informações para que os projetos respondam conforme os objetivos e desejos dos empreendedores e futuros usuários. Assim, o manual descreve e apresenta um roteiro básico de desenvolvimento de projetos de arquitetura e relaciona as seguintes fases e suas etapas.

#### 2.5.5.1. Fase A: Concepção do Produto

Nesta fase inicial é onde ocorre todo o levantamento de dados do futuro empreendimento e seu entorno, desde informações jurídicas e legais até Normas Técnicas aplicáveis. O *Briefing* inicial é importante para entender a expectativa do contratante em relação ao produto final, e assim alinhar todas as informações pertinentes para o seu êxito.

Estas premissas têm como objetivo determinar as restrições e possibilidades que regem e limitam o produto imobiliário pretendido e permitirão caracterizar o partido arquitetônico e urbanístico, e as possíveis soluções das edificações e de implantação dentro das condicionantes levantadas. (AsBEA, 2019, p.46).

As etapas desta fase se dividem em:

- a) Levantamento de Dados;
- b) Programa de Necessidades;
- c) Estudo de Viabilidade;

#### 2.5.5.2. Fase B: Definição do Produto

Após a análise das informações da fase anterior, é desenvolvido o partido arquitetônico e demais elementos do empreendimento, estabelecendo assim, todos os dados necessários a fim de verificar sua viabilidade física, legal e econômica.

As etapas desta fase se dividem em:

- 1. Estudo Preliminar;
- 2. Anteprojeto;
- 3. Projeto Legal.

#### 2.5.5.3. Fase C: Identificação e Solução de Interfaces

A Fase C tem como objetivo estabelecer todas as diretrizes para a confecção de todos os demais projetos complementares e sua compatibilização e assim

determinar as definições necessárias para troca de informações entre todos envolvidos no processo.

A partir da negociação de soluções de interferências entre sistemas, o projeto resultante deve ter todas as suas interfaces resolvidas, possibilitando uma avaliação preliminar dos custos, métodos construtivos e prazos de execução (AsBEA, 2019, p.46).

Esta fase está descrita em somente uma etapa nomeada de “Projeto Básico/Pré Executivo”.

#### *2.5.5.4. Fase D: Projeto de Detalhamento das Especialidades*

Nesta fase o resultado é um conjunto de informações técnicas de todos os detalhes construtivos do empreendimento para a sua execução.

Executar o detalhamento de todos os elementos do empreendimento de modo a gerar um conjunto de referências suficientes para a perfeita caracterização das obras/serviços a serem executadas, bem como a avaliação dos custos, métodos construtivos, e prazos de execução.(AsBEA, 2019, p.73).

As etapas desta fase se dividem em:

- a) Projeto Executivo;
- b) Detalhamento.

#### *2.5.5.5. Fase E: Pós-entrega dos Projetos*

Acompanhar o andamento da execução do empreendimento e conferir a sua correta aplicação e compreensão em campo é o principal objetivo desta fase.

#### *2.5.5.6. Fase F: Pós-entrega da Obra*

A AsBEA traz esta fase com o objetivo de avaliar o comportamento da edificação em uso para verificar se as definições de projeto foram adequadas e se

eventuais adequações realizadas na execução, estão de acordo com as expectativas dos usuários finais.

A forma de como é descrita as fases e etapas neste modelo de processo de projeto proposto pela AsBEA, em sua grande maioria, direciona uma ordem linear e sequencial voltada ao projeto arquitetônico. Essa maneira vai de encontro à natureza do processo de projeto, interativa e interdependente, e também ao conceito de Engenharia Simultânea em que as etapas devem ser realizadas em paralelo ao invés de sequencialmente. Os serviços listados em cada fase do projeto foram classificados conforme sua necessidade, em:

- a) Essenciais: presentes em qualquer tipo ou porte de empreendimento;
- b) Específicos: vinculados às características daquele empreendimento, como por exemplo, número de subsolos, critérios de sustentabilidade, etc.;
- c) Opcionais: aqueles que o contratante entende como conveniente para determinada especialidade, na etapa em questão, e que não estejam enquadrados nos outros dois tipos.

As fases e suas etapas deste modelo de processo de projeto são descritas no Anexo 01.

### 3. METODOLOGIA

A partir dos objetivos definidos, a pesquisa tem um caráter exploratório visto que busca proporcionar um maior conhecimento sobre o processo de projeto e também tem um caráter descritivo, no sentido em que busca descrever como acontece este processo na empresa estudada. Estes dois objetivos fundem-se num só produto final que é a proposição de adequação do processo de projeto da empresa do estudo de caso baseado no modelo da Asbea. visando assim, o seu melhor desempenho, métodos de organização e controle organizacional.

Além do mais, para se obter uma fundamentação teórica, foram utilizadas pesquisas bibliográficas referentes ao tema proposto, como forma de certificar o correto posicionamento na elaboração deste trabalho.

A pesquisa foi realizada em três etapas: revisão bibliográfica, diagnóstico da empresa estudada e comparativo da rotina processual de projeto da empresa com o modelo da AsBEA identificando pontos de melhorias.

Inicialmente, realizou-se uma revisão da bibliografia a respeito dos mais citados, no meio acadêmico nacional, modelos de processos de projeto de edificações e as fases que os compõem, os quais permeiam toda a pesquisa. Os modelos selecionados para a pesquisa foram:

- a) Melhado (1994);
- b) Tzortzopoulos (1999);
- c) Romano (2003);
- d) Rodríguez, Heineck (2003);
- e) AsBEA (2019).

Na etapa de diagnóstico, foram levantados os dados gerais da empresa, seus produtos e sua rotina de processo de projeto, bem como sua concepção organizacional, ou seja, a forma como a empresa se estrutura. A escolha da empresa se deu pelo fato de a autora deste trabalho ser sócia administrativa e fundadora da empresa.

No desenvolvimento, foram analisados os dados previamente coletados no diagnóstico com intuito de propor adequações e assim contribuir para a identificação

de oportunidades de melhorias no processo da empresa baseado no modelo da AsBEA. Buscando, com isso, solucionar o problema de pesquisa proposto, ou seja, a utilização de processos informais comumente aplicados em pequenas empresas, gerando mais confiabilidade no controle e planejamento da empresa.

Para melhor aprofundamento no que se refere à empresa estudada, foi desenvolvida durante a pesquisa a etapa de análise a qual trouxe informações pertinentes para o melhor conhecimento das necessidades e objetivos da empresa e com isso analisar o seu processo de projeto praticado.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A seguir será descrito o processo de projeto da empresa estudada. Também serão feitas análises e comparativos da rotina processual de projeto da empresa com o modelo da AsBEA.

### **4.1. Características da empresa e da atividade de projeto**

A empresa do presente estudo foi fundada no ano de 2016 e está situada no município de Florianópolis/SC tendo como seu principal produto o desenvolvimento de projeto arquitetônico com ênfase em projeto residencial unifamiliar. Sua classificação se dá por uma empresa de pequeno porte, visto que sua estrutura conta com apenas três profissionais sendo eles, duas arquitetas e uma técnica em edificações e acadêmica em engenharia civil, esta última é a autora deste trabalho. Também fazem parte da equipe dois estagiários da área de arquitetura e urbanismo.

Atualmente possui cerca de 18 projetos em desenvolvimento, que em sua grande maioria está voltado para área residencial e contratado diretamente pelo usuário final. A divisão de atividades, sejam elas projetuais ou não, e responsabilidades da empresa são distribuídas para os profissionais conforme suas especialidades e aptidões.

## 4.2. Processo de projeto da empresa estudada - Fases

Por se tratar de uma empresa de pequeno porte, a setorização das atividades é realizada de forma sucinta em que todos os sócios ficam informados do andamento do processo de projeto e de suas fases e definições.

O processo inicia-se com o plano de necessidade e levantamento técnico da área a ser projetada. Nesta fase geralmente os participantes são a arquiteta designada para ser responsável pelo projeto em questão, a técnica em edificações e um estagiário. Para o plano de necessidades, é realizada uma reunião de *briefing* com o cliente, analisando as preferências estéticas e necessidades funcionais que cercam o projeto arquitetônico. Destaca-se o procedimento ser informal e não documentado, de forma que cada participante toma por si só anotações sem centralizar as informações.

Em paralelo ao plano de necessidades é feita a consulta de viabilidade na prefeitura do município para a ciência das limitações e exigências do terreno e seu entorno. Em sua finalização, esta etapa gera o partido geral o qual irá nortear as tomadas de decisões da elaboração do projeto.

Na sequência começa a fase de estudo preliminar dando início de fato à projeção. São elaborados estudos de layout, normalmente duas opções são criadas, e após a reunião de apresentação para o cliente é quando surge o terceiro e último layout, este sendo fruto da adequação de um dos layouts apresentados.

Após aprovada a proposta de layout, o estudo preliminar entra na fase volumétrica onde é possível analisar em formato de maquete eletrônica o projeto com intenções de aberturas, revestimentos e todos os elementos arquitetônicos que influenciam na estética e funcionamento do empreendimento.

Após aprovado o estudo preliminar pelo cliente, o processo segue para a próxima fase nomeada como Anteprojeto. Neste momento é elaborado o projeto com diretrizes para a confecção dos demais projetos complementares e é nesta fase que acontece a primeira compatibilização entre as especialidades. Por ser uma etapa técnica e interna entre a empresa de projeto arquitetônico e empresa de projetos complementares, o cliente acaba não participando diretamente, porém há a necessidade de sua aprovação após as definições construtivas e caso, durante a compatibilização, esta resulte em alteração do estudo preliminar.

Apesar de reconhecer a importância da adoção de softwares que modelam em BIM, a empresa ainda utiliza como ferramenta projetual o Autocad, devido aos custos e demanda de tempo que a implementação de softwares que modelam em BIM exige. Essa característica prejudica o processo de projeto, em especial as fases onde ocorrem compatibilização entre especialidades.

Indispensável para a aprovação de um projeto na prefeitura do município, o projeto legal, fase seguinte ao anteprojeto, segue diversos critérios conforme o código de obras e o plano diretor do município. O processo de análise e ajustes pode se repetir até finalmente o projeto ser aprovado e autorizado para construção.

Após a aprovação do Projeto Legal, é realizada a segunda e mais importante compatibilização, que antecede a elaboração do projeto executivo arquitetônico e das demais especialidades. A fase de Projeto Executivo é responsável por gerar toda a documentação gráfica onde contém dados de todos os elementos construtivos e detalhes necessários de produção, resultando em um conjunto de informações técnicas, claras e objetivas sobre todos os elementos, sistemas e componentes do empreendimento.

Quanto a orçamentação da obra, a empresa fica responsável pelos itens voltados a arquitetura como por exemplo revestimentos, esquadrias e elementos estéticos que cercam o projeto, garantindo assim a veracidade e especificação do produto projetado. Após elaborado o orçamento, este é enviado ao cliente e a empresa executora para dar andamento a aquisição. Esta fase fica exclusivamente a cargo da técnica em edificações a qual além de criar uma tabela orçamentária, fornece auxílio ao cliente e a empresa executora para a realização de compras dos itens especificados no projeto.

Após iniciada, a obra recebe acompanhamento garantindo que o que está sendo executado está conforme o projetado. Esta fase de acompanhamento também serve como auxílio para os executores no caso de dúvida de leitura de projeto e também de adequação do projeto em caso de eventuais alterações.

Ao analisar as fases descritas na Figura 8, percebe-se que a empresa adota seu processo de projeto como entrega de desenho ou produção de documento de forma sequencial e segmentada. O controle do processo é feito informalmente pela técnica em edificações visto que esta acompanha todas as etapas do projeto, todavia o controle se dá principalmente pela administração de prazos, ficando o fluxo de informações e documentos em segundo plano.

**Figura 8 – Processo de projeto arquitetônico da empresa estudada**



Fonte: da autora.

#### **4.3. Processo de projeto da empresa estudada - Fluxo de atividades**

As atividades da empresa são visivelmente realizadas de forma sequencial e seu andamento está subordinado à aprovação de fases e retorno de clientes e fornecedores.

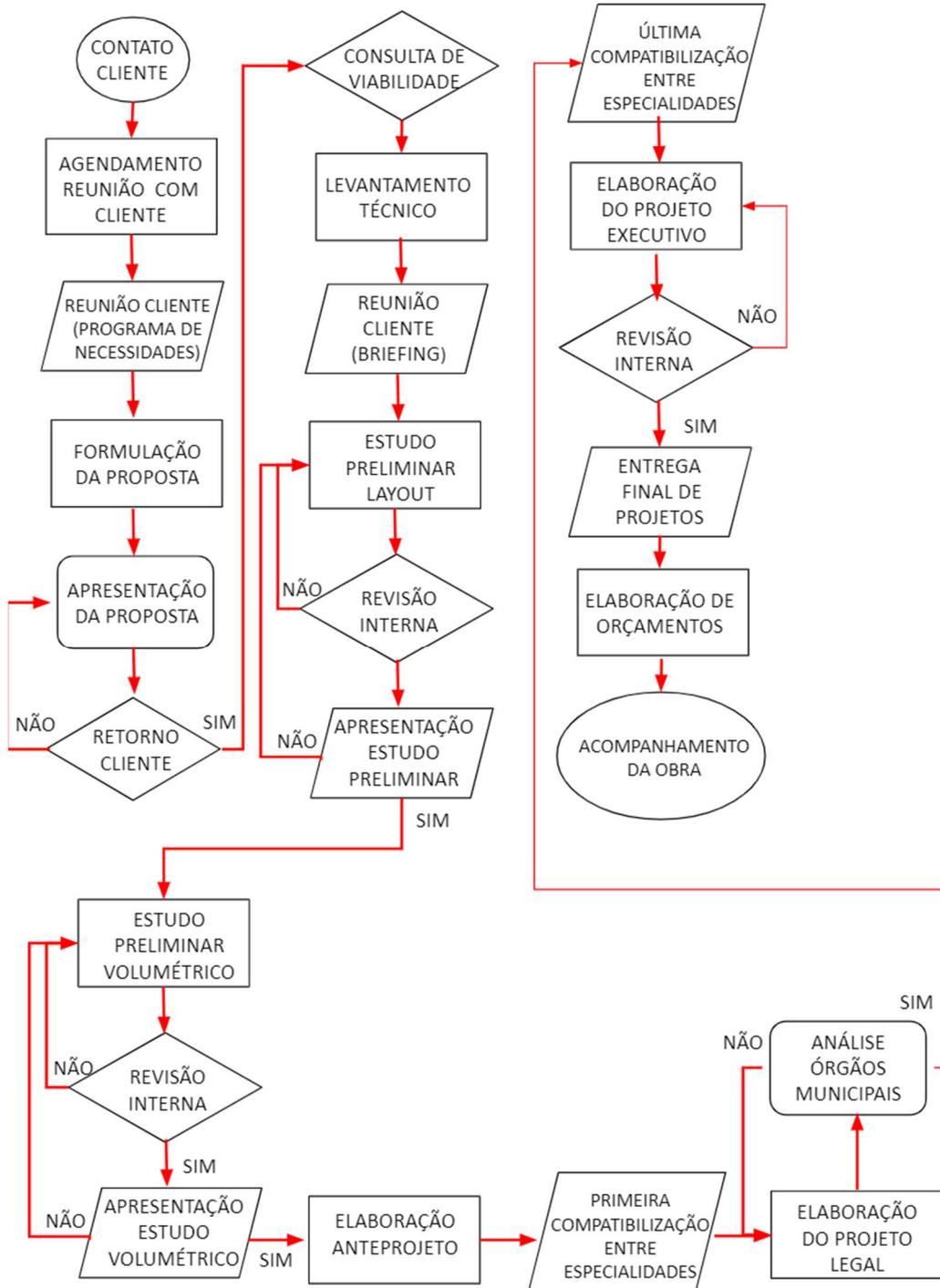
O fluxo de atividades desenvolvidas em relação a um projeto inicia com o contato do cliente demonstrando interesse na contratação da empresa. Após o contato, é realizada uma reunião para entender o plano de necessidades para o desenvolvimento da proposta, estando o cliente de acordo, inicia-se o processo de projeto.

Apesar de ter como atividade padrão a revisão interna de projeto antes de apresentações e entrega final, ela nem sempre é realizada por toda a equipe. Ocasionalmente, em decorrência de falta de revisão, informações e erros são levados

adiante prejudicando o andamento e desenvolvimento das demais atividades seguintes.

A seguir é demonstrado na Figura 9 o fluxograma das atividades que envolvem o processo de projeto e suas fases.

**Figura 9 – Fluxograma de atividades do processo de projeto**



Fonte: da autora.



#### **4.5. Gerenciamento de documentos e informações**

A empresa mantém seus documentos exclusivamente em nuvem através do serviço de armazenamento e sincronização Google Drive o qual todos os colaboradores possuem acesso. Apesar de possuir um padrão de nomenclatura, os documentos não são controlados da forma adequada, gerando conflitos devido a diferentes versões, data de entrada, data de saída e confirmação de recebimento.

As pastas digitais de armazenamento de arquivos são separadas por nomes dos clientes ou empresas e subpastas com as etapas dos projetos, documentos e arquivos recebidos.

As empresas de projeto devem criar mecanismos simples e consistentes para emissão, recebimento e armazenagem de documentos e informações (OLIVEIRA, 2005). O gerenciamento de documentos e informações possui importância fundamental no desempenho das empresas de projeto, pois assegura a elas maior padronização, segurança, economia de tempo e produtividade.

A troca de informações entre empresa e cliente é feita muitas vezes, de maneira informal através do aplicativo de celular Whatsapp. Devido a facilidade de comunicação, essa ferramenta apesar de facilitar o acesso do cliente à empresa, muitas decisões e definições são enviadas através deste meio sem hora agendada ou reunião programada. Com isso, muitas informações se perdem ao longo de conversas informais as quais não vão para registros ou atas de reuniões. Brito (2001) identificou que a gestão do fluxo de informações no processo de projeto, pode ser melhorada principalmente pelo registro, documentação e comunicação das trocas de informações ocorridas ao longo do processo de projeto.

A padronização, simplificação e otimização dos processos relativos à gestão da informação na empresa de projeto agem como elementos disciplinadores, definindo os dados e as informações a serem registrados; facilitando o controle das atividades realizadas fora do controle físico do superior; evitando a escrituração repetitiva de dados e informações; facilitando o fluxo de informações por meio da sua eficiente circulação, além de permitir ao funcionário a interpretação e o registro claro e analítico das operações executadas. (Oliveira, 2005, pg. 215).

## 4.6. Análise do processo de projeto AsBEA

Após a análise do processo de projeto da empresa do estudo de caso, foram revistos os principais conceitos e etapas processuais à luz da bibliografia, o que permitiu traçar um comparativo entre o trabalho desenvolvido pela empresa e o referencial bibliográfico. Os modelos de processo citados na revisão bibliográfica refletem a visão e experiência de seus pesquisadores e alguns deles são descritos de forma genérica e sem muitos detalhes das atividades que englobam as etapas, tornando-os, à primeira vista, muito similares uns aos outros.

Por ser direcionado a empresas do ramo de arquitetura e ter suas fases e etapas bem detalhadas, o modelo mais similar e que traz frutos de melhorias para o processo de projeto aplicado na empresa foi o proposto pela AsBEA. Antes da comparação dos processos, é importante salientar que o processo da AsBEA tem suas etapas voltadas para projeto de empreendimentos de grande porte como residenciais multifamiliares ou comerciais, tornando-o complexo e com diversas atividades as quais muitas delas não se encaixam no processo da empresa do estudo, esta que tem, em sua grande maioria, seu produto final residências unifamiliares.

A seguir serão comparadas as fases do modelo da AsBEA com o processo de projeto da empresa do estudo de caso. Também serão listados dados necessários para a execução das fases e seus produtos gerados, conforme representa o modelo AsBEA.

### 4.6.1. Fase A: Concepção do Produto

Como mencionado anteriormente, o Plano de Necessidades e Levantamento técnico é a primeira fase do processo de projeto da empresa estudada e ela é a equivalente à fase Concepção do Produto do modelo da AsBEA. Um dos principais fatores que diferenciam esses dois processos e que pode ser visto como um ponto de possível melhoria no processo da empresa é que esta fase aplicada pela empresa é focada no âmbito estético e funcional do empreendimento. Apesar de ser realizada a consulta de viabilidade na prefeitura do município, o *briefing* elaborado para gerar o partido geral, o qual norteará as demais fases, trata o valor de investimento do cliente de forma superficial o que pode gerar retrabalho futuro na hora da orçamentação, precisando adequar o projeto conforme o recurso disponível do cliente. Já no modelo

da AsBEA, a verificação da viabilidade econômica do empreendimento é realizada nesta fase e analisa desde a disponibilidade de recursos quanto um possível financiamento da execução.

Outra diferença identificada nessa fase inicial dos dois processos é a inclusão de consultores técnicos e outras especialidades pela AsBEA, fato que no processo de projeto da empresa só ocorre no momento do Anteprojeto, salvo os profissionais que são responsáveis pelos dados topográficos do terreno os quais geram informações fundamentais para concepção inicial do produto arquitetônico.

A seguir são descritos os dados necessários à realização (documentos ou informações a serem fornecidos) e produtos gerados em cada etapa elencados no processo da AsBEA os quais são análogos aos do processo da empresa do estudo de caso.

Abaixo são listados os dados necessários, especificados no modelo de processo de projeto AsBEA, para a realização da fase “Concepção do Produto” equivalentes aos da empresa do estudo de caso:

- a) Escritura matrícula Registro de Imóveis com áreas e dimensões do terreno;
- b) IPTU (s) do ano corrente;
- c) Documentação específica de Loteamento ou Condomínio;
- d) Consulta de Viabilidade: Ficha Técnica emitida pelo Órgão Técnico Público Municipal Principal para obtenção formal das informações, limitações e exigências quanto à Restrições de uso do solo /Taxas de ocupação e aproveitamento / Gabaritos; Recuos alinhamentos e afastamentos e Áreas permeáveis;
- e) Informação conceitual do produto pretendido; tipologia da edificação (ex.: número de dormitórios, banheiros, área pretendida, número de vagas, etc.)
- f) Características superficiais do solo (topografia e tipo de solo da região).
- g) Levantamento planialtimétrico cadastral completo do terreno, inclusive levantamento arbóreo (identificação das espécies vegetais, locação e dimensões, altura, diâmetro da copa), muros de divisas (com suas respectivas alturas), construções existentes (em caso de reformas ou ampliações).

Ao final desta fase de concepção são gerados produtos essenciais para a continuidade do processo como um todo e desenvolvimento das próximas etapas. Abaixo são descritos os produtos:

- a) Relatório preliminar de restrições legais, contendo todos os itens de legislação pertinentes abordados na atividade;
- b) Quadros de áreas analíticas das áreas das unidades e totais do Empreendimento;
- c) Croqui esquemático de implantação geral do Empreendimento;
- d) Implantação geral esquemática com indicação Norte-Sul, vias de acesso e locação do (s) bloco (s);

#### 4.6.2. Fase B: Definição do Produto

Diferente do processo de projeto da empresa estudada, o modelo proposto pela AsBEA concentra o Estudo Preliminar, Anteprojeto e Projeto Legal em uma só fase nomeada de “Definição do Produto”. Esta forma de concentração das fases não se encaixaria no processo da empresa estudada visto que são atividades que demandam grande quantidade de horas trabalhadas e informações que precisam ser desmembradas em mais fases e assim receber a validação do cliente para o avanço do projeto. Para uma análise precisa, foram equiparadas as fases do processo de projeto da empresa com as etapas correspondentes do processo proposto pela AsBEA.

Partindo do Estudo Preliminar, a AsBEA recomenda que sejam contratados, antes de iniciar esta etapa, todos projetistas e consultores de cada especialidade, fato que não ocorre no processo da empresa estudada visto que há a necessidade de se ter um esboço inicial do projeto arquitetônico para a orçamentação e contratação das demais especialidades. No processo de projeto da empresa a atividade de estudo preliminar é segmentada em duas fases: “Estudo Preliminar” e “Estudo Preliminar Volumétrico”. Esta última sendo classificada como "Opcional" pela AsBEA, diferente do processo da empresa que denomina como sendo uma fase essencial visto que é imprescindível a volumetria para o cliente visualizar todos os elementos arquitetônicos que compõem o empreendimento.

Na etapa de Anteprojeto é o momento que ocorre a primeira consolidação da solução preliminar de todos os produtos gerados, com a participação de todos os envolvidos no processo verificando e compatibilizando as interferências. Este é o objetivo de ambos processos, e na empresa do estudo ela é feita de forma manual através dos softwares Autocad e Sketchup porém, cabe destacar que este método acaba dificultando a compatibilização e deixando o processo demorado, linear e ocasionalmente com incoerências projetuais que serão descobertas somente nas próximas fases. Já no modelo da AsBEA, a compatibilização sugere o uso do BIM (*Building Information Modeling*) o qual pode trazer diversos benefícios para o processo de projeto, já que a base de dados comum facilitaria a comunicação entre os agentes e, conseqüentemente, a automatização da compatibilização dos projetos (ROSA, 2018).

Após a primeira compatibilização e definições aprovadas no Anteprojeto, ambos processos partem para a elaboração do Projeto Legal, documentação gráfica para ser protocolada no Órgão Técnico Público Municipal (Órgão Principal), de acordo com a legislação e normas vigentes. Todos os produtos gerados nas etapas e fases anteriores devem ser analisados, aprovados e compatibilizados adequando-se à legislação levantada até o momento. Atendimento às eventuais comunicações e correções da documentação podem ser necessárias solicitações dos Órgãos Técnicos Públicos.

Abaixo são listados os principais dados necessários, especificados no modelo de processo de projeto AsBEA, para a realização da fase “Definição do Produto” equivalentes aos da empresa do estudo de caso:

a) Estudo Preliminar

- Aprovar formalmente as atividades definidas na fase anterior;
- Definir previamente métodos e sistemas construtivos para o Empreendimento (quando pertinente para esta etapa);

b) Anteprojeto

- Formalizar os comentários e sugestões das etapas anteriores a esta e aprovar formalmente as definições, desenhos e volumetrias apresentados;

- Dados, especificações e outros elementos disponíveis para sua aplicação, suficientes para analisar a conveniência de adoção das tecnologias e direcionar os estudos necessários.
- Definição dos Sistemas e Tecnologia a serem empregados;
- Estudos preliminares com as principais dimensões de vigas, pilares e lajes (c/ tolerância de 5%);
- Previsão de solução de fundação e contenções;
- Dimensões principais e posicionamento de *shafts*, espaços técnicos e percurso vertical.
- Altura entre forro e laje necessária para passagem de tubulações e / ou sistemas técnicos.
- Zonas de caminhamento de tubulações primárias, com posicionamento, altura ocupada / caimentos nos pavimentos.
- Pré-dimensionamento dos ambientes e centrais técnicas, com dimensões, condições de posicionamento, acesso e circulação de pessoas, tubulações e sistemas técnicos, condições de ventilação e outros condicionantes.
- Layout do mobiliário para prever nas especialidades as necessidades que esse demandará como pontos hidráulicos, elétricos, etc;

#### c) Projeto Legal

- Aprovação dos produtos gerados no Anteprojeto
- Documentação requerida pelo Órgão Técnico Público Municipal (Órgão Principal), tais como: – Escrituras / Matrículas (Escritura Primitiva quando pertinente), IPTU, Contrato Social, Procurações e Autenticações de Documentos

Ao final desta fase de definição, são gerados produtos essenciais para a continuidade do processo como um todo e desenvolvimento das próximas etapas. Abaixo são descritos os produtos em comum com a empresa do estudo:

#### a) Estudo Preliminar

- Planta baixa de todos os pavimentos / unidades, com indicação, para todos os ambientes, das áreas e suas dimensões contendo o lançamento preliminar das estruturas e dimensionamento conceitual em planta.

- Maquete eletrônica apresentando a simulação virtual volumétrica do projeto arquitetônico com propostas de sistemas construtivos, aberturas e revestimentos elaborada através do software *Sketchup*.

b) Anteprojeto

- Relatório e desenhos necessários, apresentando as características propostas para os sistemas que incorporam a nova tecnologia, análises realizadas e conclusões dos arquitetos e dos projetistas envolvidos, inclusive resultados esperados pela adoção das soluções;
- Definição do sistema estrutural a ser adotado com croquis de lançamento preliminar e pré-dimensionamento do sistema (pilares, vigas, lajes) e alternativas estruturais.
- Conceituação e articulação das áreas / ambientes / espaços técnicos necessários;
- Conceituação de vãos (portas e esquadrias) e aberturas técnicas (Shafts);
- Definições dos sistemas de conforto térmico e acústico etc;
- Conceituação de tipologias: lajes, telhados, pergolados, etc;

c) Projeto Legal

- Documentação Gráfica do Projeto Legal, composta por todos os desenhos e informações técnicas necessárias e requeridas pelo órgão de aprovação.
- Memorial Descritivo Legal do empreendimento, composto por todas as definições e informações técnicas necessárias e requeridas pelo órgão de aprovação
- Análise e verificação da compatibilidade entre todos os Projetos Legais

#### 4.6.3. Fase C: Identificação e Solução de Interfaces

Nesta fase nomeada pela AsBEA como Identificação e Solução de Interfaces é quando ocorre a última e mais importante compatibilização e ela é fundamental para garantir a qualidade, compatibilidade e controle sobre os custos do empreendimento (AsBEA,2019). Apesar de não ter uma fase exclusiva para esta atividade na empresa do estudo, ela está integrada à fase Projeto Executivo e possui, semelhante ao modelo teórico, os dados necessários e produtos gerados descritos abaixo:

a) Dados Necessários:

- Itens de todas as atividades anteriores aprovados e definidos
- Formas de todos os pavimentos, com dimensões de todos os elementos estruturais, cotas, cortes e detalhes.
- Definição dos sistemas principais, suas características e dimensionamento
- Posicionamento de Pontos dos Sistemas
- Definição e Layout de Salas Técnicas
- Traçado de Linhas dos Sistemas
- Definição e Layout de Shafts Verticais
- Necessário compatibilizar com o Manual da especialidade
- Análise e verificação da compatibilidade em todos os Projetos Legais aprovados

b) Produtos Gerados:

- Relatórios e desenhos indicativos de todas as interferências entre os sistemas complementares e o projeto arquitetônico, para eventuais soluções e correções, verificando as interferências com estruturas, fundações, vedações e sistemas elétricos e hidráulicos.
- Definição de aberturas técnicas horizontais e verticais (shafts)
- Dimensionamento de equipamentos em função dos ambientes definidos e do melhor desempenho
- Projeto de arquitetura paisagística
- Projeto de arquitetura de interiores
- Sistemas de revestimentos de pisos, forros
- Outros sistemas pertinentes.

#### 4.6.4. Fase D: Projeto de Detalhamento das Especialidades

Esta fase nomeada pela AsBEA como Projeto de Detalhamento de Especialidades é a responsável pela elaboração do conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra. No processo da empresa ela

contempla as fases de Projeto Executivo e Orçamento, visto que nesta fase da AsBEA é onde ocorre a orçamentação final para execução do empreendimento.

Para dar início a esta fase, é imprescindível a validação das condicionantes técnicas levantadas nas fases anteriores e todos os sistemas e métodos construtivos propostos e também a solução definitiva de todos os projetos complementares e seus detalhamentos construtivos. Após o término dessa fase, os produtos gerados são:

- a) Projeto executivo completo e detalhado de arquitetura.
- b) Planilha de orçamento com preços com toda a execução dos elementos arquitetônicos definidos pelos projetos;
- c) Memorial de especificação arquitetônica.

#### 4.6.5. Fase E: Pós-entrega dos Projetos

Nesta fase é o momento que ocorre o acompanhamento da obra por meio de visitas regulares ou eventuais, além das previamente estabelecidas, conforme programação a ser definida em função da relação das atividades a serem desenvolvidas. Ela é similar a fase nomeada de “Acompanhamento de Obra” da empresa com os mesmos dados necessários e produtos gerados.

Agendamento de reuniões com o objetivo de apresentar o projeto final com seus conceitos técnicos e premissas adotadas é essencial em ambos processos além de esclarecimento de dúvidas eventuais dos participantes.

As visitas em obra ocorrem em ambos processos quando:

- a) Início das vedações;
- b) Início dos revestimentos;
- c) No momento em que o Contratante e o Arquiteto julgarem mais conveniente;
- d) Conclusão da Obra.

Para dar início a esta fase, os dados necessários para ambos processos são os projetos executivos de arquitetura e de todas outras especialidades, incluindo memoriais técnicos e outros documentos textuais que venham ser necessários;

Os produtos gerados comumente em ambos processos são:

- a) Esclarecimentos sobre a organização e forma de utilização dos documentos de projeto
- b) Esclarecimentos sobre o projeto de arquitetura;
- c) Visitas a fornecedores para validação de materiais, cores e sistemas propostos;
- d) Relatório técnico de cada visita, com o registro das atividades desenvolvidas e emissão de pareceres sobre:
  - Validação de materiais, cores e sistemas propostos.
  - Validação de soluções a serem aplicadas à obra.
- e) Relatório técnico de cada visita, com o registro das atividades desenvolvidas em obra ou em decorrência do serviço de acompanhamento da obra, emitindo-se pareceres sobre:
  - A qualidade geral da obra;
  - A qualidade geral dos materiais;
  - Soluções para as interferências entre os projetos não previstas anteriormente;
  - Propostas de alterações de detalhes específicos e / ou demais itens de interesse do contratante, conforme acordado pelas partes;
  - Documentação fotográfica.

No modelo teórico de processo sugerido pela AsBEA, a confecção do manual de usuário com orientações contendo as informações e recomendações necessárias para a melhor utilização e preservação da edificação é descrita como opcional, ou seja, algo que o cliente decide se quer adquirir essa atividade ou não. Já no processo da empresa não é elaborado esse tipo de material, a qual pode-se considerar como oportunidade de melhoria do processo a inclusão desta atividade.

No modelo da AsBEA este memorial inclui:

- a) Descrição das características de cada revestimento, sistema e equipamentos, inclusive documentação técnica;
- b) Procedimentos e cuidados de operação, uso e manutenção;
- c) Relação dos fornecedores utilizados na obra;
- d) Garantias dos materiais e equipamentos utilizados na obra.

#### 4.6.6. Fase F: Pós-entrega da Obra

Classificada como essencial no modelo de processo da AsBEA, o pós- entrega da obra é citado nos demais modelos teóricos elencados na revisão bibliográfica. A retroalimentação do projeto é fundamental para uma análise crítica do processo de projeto que foi aplicado visando seu aperfeiçoamento. Essa fase não existe no processo da empresa do estudo, gerando assim, repetição de falhas em projetos futuros. A adoção desta fase é vista como uma oportunidade de melhoria no processo de projeto da empresa.

No modelo teórico é sugerido uma reunião para avaliação e validação do processo de projeto, com o intuito de rastrear eventuais não conformidades e analisar os pontos passíveis de melhoria, com a participação de todos envolvidos no processo. Para esta reunião de retroalimentação são necessários os dados a seguir:

- a) Listagem de ocorrências a serem discutidas e eventuais registros de desacordos ou insatisfações;
- b) Todos os relatórios das atividades de projetos, medições, atas de reunião, cronograma físico-financeiro atualizado, comunicados entre os envolvidos e quaisquer outros elementos que possam servir de subsídio para o objetivo da atividade.

Os produtos gerados frutos dessa autocrítica são:

- a) Análise crítica dos problemas detectados, de modo a subsidiar outros projetos em andamento ou novos projetos a desenvolver;
- b) Proposta de ações corretivas pelo Escritório de Arquitetura, a fim de proporcionar uma melhoria contínua dos projetos de arquitetura e, conseqüentemente, melhor desempenho nas próximas obras.
- c) Relatórios sobre o nível de satisfação dos usuários.

- d) Ata de reunião com todos participantes, gerando-se, a partir desta, um relatório completo dos questionamentos levantados, rastreando-se as não conformidades, com indicações das possíveis soluções para a melhoria contínua do processo.

Além dessa análise, o modelo teórico traz como opcional o desenvolvimento de desenhos pós-obra “conforme o executado - as built”. Essa atividade também é contratada a parte no processo da empresa.

## 5. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como desafio realizar um comparativo entre o processo de projeto utilizado em uma pequena empresa da construção civil com um modelo teórico de processo de projeto criado de forma genérica. Para cumprir esse desafio, iniciou-se o levantamento do referencial teórico acerca do tema identificando adequações para processo praticado na empresa.

Partindo dos modelos elencados na revisão, seus autores os desenvolveram para servirem como referência, isso significa dizer que são modelos genéricos e não foram elaborados para serem implantados diretamente como modelo de processo particular ou específico, os quais possuem, normalmente, especificidades inerentes à própria empresa, pessoas, recursos disponíveis, cultura organizacional, infraestrutura, área de atuação, entre outros.

Diante disso, a dificuldade encontrada para realizar este comparativo entre o modelo da AsBEA e o modelo aplicado na empresa é notável visto as particularidades do produto que a empresa oferece e o produto base do modelo teórico, neste caso Projeto Residencial Unifamiliar e Projeto Residencial Multifamiliar respectivamente. Apesar disso, o resultado deste trabalho foi satisfatório uma vez que foi possível a identificação de oportunidades de melhoria no processo aplicado pela empresa.

Dentre as melhorias elencadas nesse trabalho está a adoção da ferramenta BIM no processo de projeto. O fluxo do processo de projeto BIM inverte o método de trabalho usual realizado pela empresa, em que a análise e compatibilização do projeto pelos diferentes integrantes é feita a partir de desenhos 2D, que serão repetidamente ajustados e corrigidos até atingir um nível adequado de solução e eliminação de conflitos. No caso do BIM, ao contrário, o esforço de compatibilização e otimização é baixo e suas precisão e exatidão, alta. No entanto, a aplicação dessa ferramenta dentro da pequena empresa da construção civil é muitas vezes dificultada pelo alto investimento que esta acarreta, resistência à mudança de software pelos participantes ou até mesmo a “falta de tempo” para reorganização e adequação do processo para sua implantação.

Outro ponto propenso a melhoria é a forma como a comunicação e registros de informações interna e externamente acontecem na empresa do estudo. É fato que o gerenciamento de informações é imprescindível para o sucesso da empresa e do

processo de projeto como um todo. O maior impasse desse aperfeiçoamento vem dos agentes do processo de projeto que necessitam de disciplina para despendar parte do seu tempo de trabalho registrando as informações de forma única e padronizada com acesso a todos os envolvidos no desenvolvimento do projeto.

A análise financeira de investimento por parte do cliente logo nas primeiras fases do processo de projeto é imprescindível para que não ocorra retrabalhos futuros para ajustes orçamentários. Na empresa do estudo, essa análise muitas vezes é deixada de fora da reunião de levantamento de necessidades, algo que o modelo teórico da AsBEA traz como essencial logo nas primeiras etapas. Esta melhoria além de deixar clara as intenções do cliente, norteiam desde o início criativo do projeto as possíveis soluções aplicadas dentro do orçamento estabelecido.

Em todos os modelos teóricos levantados na Fundamentação Teórica, a retroalimentação é vista como fundamental para a evolução dos processos de projeto da empresa. O feedback dos envolvidos no desenvolvimento do empreendimento é importante para a melhoria dos projetos futuros. Apesar da empresa do estudo reconhecer a importância desta etapa para o processo de projeto como um todo, dificilmente é feita essa retroalimentação, quando ela existe é realizada de maneira informal e pontual sem registros para futuros acessos.

Com este trabalho, foi possível chegar a uma conclusão geral que os modelos teóricos de processo de projeto servem para a elaboração de um modelo personalizado e específico indo de acordo com a estruturação e ideais da empresa em questão. Seu uso de forma comparativa, ou seu uso de forma adaptada pode não trazer todo o benefício que esses modelos tem para fornecer.

## **SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Para trabalhos futuros, sugere-se a criação de um processo de projeto para uma empresa específica, baseado nos modelos teóricos, porém que atenda às suas necessidades, características organizacionais, recursos disponíveis, infraestrutura, mercado de atuação, entre outros.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Processo de Projeto BIM**: Coletânea Guias BIM. Brasília, DF: ABDI, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. **Manual de contratação dos serviços de arquitetura e urbanismo**. São Paulo: Pini, 1992. 107 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA (AsBEA). **Manual de contratação dos serviços de arquitetura e urbanismo**. 2.ed. São Paulo: Pini, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. **Manual de escopo de projetos e serviços de Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo: AsBEA, 2019. 153 p.

CEOTTO, Luiz Henrique. Mesa Redonda – **Avaliação de Projetos. Apresentação**. In: Workshop Nacional: Gestão Do Processo De Projeto Na Construção Civil, 2, 2002, Porto Alegre. 26 slides.

CHALITA, A. C. C. **Estrutura de um projeto para produção de alvenarias de vedação com enfoque na construtibilidade e aumento de eficiência na produção**. Dissertação de Mestrado – USP. São Paulo, 2010.

FABRÍCIO, M. M.; MELHADO, S.B. **Por um processo de projeto simultâneo**. In: Workshop Nacional: Gestão Do Processo De Projeto Na Construção Civil, 2, 2002, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: FENG/PUCRS, 2002. CDROM: II

FABRÍCIO, Márcio Minto. **Projeto Simultâneo Na Construção De Edifícios**. 2002. 350 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

FLORIO, Wilson. Contribuições Do Building Information Modeling No Processo De Projeto Em Arquitetura. In: Encontro De Tecnologia De Informação E Comunicação Na Construção Civil, 3., 2007, Porto Alegre. **Anais [...]** . Porto Alegre: Tic, 2007. p. 1-11.

FONTENELLE, E. C. **Estudos de caso sobre a gestão do projeto em empresas de incorporação e construção**. 2002. 369p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

BRASIL.Governo Federal (org.). **Mapa de Empresas**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/mapa-de-empresas>. Acesso em: 20 out. 2019.

ITO, Armando Luís Yoshio. **Gestão Da Informação No Processo De Projeto De Arquitetura: Estudo De Caso**. 2007. 162 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

JÚNIOR, Roberto Petrucci. **Modelo para gestão e compatibilização de projetos de edificações usando engenharia simultânea e ISO 9001**. 2003. 98p. Dissertação - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LEONE, N. M. C. P. G. As especificidades das pequenas e médias empresas. **RAUSP Management Journal**, v. 34, n. 2, p. 91-94, 1999.

LYRA, Cintia G. de. Pequenas empresas no setor de construção civil: a importância da aplicação de um modelo de gestão. **Revista Online Ipog**, Brasília, v. 6, n. 6, p.1-19, fev. 2013. Disponível em: <https://ipog.edu.br/institucional/academico/revista-especialize-edicao-16/>. Acesso em: 10 nov. 2019.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. 295 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica , Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

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

MONLLOR, Natalie Paz. **Proposição De Modelo Para Aprimorar O Planejamento E O Controle No Processo De Projeto**. 2016. 26 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2016

NAVEIRO, R. M.; OLIVEIRA V. F. **O projeto de engenharia, arquitetura e desenho industrial**. UFJF. Juiz de Fora, 2001.

OLIVEIRA, Otavio J de; MELHADO, Silvio Burrattino. **Como administrar empresas de projeto de arquitetura e engenharia civil**. São Paulo: Pini, 2006.

OLIVEIRA, Otávio José de; **Modelo de gestão para pequenas empresas de projeto de edifícios**. São Paulo, 2005. 262p.

PACHECO, Laura Menezes *et al.* Gerenciamento De Projetos Na Construção Civil. In: Congresso Nacional De Excelência Em Gestão, 12., 2016, Rio de Janeiro. **Anais [...]** . [Rio de Janeiro]: Cneg, 2016. v. 1, p. 1-19

PERALTA, Antônio Carlos. **Um modelo do processo de projeto de edificações, baseado na Engenharia Simultânea, em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. Florianópolis, 2002. 139p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

RODRIGUEZ, M. A. A; HEINECK, L.F.M. **A construtibilidade no processo de projeto de edificações**. Santa Catarina, 2003.

RODRÍGUEZ, Marco Antônio Arancibia. **Coordenação Técnica De Projetos: Caracterização E Subsídios Para Sua Aplicação Na Gestão Do Processo De Projeto De Edificações**. 2005. 186 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

ROMANO, Fabiane Vieira. **Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações**. 2003. 381 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003

ROSA, Ramon de Souza. **Diretrizes Para A Prática Do Processo De Projeto Com Ênfase Na Compatibilização**. 2018. 100 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

TERENCE, A. C. F.; ESCRIVÃO, E. As particularidades das pequenas empresas no planejamento estratégico: a elaboração de um roteiro prático. In: II Encontro De Estudos Sobre Empreendedorismo E Gestão De Pequenas Empresas - EGEPE. **Anais [...]** p. 592-602, 2001.

TZORTZOPOULOS, Patrícia. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. 380 f. Porto Alegre, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999

## ANEXO

### ANEXO A - Fases do modelo de processo de projeto AsBEA. (Continua)

Etapa	Essencial	Específico	Opcional
<b>FASE A - Concepção do Produto</b>			
Levantamento de dados / restrições físicas e legais.	X		
Quantificação do potencial construtivo do empreendimento	X		
Análise de viabilidade da implantação do empreendimento	X		
Concepção das unidades / pavimentos, tipo do empreendimento	X		
Levantamento e análise física dos condicionantes do entorno		X	
Levantamento e análise das restrições das legislações específicas na esfera municipal		X	
Levantamento e análise das restrições de legislação na esfera estadual		X	
Levantamento e análise das restrições de legislação na esfera federal		X	
Análise e seleção do local do empreendimento			X
Levantamento e análise das variáveis programáticas do empreendimento			X
Verificação analítica da viabilidade econômica do empreendimento			X
Obtenção de boletins de dados técnicos (BDT) esfera municipal - ficha técnica			X
<b>FASE B - Definição do Produto</b>			
Consolidação da qualificação do potencial construtivo das áreas e número total de unidades	X		
Solução preliminar dos ambientes dos pavimentos /unidades.	X		
Solução preliminar de implantação	X		
Solução preliminar dos elementos de cobertura.	X		
Solução preliminar dos cortes	X		

ANEXO A - Fases do modelo de processo de projeto AsBEA (Continua)

Etapa	Essencial	Específico	Opcional
Verificações dos sistemas e métodos construtivos definições dos materiais de acabamento	X		
Consolidação dos documentos arquitetônicos gerados nesta fase	X		
Documentação do projeto legal	X		
Atendimento às comunicações e correções de documentação do projeto legal (prefeitura).	X		
Consultas/Projetos órgãos técnicos públicos municipais específicos		X	
Consultas / projetos órgãos técnicos públicos na esfera estadual		X	
Consultas/projetos órgãos técnicos públicos na esfera federal		X	
Perspectivas volumétricas		X	
Estudo de alternativas de sistemas construtivos e tecnologias			X
Perspectivas detalhadas e/ou maquete(s) eletrônica(s)			X
Roteirização de aprovações legais junto aos órgãos técnicos públicos			X
Cálculos de taxas e emolumentos			X
Montagem e acompanhamento dos processos de aprovações junto aos O.T.P.			X
Seleção e tomada de preços de serviços de terceiros.			X
Gerenciamento técnico e administrativo			X
Assessoria no preparo de material de comercialização e divulgação			X
Memorial de incorporação			X
<b>FASE C - Identificação e Solução de Interfaces</b>			
Solução consolidada dos sistemas, métodos construtivos e materiais de acabamento	X		
Solução consolidada de implantação			
Solução consolidada de todos os ambientes, em todos os pavimentos / unidades	X		
Solução consolidada dos elementos de cobertura	X		

ANEXO A - Fases do modelo de processo de projeto AsBEA (Continua)

Etapa	Essencial	Específico	Opcional
Solução consolidada de todos os cortes	X		
Solução Consolidada de todas as Fachadas	X		
Atendimento a eventuais comunicações e correções da documentação legal para órgãos técnicos públicos	X		
Compatibilização formal dos elementos arquitetônicos gerados nesta fase com as demais especialidades e consultorias	X		
Compatibilização de toda a documentação legal		X	
Substituição da Documentação do(s)Projeto(s) Legal(is)		X	
Personalização de unidades		X	
Acompanhamento de produção de material promocional		X	
Coordenação e montagem de processos para aprovação junto aos órgãos técnicos públicos (O.T.P.)			X
Conferência de documentação legal			X
Atendimento às comunicações e correções de documentação de cada O.T.P			X
Acompanhamento de processos de aprovações junto aos O.T.P.s			X
Visualizações Virtuais			X
Plantas humanizadas			X
Cadernos de apresentação ou produção de material gráfico promocional			X
Projetos de preparação do terreno para lançamentos /projetos de stand de vendas			X
Projetos de comunicação visual para placas e tapumes			X
Projeto de Arquitetura Paisagística			X
Projeto de Arquitetura de Interiores			X
Projeto de iluminação / luminotécnica			X
Projeto de produção			X

ANEXO A - Fases do modelo de processo de projeto AsBEA (Continua)

Etapa	Essencial	Específico	Opcional
<b>FASE D - Projeto de Detalhamento das Especialidades</b>			
Solução definitiva de todos os métodos construtivos e materiais de acabamento	X		
Solução definitiva de implantação	X		
Solução definitiva de todos os ambientes, em todos os pavimentos /unidades	X		
Solução definitiva dos sistemas de cobertura	X		
Solução definitiva de todos os cortes	X		
Solução Definitiva de todas as Fachadas	X		
Detalhamento de áreas molhadas	X		
Detalhamento de escadas e rampas	X		
Detalhamento construtivo / específico (horizontal e vertical)	X		
Detalhamento básico de esquadrias e elementos de ferro, alumínio, madeira e vidro	X		
Detalhamento básico de muros de divisa, piscinas e elementos de água	X		
Tabela de acabamentos	X		
Detalhamento de Forros		X	
Detalhamento de Pavimentação/Piso		X	
Detalhamento de sistemas de impermeabilizações		X	
Elevações internas das paredes unidades tipo		X	
Elevações internas dos halls dos pavimentos-tipo e da entrada		X	
elevações internas das áreas sociais e outras		X	
Memoriais descritivos de especificações de materiais		X	
Verificação da compatibilidade de todos os documentos gerados por todas as especialidades e consultorias			X
Elaboração de planilha com as quantidades de materiais e serviços			X
Elaboração de orçamentos			X
Elaboração de editais de concorrência			X

ANEXO A - Fases do modelo de processo de projeto AsBEA (Continuação)

Etapa	Essencial	Específico	Opcional
<b>FASE D - Projeto de Detalhamento das Especialidades</b>			
Elaboração de cronograma de obra			X
Seleção e tomada de preços de fornecedores			X
Inserção de elementos e sistemas complementares na documentação arquitetônica			X
Projetos de produção			X
Verificação e validação dos projetos de produção			X
Projetos de sinalização e comunicação visual			X
Projeto de iluminação /luminotécnica			X
Verificação e validação de interferências			X
<b>FASE E - Pós-entrega dos Projetos</b>			
Apresentação do Projeto	X		
- Esclarecimento de Dúvidas	X		
Acompanhamento básico da obra	X		
Análise de soluções alternativas		X	
Visitas a fornecedores.		X	
Compatibilização de especificações entre fornecedores			X
Orientação Técnica para propostas de fornecedores			X
Adaptação e alterações de projeto.			X
Acompanhamento técnico da obra.			X
Subsídios para elaboração de manual de utilização e manutenção da edificação.			X
<b>FASE F - Pós-entrega da Obra</b>			
Avaliação e validação do processo de projeto	X		
Desenhos pós obra “conforme o executado - as built”		X	
Avaliação de ocupação pós-ocupação.			X

Fonte: Adaptado AsBEA (2019).