

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS**

Maj. QOBM/Compl. EDUARDO KIN LIE



**COMPATIBILIZAÇÃO MULTIDISCIPLINAR NO DESENVOLVIMENTO  
DOS PROJETOS E SEUS IMPACTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL DO  
CBMDF**

BRASÍLIA  
2021

Maj. QOBM/Compl. EDUARDO KIN LIE

## **COMPATIBILIZAÇÃO MULTIDISCIPLINAR NO DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS E SEUS IMPACTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL DO CBMDF**

Trabalho monográfico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Orientadora: Ten-Cel. QOBM/Comb. **SUELI BOMFIM DE MATOS PEREIRA**

BRASÍLIA  
2021

Maj. QOBM/Compl. EDUARDO KIN LIE

## **COMPATIBILIZAÇÃO MULTIDISCIPLINAR NO DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS E SEUS IMPACTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL DO CBMDF**

Trabalho monográfico apresentado ao Centro de Estudos de Política, Estratégia e Doutrina como requisito para conclusão do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

**ISAAC DA SILVA BARBOSA MIRANDA** – Ten-Cel. QOBM/Comb.  
**Presidente**

---

**PRISCILA CRUZ TEMPONE** – Ten-Cel. QOBM/Comb.  
**Membro**

---

**ZILTA DIAZ PENNA MARINHO** – Prof. Metodologia  
**Membro**

---

**SUELI BOMFIM DE MATOS PEREIRA** – Ten-Cel. QOBM/Comb.  
**Orientadora**

Dedico este trabalho a minha família, bem mais precioso que possuo, que me ensinou que a simplicidade é chave para uma vida feliz.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por ofertar-me a vida e a possibilidade de compartilhá-la com minha família e amigos.

A meus pais, por sempre estarem presentes e serem meus exemplos, além de me apoiar constantemente em minhas escolhas pessoais e profissionais.

À minha companheira, Ana Laura, por compreender todos meus momentos de dificuldades. Seu valioso e incansável apoio foi determinante para a realização deste trabalho.

A todos os instrutores do Curso de Altos Estudos de Oficiais, pela dedicação a formar melhores oficiais para a evolução do nosso querido CBMDF.

À Professora Zilta, instrutora da matéria metodologia científica, pela dedicação e comprometimento frente à disciplina e também pela boa vontade em dirimir dúvidas a qualquer tempo.

A minha orientadora, Ten-Cel. Sueli, que aceitou o convite para me orientar e sempre esteve à disposição para aconselhar e auxiliar o desenvolvimento desta monografia, me concedendo todo o apoio psicológico quando necessitava.

A todos militares do COMAP que ajudaram, direta ou indiretamente, na condução deste estudo.

Aos companheiros do CAEO por tornarem os momentos convívios durante o curso em períodos leves, agradáveis e de amizade.

Muito obrigado.

“Conhecimento não é aquilo que você sabe, mas o que você faz com aquilo que você sabe.

Aldous Huxley

## RESUMO

Em uma época em que a busca pela melhor técnica aliada a um baixo custo vem sendo cada vez mais discutida nos ambientes de projeto da construção civil, a compreensão da necessidade de uma ampla compatibilização multidisciplinar no desenvolvimento dos projetos na construção civil do CBMDF nos insere nas melhores práticas existentes no mercado. Nesse sentido, o presente estudo buscou definir uma metodologia para implementação de etapas de compatibilização no processo da elaboração das edificações da corporação. Com base no método dedutivo o objetivo foi analisar o desenvolvimento dos projetos com seus impactos no processo de construção de edificações do CBMDF, partindo de uma verificação dos métodos de compatibilização existentes, caracterizar as interferências encontradas e apresentar uma rotina para mitigar esses desvios. Fundamentada em pesquisas bibliográficas, documentais e entrevistas foram abordados conceitos gerais acerca da gestão dos projetos, bem como sua metodologia para a prática de compatibilização das diversas etapas buscando aplicar os conhecimentos de forma análoga. A justificativa fundamenta-se na percepção da existência de lacunas nas etapas de projeto que refletem em vícios durante a licitação e execução da obra e como estas podem interferir no cumprimento do planejamento estratégico da corporação. Como resultado, a partir das melhores condutas encontradas na prática, verificou-se que é possível e aconselhável ampliar essa compatibilização implementando um gerenciamento nas áreas de cronograma e riscos do projeto, além de instrumentos de compatibilização nas etapas de estudo preliminar, anteprojeto e projeto executivo. Por fim, é apresentado um plano com exemplos que a corporação pode adotar de forma a contribuir para tornar a compatibilização mais completa e eficiente na etapa de projetos.

**Palavras-chave:** Centro de Obras e Manutenção Predial. Compatibilização dos Projetos. Gestão de projetos. Ferramentas de Gestão. Cronograma. Análise de riscos. Projetos. Obras.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Organograma do COMAP .....	22
Figura 2 - Exemplo de Diretrizes de Construtibilidade no Projeto.....	23
Figura 3 - Capacidade de influenciar os custos do empreendimento. ....	30
Figura 4 - Modelo do processo de projeto de edificações .....	31
Figura 5 - Fluxograma do processo de projeto e compatibilização .....	32
Figura 6 - Compatibilização tridimensional .....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ASJUR</b>	Assessoria Jurídica
<b>CAEO</b>	Curso de Altos Estudos para Oficiais
<b>CBMDF</b>	Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal
<b>COMAP</b>	Centro de Obras e Manutenção Predial
<b>DICOA</b>	Diretoria de Contratações e Aquisições
<b>DIMAT</b>	Diretoria de materiais e Serviços
<b>DIOFI</b>	Diretoria de Orçamento e Finanças
<b>NBR</b>	Norma Brasileira

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1. Definição do problema .....	12
1.2. Justificativa .....	14
1.3. Objetivos.....	15
1.3.1. Objetivo geral .....	15
1.3.2. Objetivos específicos.....	15
1.4. Questões .....	16
1.5. Definição de termos .....	17
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
2.1. O COMAP .....	19
2.2. Gestão de Projetos .....	22
2.3. Etapas de um Empreendimento.....	26
2.4. Fase de Projeto e Compatibilização.....	29
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>33</b>
3.1. Apresentação.....	33
3.2. Classificação da pesquisa.....	33
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>36</b>
4.1. Resultados.....	36
4.1.1. Formulário .....	36
4.1.1.1. Pergunta 1 .....	36
4.1.1.2. Pergunta 2 .....	37
4.1.1.3. Pergunta 3 .....	38
4.1.1.4. Pergunta 4 .....	38
4.1.1.5. Pergunta 5 .....	39
4.1.1.6. Pergunta 6 .....	40
1.1. Discussão .....	40
1.1.1. Discussão da questão secundária 1 .....	40
1.1.2. Discussão da questão secundária 2 .....	42
1.1.3. Discussão da questão secundária 3 .....	47
1.1.4. Discussão da questão secundária 4 .....	48
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>51</b>
<b>6. RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>53</b>

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>54</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>56</b>
APÊNDICE A - Entrevista com Comandante Do COMAP .....	57
APÊNDICE B - Entrevista com Subcomandante do COMAP .....	61
APÊNDICE C - Entrevista com Engenheiro Civil do COMAP - Major Bruno Matos ..	64
APÊNDICE D - Entrevista com a Empresa Rysc - Arquitetura .....	67
APÊNDICE E - Entrevista com a Empresa Bezalel - Arquitetura.....	70
APÊNDICE F - Entrevista com a Gerente de Projeto Larissa Alves Couto.....	73
APÊNDICE G - Entrevista com o Arquiteto Alberto Mendes.....	76
APÊNDICE H - Entrevista com a Empresa Engemega .....	80
APÊNDICE I - Plano Orientativo para o Gestor De Projetos .....	83

## 1. INTRODUÇÃO

*“De um traço nasce a arquitetura. E quando ele é bonito e cria surpresa, ela pode atingir, sendo bem conduzida, o nível superior de uma obra de arte.”* (NIEMEYER. 1993, p.9).

Essa frase de Oscar Niemeyer engloba de maneira sutil todas as etapas da construção de uma edificação. Começando com um simples traço do arquiteto, passando pelas diversas etapas da fase de projeto, execução da obra e entrega final.

A compreensão de todas as etapas da construção de uma edificação pode se dar por meio da NBR 12.722 (1992) que elenca as quatro etapas que se podem distinguir na realização de um empreendimento de construção de edificações: Etapa 1 - Estudos Preliminares, Etapa 2 - Projeto, Etapa 3 - Construção e Etapa 4 - Recebimento.

O Centro de Obras e Manutenção Predial (COMAP) é o órgão do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) responsável pela gestão e elaboração dos projetos, manutenção e execução das obras da instituição.

Após esses anos de existência do órgão e de atuação deste pesquisador na função de Arquiteto e Urbanista da corporação, observou-se que alguns dos imprevistos enfrentados na execução das obras poderiam ser evitados caso houvesse uma rotina mais integrada na fase de projeto.

Apesar de bem-sucedido o desenvolvimento de projetos no COMAP quanto à elaboração, cálculos e detalhamentos, a atividade de compatibilização, feita na Etapa 2 - Projeto, etapa em que todos os projetos são elaborados, necessita de um aperfeiçoamento contínuo e, dessa forma, deve ser dada uma especial atenção quanto à ampliação de sua implementação e execução.

Segundo Callegari (2007) a compatibilização pode ser entendida como a atividade de gerenciar e integrar projetos correlatos, em busca do perfeito ajuste entre os mesmos, com vistas à obtenção dos padrões de controle de qualidade da edificação. Seu objetivo é dirimir conflitos entre os projetos de

determinada obra, simplificando a execução, otimização e utilização de materiais, tempo e mão de obra, bem como as posteriores manutenções.

Dessa forma, com um enfoque na Etapa 2 - Projeto, após analisar a extensão dos impactos gerados pela falta de uma compatibilização ampla e integrada, será estudada uma rotina de compatibilização a ser implementada nos projetos elaborados pelo COMAP de forma que possíveis interferências sejam resolvidas ainda na fase de projeto mitigando, assim, problemas durante a execução da obra.

### **1.1. Definição do problema**

A falta de uma compatibilização ampla e integrada na fase de projeto pode gerar tanto erros quantitativos quanto qualitativos, tendo, como consequência, aditamentos ao contrato e aumento de trabalho de outros órgãos do CBMDF, tais como Diretoria de Contratações e Aquisições (DICOA), Diretoria de Orçamento e Finanças (DIOFI), Assessoria jurídica (ASJUR), além do próprio COMAP.

De acordo com Marçal Justen Filho (2004), em seu livro *Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos*, Lei 8.666/93, há dois tipos de alteração contratual, a qualitativa e a quantitativa.

O artigo 65 da Lei 8.666/93 dispõe acerca da alteração dos contratos administrativos. Eis o texto do dispositivo:

*Art. 65. Os contratos regidos por esta Lei poderão ser alterados, com as devidas justificativas, nos seguintes casos:*

*I. unilateralmente pela Administração:*

*a) quando houver modificação do projeto ou das especificações, para melhor adequação técnica aos seus objetivos;*

*b) quando necessária a modificação do valor contratual em decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativa de seu objeto, nos limites permitidos por esta Lei. (Lei 8.666/93)*

Assim, no inciso I, alínea “a”, autoriza-se a alteração contratual, pela administração, quando houver modificação do projeto ou das especificações,

para melhor adequação técnica aos seus objetivos. Trata-se da alteração dita **qualitativa**.

De outra forma, na alínea “b” do mesmo inciso, autoriza-se que a Administração modifique o contrato quando necessária a alteração do valor contratual em decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativa de seu objeto, nos limites permitidos pela lei. Nesse caso, trata-se da alteração dita **quantitativa**.

Além dos aditamentos ao contrato, uma compatibilização com vícios e/ou tardia gera não somente retrabalhos durante a própria fase de projetos, como também durante o processo de licitação da obra e ao longo da fase de execução, necessitando muitas vezes de novos desenhos de projetos e cálculos de orçamento para sanar incompatibilidades.

Outros possíveis problemas são o aumento do prazo de execução no cronograma físico-financeiro, atrasos nas entregas das obras, aumento no custo da obra por despesas não previstas, custos de manutenção e possibilidades de manifestações patológicas pós-ocupação.

O desenvolvimento de projetos sem a utilização da compatibilização entre eles gera consequências negativas como um maior índice de retrabalho, um prolongamento do prazo, quebra do cronograma de execução e falhas na qualidade da edificação, repercutindo na elevação do custo da obra. (CALLEGARI, 2007, p. 36).

Problemas decorrentes da inadequada compatibilização podem impactar diretamente nos objetivos estratégicos da corporação e no Plano de Obras já definido uma vez que alteram o prazo de execução e entrega do empreendimento, além de acréscimos contratuais.

Portanto, notam-se lacunas que, se preenchidas ainda na etapa de projeto, evitariam transtornos e perdas monetárias ao demandante e tornariam o planejamento da construção da edificação mais preciso.

Em vista dos argumentos apresentados, é fundamental realizar a pergunta que conduzirá essa pesquisa:

## **Como implementar uma rotina de compatibilização no desenvolvimento dos projetos das edificações no CBMDF a partir da análise do processo até 2020?**

### **1.2. Justificativa**

O gerenciamento eficiente e eficaz abrangendo a compatibilização dos projetos poderá permitir a elaboração de projetos e orçamentos mais precisos, melhorar o controle dos prazos, baratear o valor da obra, antever interferências, facilitar a gestão da obra, diminuir a quantidade de aditamentos ao contrato, gerar menos burocracia, menos atrasos no cronograma da obra etc.

No ano de 2017, a Corporação publicou o planejamento estratégico para os anos 2017-2024, por meio do Boletim Geral n.º 072, de 6 de março de 2017, além de ter publicado também o Plano de Obras da corporação para o mesmo período, por meio do Boletim Geral n.º 242, de 26 de dezembro de 2017. A melhoria na compatibilização dos projetos irá refletir diretamente no cumprimento desses planejamentos.

Seja com relação ao prazo planejado, seja com relação ao orçamento disponível, seja no retrabalho dado aos militares envolvidos (COMAP, DICOA, DIOFI, ASJUR etc.), a eficácia nessa etapa de planejamento permitirá, com mais precisão, o atingimento dos objetivos.

Dentre os objetivos, estratégias e metas corporativas citados no documento, destacam-se os objetivos nº1 e nº6 que estão relacionados diretamente à construção e reformas de edificações e, conseqüentemente, à gestão do desenvolvimento dos projetos e sua compatibilização.

Objetivo nº1 “Atender as ocorrências emergenciais nos padrões internacionais” (PLANO ESTRATÉGICO 2017-2024, p.24) e como iniciativa tem a construção e reforma das unidades operacionais.

Objetivo nº6 “Garantir a infraestrutura apropriada às atividades operacionais e administrativas” (PLANO ESTRATÉGICO 2017-2024, p.30) e

como iniciativa tem de construir unidades de ensino, apoio e direção e prover as OBM's de infraestrutura necessária ao desempenho de suas atividades.

Assim, este trabalho justifica-se pela importância na melhoria da gestão do desenvolvimento dos projetos das edificações do CBMDF buscando-se uma compatibilização eficaz, além de estar alinhado ao plano estratégico da corporação, contribuindo assim para uma melhora no planejamento das obras, na precisão de seus orçamentos e na eficiência das construções das edificações do CBMDF.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo geral***

Definir uma metodologia para implementação de etapas de compatibilização no desenvolvimento de projetos das edificações do CBMDF.

#### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- ***Objetivo específico 1***

Analisar o procedimento do desenvolvimento dos projetos das edificações do CBMDF de 2010 até o ano de 2020.

- ***Objetivo específico 2***

Analisar a extensão dos impactos gerados pela falta de uma compatibilização eficaz.

- ***Objetivo específico 3***

Demonstrar como essas interferências podem ser resolvidas na fase de projeto, mitigando, assim, problemas durante a execução da obra.

- ***Objetivo específico 4***

Verificar metodologias citadas nas bibliografias e adotadas em escritórios de projetos.

- **Objetivo específico 5**

Propor uma rotina para auxiliar na compatibilização dos projetos das edificações do CBMDF.

#### **1.4. Questões**

- **Questão secundária 1**

Qual procedimento é adotado no desenvolvimento dos projetos das edificações do CBMDF de 2010 até o ano de 2020?

- **Questão secundária 2**

Quais os problemas identificados até o momento pela falta de compatibilização eficaz nos projetos das edificações do CBMDF?

- **Questão secundária 3**

Qual metodologia é adotada nos escritórios de projetos de edificação para suas atividades de compatibilização?

- **Questão secundária 4**

Quais medidas podem ser adotadas para haver uma compatibilização mais eficaz na fase de projetos de edificações do CBMDF?

### 1.5. Definição de termos

**Levantamento** - Etapa destinada à coleta das informações de referência que representem as condições preexistentes, de interesse para instruir a elaboração do projeto. (NBR 13531, 1995).

**Programa de Necessidades** - Etapa destinada à determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho (necessidades e expectativas dos usuários) a serem satisfeitas pela edificação a ser concebida. (NBR 13531, 1995).

**Estudo de Viabilidade** - Etapa destinada à elaboração de análise e avaliações para seleção e recomendação de alternativas para a concepção da edificação e de seus elementos, instalações e componentes. (NBR 13531, 1995).

**Estudos Preliminar** - Etapa destinada à concepção e à representação do conjunto de informações técnicas iniciais e aproximadas, necessários à compreensão da configuração da edificação, podendo incluir soluções alternativas. (NBR 13531, 1995).

**Anteprojeto** - Etapa destinada à concepção e à representação das informações técnicas provisórias de detalhamento da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, necessárias ao inter-relacionamento das atividades técnicas de projeto e suficientes à elaboração de estimativas aproximadas de custos e de prazos dos serviços de obra implicados. (NBR 13531, 1995).

**Projeto Legal** - Etapa destinada à representação das informações técnicas necessárias à análise e aprovação, pelas autoridades competentes, da concepção da edificação e de seus elementos e instalações, com base nas exigências legais (municipal, estadual, federal), e à obtenção do alvará ou das licenças e demais documentos indispensáveis para as atividades de construção. (NBR 13531, 1995).

**Projeto Básico** - Etapa opcional destinada à concepção e à representação das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, ainda não completas ou definitivas, mas consideradas compatíveis com os projetos básicos das atividades técnicas necessárias e

suficientes à licitação (contratação) dos serviços de obra correspondentes. (NBR 13531, 1995).

**Projeto Executivo** - Etapa destinada à concepção e à representação final das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à licitação (contratação) e à execução dos serviços de obra correspondentes. (NBR 13531, 1995).

**“As Built” ou “como construído”** - Levantamento realizado ao final da construção, a partir das anotações de todas as alterações ocorridas ao longo da obra, e que irá representar a situação atual da edificação. (NBR 14645, 2005).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Esse tópico tem como objetivo fazer uma revisão da literatura sobre conceitos relativos ao próprio centro, à gestão de projeto, etapas de um empreendimento, fase de projeto e compatibilização de modo a sustentar a análise e melhoria da compatibilização multidisciplinar na gestão do desenvolvimento dos projetos no CBMDF.

Foram selecionadas várias obras a fim de identificar na literatura existente conceitos que possam contribuir para melhoria das ações relacionadas à gestão de projetos com foco na compatibilização dentro do COMAP e tornar essa etapa mais racional e aplicável.

A revisão foi dividida em quatro tópicos, a saber, o COMAP, gestão de projetos, etapas de um empreendimento, fase de projeto e compatibilização.

### 2.1. O COMAP

Criado em 2010 e regulamentado pelo Decreto 31.817, de 21 de junho de 2010, o COMAP é o órgão responsável pela gestão e elaboração dos projetos, manutenção e execução das obras da instituição.

De acordo com o Regimento Interno do CBMDF, Portaria nº 24, de 25 de novembro de 2020, compete ao COMAP:

Art. 391. Ao Centro de Obras e Manutenção Predial, além das atribuições constantes no art. 283, compete:

I - propor e difundir a doutrina referente a projetos, execução de obras e reformas e manutenção predial;

II - desenvolver e implementar mecanismos de controle de obras, reformas e manutenção predial;

III - elaborar o Plano de Manutenção e Controle Predial e o Plano de Inspeção Predial, conforme legislação específica;

IV - emitir parecer técnico relativo ao estado de conservação das edificações de uso do CBMDF;

V - prestar assessoria técnica às atividades de especificação, projetos, execução de obras e manutenção predial;

VI - fiscalizar o fiel cumprimento das normas de manutenção predial no âmbito do CBMDF;

VII - manter programa de capacitação continuada em todos os setores de atividades do Centro;

VIII - criar instrumentos que permitam realizar controle de qualidade das edificações e instalações;

IX - fiscalizar as atividades desenvolvidas por empresas terceirizadas relacionadas à sua área de atuação;

X - propor mudanças arquitetônicas, estruturais e de instalações nas edificações do CBMDF, sob demanda ou proativamente;

XI - elaborar proposta do Plano de Obras, em consonância com o Plano Estratégico da Corporação;

XII - realizar estudos de viabilidade para obras futuras.

Art. 392. À Seção de Fiscalização e Vistoria, além das atribuições previstas no art. 284, compete:

I - elaborar o Plano de Inspeção Predial, conforme legislação específica;

II - verificar as condições das estruturas físicas das OBMs;

III - gerar e manter atualizado banco de dados referente aos bens imóveis da Corporação;

IV - emitir parecer técnico relativo ao estado de conservação das edificações de uso do CBMDF;

V - criar instrumentos que permitam realizar controle de qualidade das edificações e instalações;

VI - fiscalizar a forma de utilização dos espaços físicos e estruturas existentes em cada OBM, propondo meios de uso racional que permitam o prolongamento da vida útil;

VII - elencar as unidades que necessitam de intervenção por meio de relatórios e laudos de Avaliação Pós-Ocupação;

VIII - monitorar o serviço de execução de obras na Corporação.

Art. 393. À Seção de Projetos, além das atribuições constantes no art. 284, compete:

I - analisar demandas, dirimir questões e proceder estudos de viabilidade referentes a projetos de arquitetura e engenharia;

II - elaborar projetos de arquitetura e engenharia;

III - coordenar o serviço de projetos de arquitetura e engenharia no âmbito do CBMDF;

IV - fiscalizar as atividades desenvolvidas por empresas terceirizadas relacionadas à elaboração de projetos arquitetônicos e de engenharia;

V - acompanhar a execução dos projetos de obras na Corporação;

VI - propor mudanças arquitetônicas, estruturais e de instalações nas edificações do CBMDF;

VII - manter atualizado o banco de dados dos projetos desenvolvidos;

VIII - desenvolver e implementar mecanismos de desenvolvimento de projetos de arquitetura e engenharia.

Art. 394. À Seção de Manutenção Predial, além das atribuições previstas no art. 284, compete:

I - elaborar o Plano de Manutenção e Controle Predial, conforme legislação específica;

II - propor e difundir a doutrina referente à manutenção predial;

III - fiscalizar o fiel cumprimento das normas de manutenção predial no âmbito do CBMDF;

IV - coordenar os serviços de manutenção predial no âmbito do CBMDF;

V - desenvolver e implementar mecanismos de controle de manutenção predial;

VI - propor metas e ações com o objetivo de minimizar gastos com manutenção predial no âmbito da Corporação;

VII - manter atualizado banco de dados com as ordens de serviço e histórico de manutenção predial da Corporação;

VIII - definir as prioridades dos serviços a serem observados pela comissão executora do contrato de manutenção predial;

IX - assessorar a comissão executora do contrato de manutenção predial;

X - emitir parecer técnico sobre os pedidos de reajustes e de repactuação por parte das empresas contratadas.

### Seção III

#### Das Competências Funcionais

Art. 395. Ao Comandante do Centro de Obras e Manutenção Predial, além das atribuições constantes no art. 286, compete:

I - apresentar proposta do Plano de Obras da Corporação para deliberação e aprovação;

II - propor alterações no Plano de Obras da Corporação;

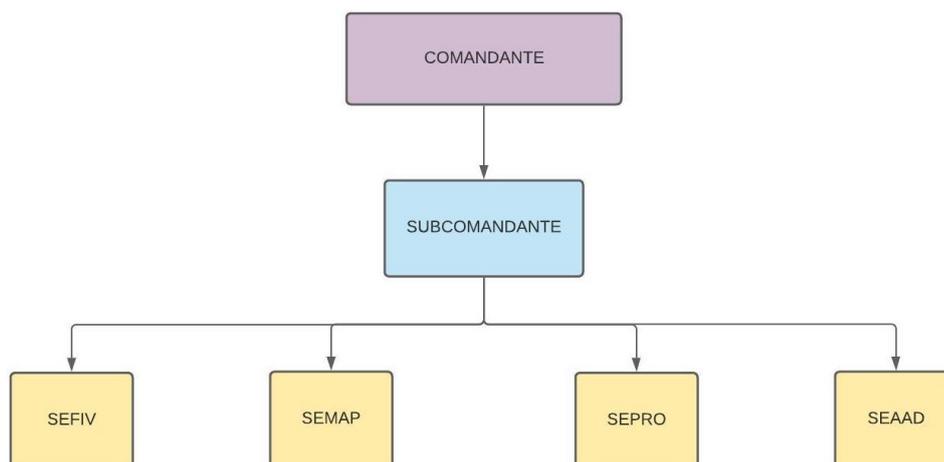
III - aprovar metas e ações com o objetivo de minimizar gastos com manutenção predial no âmbito da Corporação. (RICBM - PORTARIA N° 24, 2020, p. 140-142).

As obras do CBMDF são projetadas pelos próprios militares da corporação, dessa forma, a corporação possui, em seu quadro de servidores, uma equipe de militares especializados na área elaboração de projetos arquitetônicos e complementares.

Antigamente, até o ano de 2010, uma empresa licitada era responsável pela elaboração de todos os projetos, após esse ano, visando obter um maior controle, qualidade, agilidade e um atendimento mais focado em suas necessidades particulares, o CBMDF constituiu o COMAP e contratou diversos arquitetos e engenheiros para seu compor seu quadro de militares.

Hoje a corporação tem sempre a sua disposição uma equipe pronta e com conhecimento das características e realidade interna para elaborar todos os projetos de uma edificação.

Na Figura 1 é apresentado o organograma do COMAP, cuja atribuição é dividida em 4 Seções: Seção de Manutenção Predial (SEMAP), Seção de Projetos (SEPRO), Seção de Fiscalização e Vistorias (SEFIV) e Seção de Apoio Administrativo (SEAAD).

**Figura 1 - Organograma do COMAP**

Fonte: O autor.

Dentro da estrutura do COMAP, a SEPRO fica responsável pela coordenação, elaboração e compatibilização dos diversos projetos necessários às obras da corporação.

No ano de 2020, sua composição era de 2 Arquitetos e Urbanistas, 5 Engenheiros Civis e 2 Engenheiros Eletricistas. Convém ressaltar que em outras épocas, a SEPRO já recebeu auxílio de militares de outros quadros, com formação na área de obras, para desenvolver projetos do CBMDF.

## 2.2. Gestão de Projetos

O planejamento gerencial tem sido apontado como uma das principais maneiras organizacionais na indústria dos escritórios de projeto, na visão de Callegari (2007). A autora acrescenta ainda que, o planejamento gerencial, também tem sido reconhecido como uma das alternativas possíveis para a melhoria dos produtos e serviços no setor de projetos.

Nesse processo gerencial, os projetistas, deverão se preocupar, na medida do possível, com a facilidade, economicidade e simplicidade no desenvolvimento dos trabalhos. Isso implica na racionalização das soluções técnicas, racionalização do custo do trabalho e na racionalização dos custos de operação e manutenção, conforme citam Rodríguez e Heineck (2003).

Os autores ainda exemplificam diretrizes para se aplicar como coordenador de projetos, conforme Figura 2.

**Figura 2 - Exemplo de Diretrizes de Construtibilidade no Projeto**

Diretrizes de construtibilidade	Definições, medidas e ações
Estabelecer junto ao proprietário dos requisitos e planos globais de construtibilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projeto que permita opções de leiaute nas salas e sua integração num mesmo andar.</li> <li>Projeto que permita uma rápida execução da estrutura da torre (4 meses).</li> <li>Opção de aparelhos de ar condicionado de parede e tipo <i>split</i> nas salas</li> <li>Amplas áreas de circulação nos andares</li> <li>Custo de execução por m<sup>2</sup> sem terreno de 0,75 CUB a 0,80 CUB médio/ SC</li> </ul>
Informar aos projetistas dos requisitos de construtibilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Foram estabelecidos o cronograma geral do projeto e os critérios de fluxo de informações entre proprietário, coordenador e projetistas.</li> <li>Foi estabelecido cronograma específico para cada projetista, com definição de etapas ou pacotes de trabalho a serem entregues; assim como as informações externas necessárias para concluir cada etapa. Por exemplo, para o projetista de instalações concluir o projeto de furação, ele deverá receber antecipadamente o arquivo digital de projeto executivo de arquitetura, ajustado à forma de estrutura e com o posicionamento final de peças sanitárias e prumadas.</li> </ul>
Analisar resultados de desempenho em empreendimentos similares já executados	<ul style="list-style-type: none"> <li>O espaço de circulação nos andares não deverá ser maior que 25% da área do pavimento, para que a relação final área real/área privativa das unidades não ultrapasse de 1,7; valor máximo admitido pelo mercado imobiliário.</li> <li>Análise de projetos similares já executados indica que de preferência as vagas de garagem não devem ser presas (duplas).</li> <li>Deverá ser tomado cuidado especial no dimensionamento de elevadores e cálculo de tráfego, pois o atendimento às normas atuais não tem proporcionado o nível de conforto desejado aos usuários.</li> </ul>
Análise de soluções alternativas de projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os projetistas de instalações sugerem emprego de sistemas de distribuição nos andares entre o forro rebaixado e a laje, com espaço entre forro e laje de H=30 cm nos banheiros e H=20 cm no restante das áreas. Outra alternativa é o emprego de piso elevado. Em cada caso verificar o pé direito necessário do pavimento tipo.</li> <li>O tipo de estrutura mais econômica que atende aos requisitos de custo e prazo do cliente é de concreto armado com emprego de lajes planas nervuradas, treliçadas ou protendidas.</li> <li>Volumes, faixas e ressaltos sobre os panos da fachada serão executados com elementos de baixa densidade após a execução da estrutura.</li> <li>As fundações profundas serão executadas com estaca hélice na região da torre e perto da divisa com edificação vizinha de estabilidade comprometida. No restante da edificação serão cravadas estacas pré-moldadas.</li> <li>As opções de aparelhos de ar condicionado condicionam a criação de espaços externos às salas, que comportarão a unidade externa do <i>split</i> ou o volume externo do aparelho de parede.</li> </ul>
Identificar restrições de projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Foi identificada edificação vizinha com problemas de estabilidade ao longo de 30% de uma das divisas. Isto implica que a edificação a ser projetada deverá ficar afastada desse imóvel nessa região numa distância aproximada de 2m.</li> <li>A topografia e o nível do lençol freático vão interferir na circulação e execução de serviços no canteiro, portanto o piso do subsolo será executado na seqüência das fundações.</li> </ul>

Fonte: RODRÍGUEZ E HEINECK (2003)

De acordo o Manual de Escopo de Projetos e Serviços de Coordenação de Projetos (AGESC, 2019) a concepção de um projeto é um processo multidisciplinar, pois envolve, além dos projetos em si, diversas tratativas com outras especialidades técnicas. Dessa forma, a integração das equipes com seus conhecimentos e experiências deve ser considerada essencial para o gestor ou coordenador.

Ainda de acordo com a Agesc (2019) o gestor ou coordenador de projetos, com a finalidade de gerenciar e coordenar as equipes multidisciplinares de projeto, deve possuir conhecimentos administrativos e de liderança.

Acrescentam ainda que “o coordenador deve ter um amplo conhecimento relativo às diversas especialidades de projeto e é de extrema utilidade que conheça técnicas construtivas e possua experiência quanto à execução de obras.” (AGESC, 2019, p. 86).

Para Heldman (2009 apud NÓBREGA JÚNIOR e MELHADO, 2013), a vivência permite que o gerente de projetos assimile algumas habilidades essenciais para a boa gestão.

Ainda aponta, que essas habilidades são nomeadas de “habilidades de conhecimento humano” (ou habilidades flexíveis), pois tem como principal origem o lado pessoal e político do relacionamento interpessoal diário e não habilidades técnicas (chamadas de habilidades rígidas) que são aprendidas com um processo metodológico.

Afirma também que um gerente de projeto bem-sucedido deve apresentar as seguintes habilidades: pensamento crítico, coordenação de mudança organizacional, solução de conflitos, habilidades de negociação, percepção e intuição e habilidade de colaboração.

De forma a trazer mais qualidade ao processo de desenvolvimento dos projetos, alguns conhecimentos e práticas de gestão de projetos podem auxiliar no processo de planejamento, monitoramento e controle por parte desse gestor.

O *Project Management Body of Knowledge*, também conhecido como PMBOK é um conjunto de conhecimentos e práticas em gerência de projetos desenvolvido pelo *Project Management Institute* (PMI) e constituem a base da metodologia de gerência de projetos do PMI.

De acordo com o Guia PMBOK (2017), os processos podem ser categorizados em 10 Áreas de Conhecimento que são:

- Gerenciamento da integração do projeto;

- Gerenciamento do escopo do projeto;
- Gerenciamento do cronograma do projeto;
- Gerenciamento dos custos do projeto;
- Gerenciamento da qualidade do projeto;
- Gerenciamento dos recursos do projeto;
- Gerenciamento das comunicações do projeto;
- Gerenciamento dos riscos do projeto;
- Gerenciamento das aquisições do projeto;
- Gerenciamento das partes interessadas do projeto.

As áreas de gerenciamento do cronograma do projeto e de gerenciamento dos riscos do projeto são áreas que podem ser focadas, de início, para o desenvolvimento no COMAP com o objetivo de se melhorar o processo de gestão interna e, conseqüentemente, auxiliar o atingimento da ampliação da compatibilização e qualidade de seus projetos.

Dessa forma, para o gerenciamento do cronograma pode-se adotar a associação dessas duas ferramentas:

- Gráfico de Gantt – “É um recurso gráfico, um cronograma de barras, para a visualização das atividades com suas datas de início e fim.” (MATTOS, 2010, p.52).

- *Program Evaluation and Review Technique* – PERT/ *Critical Path Method* - CPM, ou Método do Caminho Crítico “é uma ferramenta que permite que sejam indicadas as relações lógicas de precedência (inter-relacionamento) entre as inúmeras atividades do projeto e que seja determinado o caminho crítico”. (MATTOS, 2010, p.111).

Para o gerenciamento dos riscos do projeto pode-se adotar as seguintes ferramentas:

- *Brainstorming* – “Consiste em reunir pessoas conhecedoras de certo ativo ou atividade organizacional e incentivar o fluxo livre de conversação entre elas com o objetivo de identificar possíveis perigos, riscos ou controles associados ao objeto analisado.” (BRASIL, TCU, 2018, p.43).
- Análise “*Bow-Tie*” – “Técnica que busca analisar e descrever os caminhos de um evento de risco, desde suas causas até as consequências, por meio de uma representação pictográfica semelhante a uma gravata borboleta (*bow tie*).” (BRASIL, TCU, 2018, p.46).
- Matriz de riscos – “Conhecida como “matriz de probabilidade/consequência” e constitui uma das possíveis técnicas que podem ser utilizadas para auxiliar a identificação, análise e avaliação de riscos.” (BRASIL, TCU, 2018, p.38).

### 2.3. Etapas de um Empreendimento

De acordo com a NBR 12.722 (1992) existem quatro etapas na realização de um empreendimento de construção de edificações. Etapa 1 - Estudos Preliminares, Etapa 2 - Projeto, Etapa 3 - Construção e Etapa 4 - Recebimento.

A referida norma cita que a Etapa 1 - Estudos Preliminares - abrange o planejamento do empreendimento e deve constar de:

- a) análise da viabilidade técnico-econômico-financeira do empreendimento;
- b) escolha do lugar (região, estado, município, distrito, local da implantação);
- c) levantamento topográfico;
- d) estudos geotécnicos;
- e) caracterização física da edificação;
- f) seleção dos profissionais ou equipe de profissionais que devem participar de sua execução;
- g) serviços complementares necessários ao empreendimento; ligação e integração com serviços públicos federais, estaduais, municipais, autárquicos, etc.;
- h) previsão orçamentária do empreendimento;
- i) programação das diversas fases do empreendimento através de cronogramas, inclusive com a indicação das providências necessárias à sua concretização racional;
- j) vistoria preliminar. (NBR 12.722, 1992, p.3).

Prossegue a norma destacando que a Etapa 2 - Projeto - é dividida em:

1. Projeto arquitetônico
  - a. Estudo preliminar – Consiste na definição das alternativas viáveis de solução arquitetônica, para estabelecimento de objetivos, por parte do responsável pelo empreendimento em forma de esboço, para permitir a opção do melhor partido e posteriormente a elaboração do anteprojeto.
  - b. Anteprojeto – Estudo apresentado em desenhos sumários, em número e escala suficientes para perfeita compreensão, por parte do responsável pelo empreendimento, da obra planejada.
  - c. Projeto para aprovação nas repartições públicas competentes, também chamado de Projeto Legal – Plantas, cortes e elevações, de acordo com as exigências legais.
  - d. Projeto definitivo – Plantas, cortes e elevações, esclarecendo todos os pormenores de que se constituirá a obra a ser executada; determinação, com a assistência dos autores dos projetos da estrutura e das instalações, da distribuição dos elementos do sistema estrutural e dos pontos de distribuição de redes hidráulica, sanitária, elétrica, telefônica, de ar-condicionado, elevadores etc. [...]
2. Projeto geotécnico (Mecânica dos solos e obras de terra, Fundações) [...];
3. Projeto estrutural [...];
4. Projetos de instalações (Projeto das instalações elétricas, Projeto das instalações hidráulicas e de gás, Projeto das instalações sanitárias e pluviais, Projeto das instalações de ar-condicionado e ventilação mecânica) [...];
5. Projetos de tratamentos (Acústico, térmico, decorativo etc.) [...];
6. Orçamento [...];
7. Cronograma. (NBR 12.722, 1992, p.4-11).

A referida norma acrescenta que a Etapa 3 - Construção - abrange:

1. Execução da construção [...];
2. Fiscalização [...];
3. Controle tecnológico [...];
4. Controle econômico [...];
5. Segurança da obra. (NBR 12.722, 1992, p.11-13).

E por fim a NBR 12.722 (1992) cita a Etapa 4 - Recebimento - abrangendo:

1. Verificação do funcionamento das instalações [...];
2. Desinfecção sanitária da obra [...];
3. Legalização da obra [...];
4. Entrega formal. (NBR 12.722, 1992, p.13).

O propósito da pesquisa foi definir uma metodologia para implementação de etapas de compatibilização no desenvolvimento de projetos das edificações do CBMDF e, para isso, o enfoque será dado na Etapa 2 - Projetos, pois é a etapa em que todos os projetos são elaborados.

O processo de licitação de uma obra no CBMDF envolve a elaboração de aproximadamente 28 projetos isso demonstra o quão amplo e complexo é a atividade de elaborar um processo para a realização de uma obra e como é necessária uma minuciosa gestão dessa etapa. Nesse sentido, os projetos são:

1. Sondagem;
2. Levantamento planialtimétrico;
3. Arquitetura;
  - a) Estudo de viabilidade;
  - b) Programa de necessidades;
  - c) Estudo preliminar;
  - d) Anteprojeto;
  - e) Projeto legal;
  - f) Projeto executivo.
4. Projeto de estrutura;
5. Projeto de fundações;
6. Projeto de formas;
7. Projeto de piso;
8. Projeto de forro;
9. Projeto de terraplanagem;
10. Projeto de Infraestrutura;
11. Projeto de inst. Hidráulica;
12. Projeto de inst. Elétrica;
13. Projeto de ar condicionado;
14. Acústica;
15. Acessibilidade;
16. Luminotécnica;
17. Paisagismo;
18. Projeto de impermeabilização;
19. Projeto de caixilharia;

20. Elementos pré-moldados;
21. Projeto de lógica (cabeamento estruturado);
22. Conforto ambiental;
23. Sonorização;
24. Comunicação visual, sinalização;
25. Projeto de incêndio;
  - a. Saída de emergência
  - b. Iluminação de emergência
  - c. Sinalização de emergência
  - d. Extintores de incêndio
  - e. Hidrante
26. Projeto Legal e suas respectivas aprovações;
27. Orçamento;
28. Cronograma físico-financeiro.

#### **2.4. Fase de Projeto e Compatibilização**

Gregório (2010) afirma que, no Brasil, não se valoriza a etapa de projeto, referenciada nessa pesquisa como Etapa 2 - Projeto, em relação a outras etapas de um empreendimento.

Ao contrário do que se observa em países mais desenvolvidos, onde o tempo de projeto às vezes supera o tempo de obra. Diz também que “Em muitos casos, os projetos são elaborados com a intenção apenas de cumprir às exigências legais.” (GREGÓRIO, 2010, p.15).

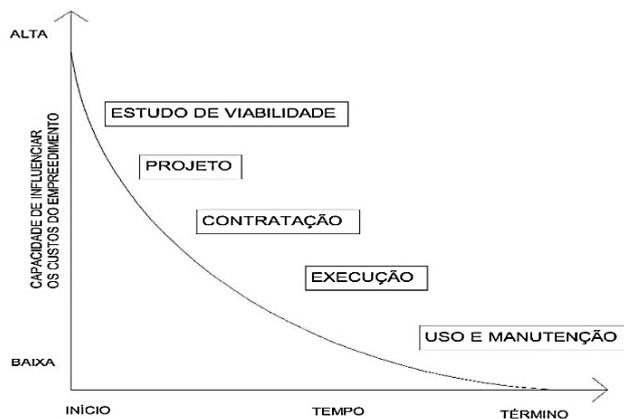
Segundo o mesmo autor, tal atitude tem o intuito de diminuir o preço e prazo dos projetos, deixando grande parte das decisões para a etapa da obra, comprometendo a qualidade do produto final.

Franco e Agopyan (1993) complementam essa ideia ao afirmarem que, quando comparadas todas as etapas de um empreendimento, a fase de concepção ou fase de projeto, na qual se incluem os estudos preliminares, anteprojeto e projeto, é determinante na qualidade, tanto da obra acabada como do processo construtivo.

Ressaltam também que nesta fase é que se tomam as decisões que mais influenciam nos custos, velocidade e qualidade dos empreendimentos.

O'Connor e Davis (1988 apud GREGÓRIO, 2010) atribuem às fases iniciais do empreendimento uma maior capacidade de influenciar seu custo final, conforme Figura 3.

**Figura 3 - Capacidade de influenciar os custos do empreendimento.**



Fonte: O'CONNOR e DAVIES (1988 apud GREGÓRIO, 2010).

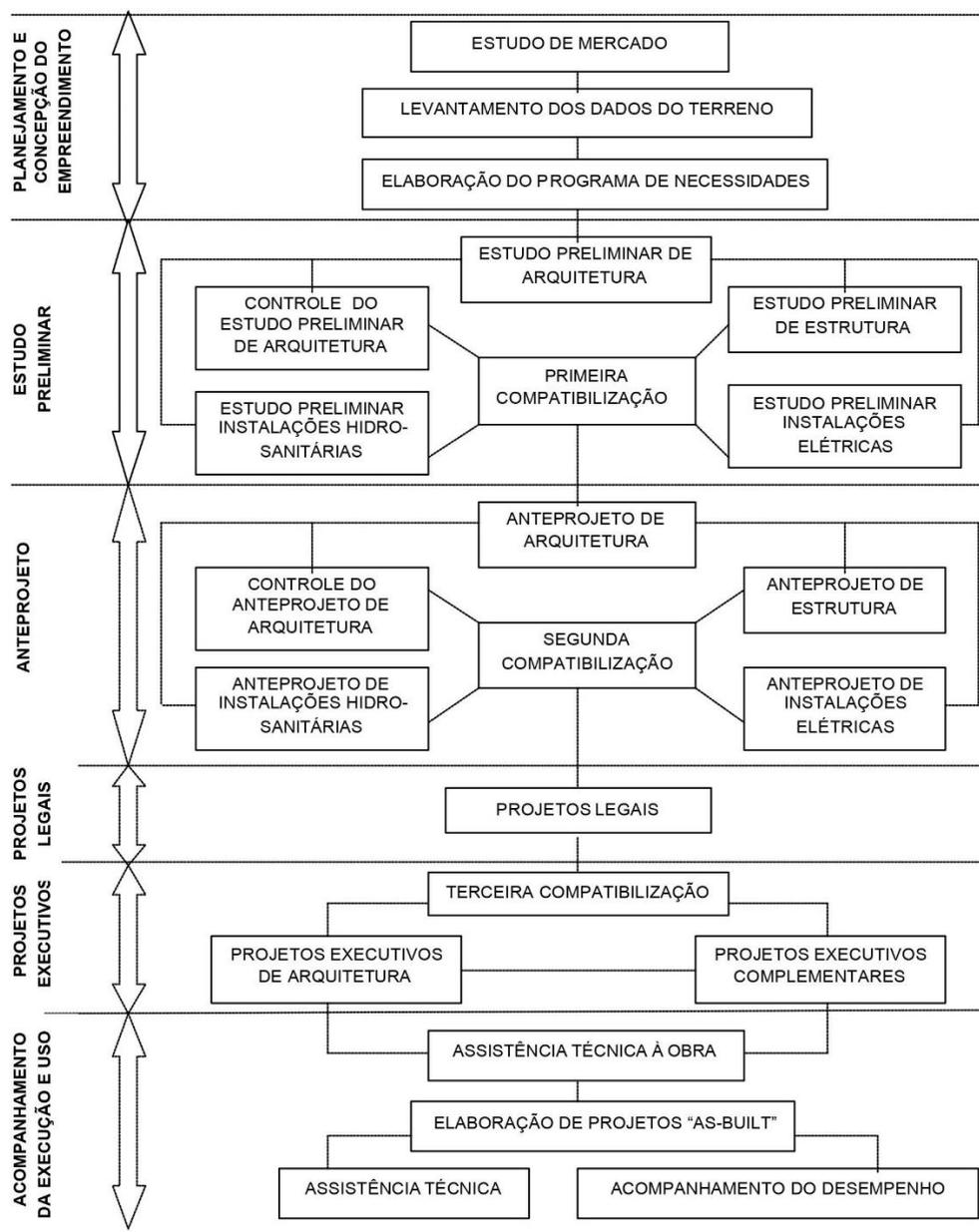
De Vries e De Bruijn (1989 apud MELHADO, 2001) também enfatizam a importância dessa etapa inicial e sua multidisciplinariedade quando afirmam que a qualidade do projeto é inicialmente determinada pela competência das pessoas que nele atuam, mas que um bom projeto somente é obtido com um gerenciamento adequado do seu desenvolvimento multidisciplinar e esse gerenciamento envolve a atividade de compatibilização dessas diversas disciplinas.

“A compatibilização compõe-se em uma atividade de gerenciar e integrar projetos afins, visando o perfeito ajuste entre os mesmos, conduzindo para a obtenção dos padrões de controle de qualidade de determinada obra.” (CALLEGARI, 2007, p.34)

Solano (2005) cita que a compatibilização faz parte do processo de desenvolvimento dos projetos em edificações. Esse processo é formado pela gerência, pela coordenação e pela própria compatibilização.

Rodríguez e Heineck (2003) indicam algumas orientações a serem seguidas de forma a facilitar a compatibilização, conforme a Figura 4. Com o objetivo de integrar as soluções e dirimir interferências propõem três etapas de compatibilização, sendo esta iniciada a partir dos estudos preliminares, seguindo para o anteprojeto e finalizada com o projeto executivo.

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

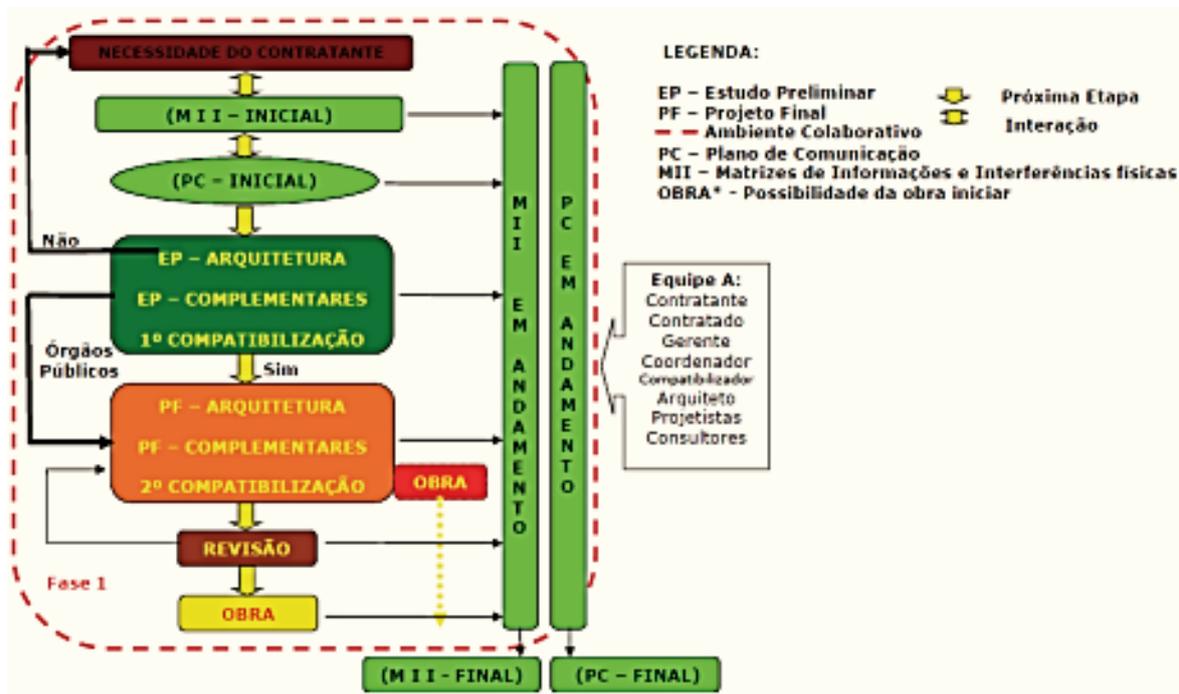


Fonte: RODRÍGUEZ E HEINECK (2003)

Outra proposição de etapas para a compatibilização é sugerida por Scheer et al. (2005 apud MIKALDO E SCHEER, 2008) onde citam 2 etapas para a compatibilização. Uma no Estudo Preliminar, tanto de arquitetura quanto dos

estudos complementares, e outra na etapa dos Projetos Finais conforme o fluxograma do processo de projeto e compatibilização, Figura 5.

Figura 5 - Fluxograma do processo de projeto e compatibilização



Fonte: SCHEER et al. (2005 apud MIKALDO E SCHEER, 2008)

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Apresentação**

O autor se propôs a estudar a melhor forma de implementação de uma rotina de compatibilização nos projetos das edificações do CBMDF. Para isso, foi necessário analisar a situação atual do COMAP no desenvolvimento dos projetos, seus impactos, metodologias adotadas nos escritórios de projeto e elaborar uma rotina de atuação para esse fim.

De forma a definir a metodologia que foi aplicada, foram determinadas algumas de suas classificações, como a finalidade, método de abordagem, natureza dos objetivos, forma de abordagem e procedimentos técnicos.

#### **3.2. Classificação da pesquisa**

- **Quanto a finalidade**

Haja vista a pesquisa ter produzido informações orientativas que poderão ser empregadas para auxiliar na gestão do desenvolvimento dos projetos executivos das edificações do CBMDF, pode-se, então, classificá-la como aplicada, segundo a sua finalidade.

Conforme exposto acima, ela é aplicada, pois tem o propósito de dar origem a conhecimentos para aplicação na prática, buscando resolver questões específicas.

- **Quanto ao método de abordagem**

A pesquisa partiu de ideias gerais de teorias acerca dos projetos e deduziu uma série de suposições que ao longo da pesquisa foram confrontadas com os dados concretos da realidade do CBMDF. Sendo assim, quanto ao método de abordagem é uma pesquisa Dedutiva.

- **Quanto à natureza dos objetivos**

A pesquisa, de caráter exploratória, teve o objetivo de proporcionar a construção de entendimento baseado em experiências práticas para apresentação de soluções possíveis de aplicações no caso específico da corporação.

Espera-se que se possa contribuir com a implementação de ações voltadas à otimização da gestão do desenvolvimento dos projetos e melhoria contínua da atividade de compatibilização.

- **Quanto à forma de abordagem**

Quando se pretende classificá-la quanto à forma de abordagem do problema, a presente pesquisa pode ser enquadrada como qualitativa, pois buscou-se a compreensão das ocorrências e dos fatos e a relevância dos seus significados acerca da gestão do desenvolvimento dos projetos com foco na compatibilização abordando as definições de gestão de projeto, etapas do empreendimento, fase de projeto e compatibilização, além da prática vigente sobre o tema de forma a apontar ações para melhoria contínua da Corporação.

De acordo com Silva e Menezes (2005, p.20) na abordagem qualitativa “o processo e o seu significado são os focos principais de abordagem.”

- **Quanto aos procedimentos**

Quanto aos procedimentos que foram utilizados esse estudo foi composto pelas pesquisas: bibliográfica, documental e levantamentos compostos por entrevistas estruturadas.

Bibliográfica, pois, para a fundamentação teórico-metodológica do trabalho, foram realizadas pesquisas sobre o assunto em material já publicado em teses, dissertações, livros, além de publicações em eventos científicos.

Com isso, foram estudadas várias obras a fim de identificar na literatura existente conceitos que possam contribuir para melhoria das ações relacionadas

à gestão de projetos com foco na compatibilização e tornar essa etapa mais racional e aplicável.

No Documental, apesar de apresentar muitos pontos de semelhança com a pesquisa bibliográfica, a natureza das fontes é diferente. Esta pesquisa utilizou-se de vários materiais internos do CBMDF. De acordo com Gil (2017, p. 35) “O que geralmente se recomenda é que seja considerada fonte documental quando o material consultado é interno à organização” como por exemplo, relatos de pesquisas, relatórios e boletins internos, atos jurídicos, compilações estatísticas, etc.

Os levantamentos, compostos por entrevistas, foram realizados junto as empresas que já internalizaram a prática de compatibilização em seu cotidiano e, dessa forma, serviram como referência para o estudo. Tendo em vista a proposta de verificar essas boas práticas de gestão com foco em compatibilização, foram realizadas entrevistas estruturadas com arquitetos e engenheiros, responsáveis pela gestão dos projetos, nas diversas empresas.

Cabe ressaltar que, nos anos de 2020 e 2021, por conta do período de pandemia, as visitas aos escritórios sofreram restrições e, por conta disso, elas foram tratadas de forma virtual. Foram feitas entrevistas por meio do aplicativo *Whatsapp* com o envio de formulários e as questões foram respondidas e devolvidas pelo mesmo meio.

A escolha pela realização de entrevistas com arquitetos e engenheiros deu-se em virtude da responsabilidade pela elaboração dos projetos e por, na maioria dos casos, serem responsáveis pela gerência, coordenação e compatibilização nos escritórios.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1. Resultados**

Após a realização da pesquisa, registram-se a seguir os resultados obtidos a partir de análise bibliográfica de obras relacionadas à gestão de projetos com foco na compatibilização, bem como entrevistas com a aplicação do formulário aos militares do COMAP e às empresas que já internalizaram a prática de compatibilização, mostrando suas visões sobre esse processo.

#### **4.1.1. Formulário**

Este formulário constou de 6 perguntas. Após a constatação de que o setor ou a empresa eram responsáveis pela coordenação ou elaboração de projetos, as questões foram então expostas.

Seguem abaixo as perguntas e seus respectivos objetivos e resultados.

##### **4.1.1.1. Pergunta 1**

Sua empresa elabora, além do projeto de arquitetura, projetos complementares? Se sim, quais são eles?

O objetivo da pergunta foi verificar se o setor ou a empresa avaliada elabora mais de 1 projeto para que se tenha a necessidade de realizar alguma forma de compatibilização desses projetos.

A empresa RYSC, BEZALEL e a gerente de projeto Larissa Alves informaram que elaboram somente os projetos arquitetônicos, terceirizando os projetos complementares. A empresa Engemega elabora diversos projetos complementares. O arquiteto Alberto Mendes informou que apesar de sua equipe não elaborar projetos, as empresas que os produzem enviam para sua equipe, que fica responsável por compatibilizá-los no decorrer do processo.

No CBMDF, devido a possibilidade de se elaborar todos os projetos com seu próprio efetivo, consegue-se uma atuação que se diferencia do usual do mercado onde cada empresa é especializada em uma determinada área.

No âmbito privado, a empresa que elabora projetos de arquitetura, não elabora os projetos complementares e as empresas de projetos complementares não elabora projetos de arquitetura, essa distância entre os projetistas dificulta a integração de áreas.

#### **4.1.1.2. Pergunta 2**

Existe troca de informações entre os projetistas? Como é realizada essa comunicação (verbal, *e-mail*, ofício...)?

O objetivo da pergunta foi verificar qual meio de comunicação os entrevistados utilizam em seu dia a dia para o cumprimento das exigências do projeto. A depender da resposta obter-se-á uma empresa mais burocrática, mais formal, mais dinâmica, mais exposta a riscos na troca de informação etc.

Dessa forma, analisou-se como é a prática do mercado e como o COMAP poderá aprimorar sua metodologia, visando sempre o melhor entendimento para sua equipe.

Todos os entrevistados se preocupam sempre com a formalização da comunicação e, por isso, tratam a maioria das informações relevantes por *e-mail*.

A gerente de projeto Larissa Alves informou que, além das trocas de informações via *e-mail* e chamada telefônica, também estão utilizando as chamadas por videoconferência, que está sendo uma técnica muito difundida por conta da restrição de reuniões presenciais durante a pandemia.

No caso do Centro de Obras, além das trocas por *e-mail* ou mensagens de telefônicas, está sendo considerado o uso de uma ferramenta de gestão de projetos chamada de GPWeb, utilizada e disponibilizada pelo Estado Maior Geral do CBMDF.

Além dessas formas, existe a formalização das informações pelo Sistema Eletrônico de Informação – SEI. Por esse sistema o CBMDF formaliza todos os processos gerados internamente que, no caso dos processos de obra, segue o mesmo rito.

#### 4.1.1.3. Pergunta 3

Na empresa tem um responsável pela compatibilização dos projetos?

O objetivo da pergunta foi verificar se os projetistas também exercem a função de compatibilizar os projetos, ou se existe uma pessoa exclusiva para essa atividade.

A empresa RYSC elege um responsável para que enxergue o projeto com visão global, inclusive a compatibilização entre os projetos. De forma semelhante, na empresa BEZALEL o gerente de projetos coordena e faz a supervisão da compatibilização dos projetos.

A gerente de projeto Larissa Alves informou que, como terceirizam os projetos complementares, o próprio arquiteto fica sendo o responsável por essa gestão e compatibilização de todos os projetos, internos e externos.

A empresa Engemega não possui um responsável exclusivamente para esse fim e contrata uma terceirizada para fazer esse processo. O que é o caso do escritório do arquiteto Alberto Mendes onde o foco do trabalho do escritório é a compatibilização dos projetos.

No COMAP, o usual é a adoção de sobreposições e cada projetista é responsável por aprimorar o seu projeto e existe um militar responsável por reunir todas as informações em um único lugar para a checagem final e encaminhamento para a licitação.

#### 4.1.1.4. Pergunta 4

Existe uma fase específica para a compatibilização? Se sim, quais são essas etapas?

O arquiteto Alberto Mendes, que trabalha somente com compatibilização, informou que, após os projetos já finalizados, estes são enviados ao seu escritório onde possuem um *checklist* para cada etapa dessa atividade.

Como terceirizam a compatibilização, somente após os projetos prontos a empresa Engemega os envia ao escritório contratado para esse fim.

A empresa RYSC realiza a compatibilização logo após o término de todos os projetos complementares.

A gerente de projeto Larissa Alves informa que realiza a compatibilização logo após a aprovação do estudo preliminar, na fase de desenvolvimento do projeto legal, esta fase pode-se chamar também de fase do anteprojeto.

Na empresa BEZALEL há 3 etapas da compatibilização. Primeiro na etapa de anteprojeto, depois há uma nova compatibilização para a etapa de projeto de execução e detalhamento e a última etapa a formalização do “*As Built*” para entrega do caderno técnico para o cliente.

Nota-se que muitas empresas realizam somente uma etapa de compatibilização e esta é realizada após os projetos complementares estarem prontos. Semelhante postura é adotada no COMAP, mesmo cada projetista sendo responsável por sua compatibilização, esta somente é realizada após o projeto concluído.

#### **4.1.1.5. Pergunta 5**

Existe algum roteiro para essas compatibilizações? Planilha com itens para ser checado?

Na empresa RYSC, assim como no escritório do arquiteto Alberto Mendes, o processo é verificado via *checklist*.

A empresa BEZALEL realiza uma planilha sequencial de números que são marcadas no projeto com ações/sugestões/modificações/dúvidas para os projetistas complementares para cada item a ser checado no projeto.

A gerente de projeto Larissa Alves informa que após o recebimento de todos os projetos complementares é que se realiza uma avaliação e sobreposição no projeto de arquitetura para identificar interferências.

A empresa Engemega terceiriza a compatibilização, dessa forma, todos os roteiros e planilhas ficam a cargo dessa empresa.

Observa-se que, para a identificação de interferências, adotam-se a sobreposição e um *checklist* que, quando identificados erros, são remetidos aos projetistas para retificação.

#### **4.1.1.6. Pergunta 6**

Na sua opinião qual a importância da Compatibilização de Projetos?

Todos os entrevistados foram unânimes ao relatar sobre a importância da compatibilização. Todos pensam ser imprescindível, extremamente fundamental, essencial para o perfeito planejamento da obra e sua efetiva construção.

Ainda citam que, conforme suas experiências, caso não haja essa preocupação, problemas como retrabalhos e soluções improvisadas no momento da obra, desperdício de insumos, gastos não previstos, aumento das visitas técnicas para soluções de incompatibilidades etc. serão constantes nas obras.

### **1.1. Discussão**

O objetivo geral do trabalho é definir uma metodologia para implementação de etapas de compatibilização no desenvolvimento de projetos das edificações do CBMDF.

Para atingir o objetivo proposto foram elaboradas quatro questões secundárias, a partir dos objetivos específicos, as quais são descritas a seguir:

#### **1.1.1. Discussão da questão secundária 1**

Qual procedimento é adotado no desenvolvimento dos projetos das edificações do CBMDF de 2010 até o ano de 2020?

No período em questão, o COMAP realiza uma forma de compatibilização ainda tímida e não muito abrangente, essa atividade encontra-

se em uma fase inicial, tanto por parte da gerência quanto pela integração dos projetos. Compõe-se basicamente do processo de sobreposição dos diversos projetos para descobrir suas interferências e duplicidades, sendo o próprio projetista responsável por essa análise e conferência.

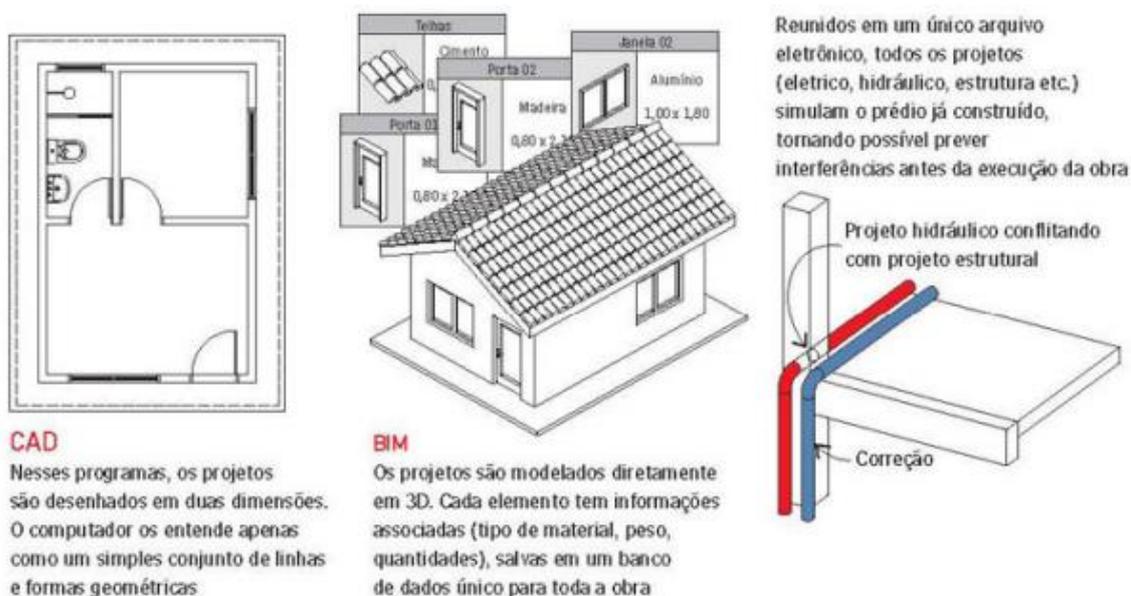
Conforme Solano (2005) e Callegari (2007), a compatibilização não é somente a atividade de se sobrepor projetos para identificar suas interferências. Ela abrange todo o processo do projeto englobando a atividade de gerenciar, coordenar, integrar projetos afins e sanar suas interferências.

Antes de 2020, no COMAP, o processo de sobreposição era feito a partir da escolha e análise de um projeto em 2D, já elaborado pelas diversas áreas, em sobreposição a outro projeto escolhido, dessa forma, após uma inspeção visual do próprio projetista, eram identificadas e corrigidas suas interferências.

No ano de 2020, o centro de obras deu um grande passo em direção à utilização de programas que permitem a modelagem das informações de uma construção. Essa tecnologia chamada de *Building Information Modeling* (BIM ou Modelagem da Informação da Construção) faz com que todos os projetos possam ser integrados com informações detalhadas e organizadas, em versões 3D, para garantir uma noção prévia da futura obra.

Após a aquisição da Plataforma *QiBuilder*, software de plataforma BIM para desenvolver projetos em um único sistema, houve o início de uma verificação de interferências em 3D, onde juntam-se os diversos projetos em 3D e suas interferências são detectadas automaticamente pelos softwares conforme Figura 6. Identificadas as interferências, volta-se o projeto ao responsável para que sejam feitas as devidas correções.

**Figura 6 - Compatibilização tridimensional**



Fonte: FARIA (2007)

Cabe ressaltar que, em um futuro breve, com o sistema BIM implementado e com o desenvolvimento dos programas compatíveis um com o outro, tecnologia essa que ainda não é uma realidade, os projetos poderão ser alimentados de forma simultânea por todos os agentes envolvidos, enquanto que no processo atual isso ocorre de forma burocrática e lenta, passando de um projetista para o outro.

Apesar da evolução no quesito detecção de interferências nos projetos com a plataforma BIM e caso não haja uma implementação completa da compatibilização, conforme Solano (2005) e Calegari (2007) indicam, problemas na gestão integrada, na coordenação multidisciplinar, conflitos de soluções e retrabalhos, ainda serão constantes no processo de desenvolvimento dos projetos, de forma a persistirem problemas em outras fases da obra.

### 1.1.2. Discussão da questão secundária 2

Quais os problemas identificados até o momento pela falta de compatibilização eficaz nos projetos das edificações do CBMDF?

No processo de desenvolvimento dos projetos, nas etapas de Estudo preliminar, Anteprojeto, Projeto executivo, passando pela licitação, execução da

obra até seu recebimento, essas diversas etapas sofrem interferências da incompleta implementação da compatibilização.

## 1. Estudo Preliminar

Desde a concepção, divergências quanto as escolhas das melhores soluções construtivas já são notadas. A falta de uma compatibilização prévia, já na etapa de Estudos preliminares, como indicam Rodríguez e Heineck (2003), pode ocasionar divergências posteriores que são difíceis de sanar. São exemplos, não exaustivos, de possíveis divergências que, se discutidas ainda na fase de estudo preliminar, não ocasionarão em intercorrências futuras:

- Solução estrutural que permita um maior vão interno na edificação de modo a oferecer opções de layout nas salas ou integração de salas de escritórios num mesmo pavimento;
- Tipo de sistema de ar condicionado (Central, Fluxo de Refrigerante Variável - VRF, *split*, cassete etc.);
- Altura do forro da edificação que comporte além da parte hidráulica e elétrica a altura das vigas da estrutura;
- Implantação da edificação no terreno de forma a aproveitar melhor as diversas curvas de nível;
- Área disponível para bacia de contenção para águas pluviais;
- Necessidade de subestação, área externa para equipamentos como geradores ou medidores;
- Possíveis equipamentos a serem utilizados nos projetos de instalações de forma a ver a necessidade da criação de ambientes internos.

Além desses exemplos, a Arquitetura Sustentável está adquirindo grande importância no cenário da construção. Essa consciência construtiva se traduz no modo de se conceber o projeto onde se busca otimizar recursos

naturais e sistemas de edificação de forma a minimizar o impacto ambiental da edificação sobre o meio ambiente.

Em síntese, a sustentabilidade e as certificações de sustentabilidade como a certificação *Aqua* (Fundação Vanzolini), Selo Azul (caixa econômica), *Leadership in Energy and Environmental Design - Leed* (*Green Building Council*) e a Procel Edifica (Eletrobras) estão estruturadas, em grande parte, nos tipos de soluções adotadas ainda nessa etapa de Estudo Preliminar.

Soluções como locação da edificação no terreno com estudo de fachada de forma a aproveitar melhor a iluminação e ventilação natural, tipo de sistema de ar-condicionado mais eficiente, fontes de energia limpa etc. são exemplos de diretrizes sustentáveis que irão definir as características da edificação e que se não adotadas no início são difíceis de se implementar nas etapas seguintes.

O COMAP ainda necessita ampliar a coordenação e a interdisciplinaridade nesta etapa, de forma a criar, já no início da concepção da obra, um processo colaborativo dos projetistas nas soluções definitivas da edificação. Essas diretrizes iniciais aliadas a uma compatibilização no início da concepção do projeto ainda não são rotineiras no centro.

## 2. Anteprojeto

Na etapa da elaboração e finalização do Anteprojeto, confirmações do andamento dos projetos e das soluções definidas no estudo preliminar devem ser avaliadas, além de orientações para o início do desenvolvimento de diversos projetos complementares. Problemas são facilmente detectados e simples de serem resolvidos caso haja uma etapa de compatibilização nessa fase.

Interferências mais comuns nesta etapa são:

- Desenvolvimento dos projetos complementares em desacordo com da planta baixa de arquitetura definitiva;
- Falta de interação do projeto de arquitetura com o projeto de estrutura obrigando-o a adotar soluções estruturais mais complexas e dispendiosas devido às cargas mal distribuídas.

(Ex.: Paredes locadas sem modulação necessitando de diversas vigas de transição);

- Falta de repasse, repasse atrasado ou repasse de maneira informal das demandas energéticas dos projetos complementares ao projetista da parte elétrica;
- Falta de interação entre projetista de instalações e estrutura de forma a estudar a questão do para-raios e local para passagem de cabos sem prejudicar a estética do empreendimento;
- Arquitetura não contempla soluções adotadas nos projetos complementares (equipamentos, salas técnicas, passagens etc.);
- Alterações no projeto de arquitetura por solicitação do demandante ou devido às exigências na aprovação dos projetos em órgãos da administração;
- Área de instalações sem contato com área estrutural, principalmente pela falta de definição dos locais de espaço dos equipamentos, não compartilhando assim as cargas necessárias.

### 3. Projeto Executivo

Nesta etapa, a realização de uma compatibilização por sobreposição e detecção de interferências se faz primordial. Essa é a última etapa para correção dos projetos antes de irem para as fases de licitação e construção. As interferências que deveriam ser detectadas nessa etapa, caso não sejam detectadas, acarretaram em diversos problemas futuros e conforme O'Connor e Davis (1988 apud GREGÓRIO, 2010) quanto mais tardia essa detecção, mais cara custará a edificação.

Interferências mais comuns nesta etapa são:

- Projeto hidrossanitário sem comunicação com projeto elétrico gerando conflito entre a passagem de tubulações e condutores elétricos;

- Eletrocalhas e tubulações de esgoto passando através de vigas e pilares;
- Descidas de tubulações de esgoto sem o devido fechamento com *shafts* (uma parede de alvenaria que tem a finalidade de esconder as descidas das tubulações);
- Redes de esgoto em conflito com os blocos de fundação;
- Projeto de águas pluviais sem comunicação com a arquitetura dispondo descidas do sistema na fachada da edificação, interferindo na estética da obra;
- Sistema elétrico, hidrossanitário, ar condicionado e de incêndio se sobrepondo e utilizando o mesmo caminho.

#### 4. Licitação

Na fase de licitação, impugnações de empresas participantes por incompatibilidades entre os projetos, orçamento irregulares, falhas nas quantificações dos serviços, preços em desacordo com mercado etc., podem fazer com que o certame atrase e, em casos mais demorados, que seja cancelado.

#### 5. Execução da obra e recebimento

Todas as interferências não corrigidas nas etapas anteriores repercutem nesta etapa. A falta de compatibilização gera consequências mais negativas possíveis como retrabalhos mais longos, envolvimento de outros setoriais do CBMDF, soluções mais dispendiosas elevando o custo da obra, impossibilidade de solução necessitando um estudo para outras soluções viáveis, aditamentos contratuais, paralizações, atrasos no cronograma etc.

Nos casos onde a resolução das intercorrências se demonstra inviável ou supere o limite de aditamento permitido em lei, pode haver a quebra do contrato de execução gerando responsabilizações e multas aos envolvidos.

A Lei 8.666/93 define que o limite é de acréscimos ou supressões para obras iniciais é de até 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato, e, no de reforma de edifício é de até 50% (cinquenta por cento) para os seus acréscimos.

De acordo com os problemas mencionados, nota-se que em todas essas etapas de projeto (estudo preliminar, anteprojeto e projeto executivo), caso não haja uma compatibilização eficaz, intercorrências serão notadas nas etapas posteriores (licitação, execução e recebimento).

### **1.1.3. Discussão da questão secundária 3**

De forma a demonstrar como as interferências podem ser resolvidas na fase de projeto, mitigando, assim, problemas durante a execução da obra (objetivo 3) e verificar metodologias citadas nas bibliografias e adotadas em escritórios de projetos (Objetivo 4) essa questão foi elaborada.

Qual metodologia é adotada nos escritórios de projetos de edificação para suas atividades de compatibilização?

Conforme verificado nos levantamentos compostos por entrevistas estruturadas, muitos escritórios terceirizam essa etapa e só iniciam a compatibilização após os projetos estarem todos prontos o que diverge da literatura com relação ao seu início.

De Vries e De Bruijn (1989 apud MELHADO, 2001) e Solano (2005) afirmam que para uma realização mais completa e eficaz, o processo de compatibilização deve ser iniciado na definição do gerente de projeto, que iniciará a integração das diversas áreas envolvidas e já aplicará diretrizes de projeto.

No mesmo sentido, Scheer et al. (2005 apud MIKALDO E SCHEER, 2008) propõem que, dentro do processo de elaboração dos projetos, a 1ª reunião de compatibilização deva ser realizada na etapa de Estudo Preliminar, seguindo de uma 2ª reunião na etapa de Anteprojeto. Indo além dessa proposição,

Rodríguez e Heineck (2003) propõem mais uma etapa, finalizando o processo com uma 3ª reunião de compatibilização na etapa do projeto executivo.

Seguindo a metodologia indicada na literatura, os erros das diversas etapas serão identificados e solucionados de maneira imediata, logo no início, mitigando, assim, o retrabalho exigido, caso encontrado.

Cabe ressaltar que, de acordo com as entrevistas elaboradas e a prática de seus escritórios, observou-se que, com a constante evolução da tecnologia, novas formas de comunicação estão sendo incorporadas às rotinas.

A utilização de troca de mensagens por aplicativo e as chamadas por videoconferência está ficando cada vez mais comum e, buscando manter o histórico e formalidade, toda comunicação registrada deve ser gravada e salva no processo.

#### **1.1.4. Discussão da questão secundária 4**

Quais medidas podem ser adotadas para haver uma compatibilização mais eficaz na fase de projetos de edificações do CBMDF?

Após a identificação dos problemas existentes, levando-se em consideração as recomendações bibliográficas e as práticas dos escritórios entrevistados, observou-se que algumas medidas podem ser adotadas para melhorar e ampliar o processo de compatibilização no COMAP.

Buscando consolidar essas orientações e facilitar a utilização na rotina do centro, um plano de orientação para o futuro gestor de projetos foi proposto. (Apêndice I).

Este plano foi elaborado com a intenção de orientar a gestão do processo de desenvolvimento dos projetos exemplificando modelos para servirem de parâmetros no desenvolvimento das diversas etapas do projeto.

A exemplo de Callegari (2007) e Solano (2005), que afirmam que a atividade de compatibilização engloba o planejamento gerencial e a integração dos projetos afins, e de Rodríguez e Heineck (2003), na valorização do papel do

coordenador de projetos e sua preocupação com as orientações iniciais, foi elaborado um mapa com a definição das etapas a serem seguidas no processo e um modelo de Diretrizes de Construtibilidade para compor o plano. (apêndice I).

O Mapa mostra as etapas a serem seguidas para o projeto, principalmente as etapas em que se deve haver a compatibilização. Esse modelo foi elaborado com base nos modelos de Rodríguez e Heineck (2003) e de Scheer et al. (2005 apud MIKALDO E SCHEER, 2008). Já as diretrizes roteirizam o serviço das etapas do projeto, facilitando a condução do processo e a forma de compatibilização nas etapas seguintes.

A atenção que deve ser dada na etapa inicial da construção, com um enfoque na fase inicial de projeto é apontada como o grande diferencial de qualidade e o custo por Gregório (2010), Franco e Agopyan (1993), De Vries e De Bruijn (1989 apud MELHADO, 2001) e O'Connor e Davis (1988 apud GREGÓRIO, 2010).

Dessa forma, buscando ampliar a gestão e o controle na etapa inicial, melhorar o processo de gestão interna e, conseqüentemente, auxiliar o atingimento da ampliação da compatibilização e qualidade dos projetos algumas ferramentas de gerenciamento de cronograma (Gráfico de Gantt e Pert/CPM) e de gerenciamento de riscos do projeto (Análise *Bow tie* e Matriz de Risco) foram exemplificadas e inseridas no manual. (apêndice I).

Diante do exposto, as medidas que podem ser adotadas para haver uma compatibilização mais eficaz na fase de projeto são:

- Implementação da coordenação de projeto de forma que atue no inter-relacionamento das diversas equipes envolvidas;
- Implementar o Mapa de Etapas;
- Iniciar um processo SEI do projeto, paralelo ao processo principal, com o objetivo de trocar informações e de criar um histórico formal dos dados para que os profissionais se resguardem e possam ratificar suas ideias ao longo

de todo o projeto. Incluem-se nesse processo salvar/gravar conversas de aplicativos e de videoconferências;

- Aplicação das diretrizes de Construtibilidade (apêndice I);
- Aplicação de ferramentas para gerenciamento do tempo do projeto (apêndice I);
- Aplicação de ferramentas para análise de risco do projeto (apêndice I);
- Realizar a 1ª reunião de compatibilização dos projetos na fase inicial do Estudo Preliminar, conforme modelo do processo de projeto de edificações elaborado para o CBMDF (apêndice I);
- Realizar a 2ª reunião de compatibilização dos projetos na fase inicial do Anteprojeto (apêndice I);
- Realizar a 3ª reunião de compatibilização dos projetos na fase do Projeto executivo (apêndice I).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento eficiente e eficaz abrangendo a compatibilização dos projetos é um tema atual e vem sendo cada vez mais discutido nos ambientes de projeto da construção civil. Em uma época em que a busca pela melhor técnica aliadas a um baixo custo é prioridade no setor público, a importância da gestão de projeto com foco na compatibilização se faz essencial.

Com esse propósito, foi escolhido um tema que buscasse diminuir as intercorrências nas execuções das obras e que a mesmo tempo diminuísse o tempo dispendido pelos diversos órgãos do CBMDF.

Nesse contexto, observou-se que no CBMDF, mais especificamente no COMAP, essa gestão focada na compatibilização pode ser ampliada a fim de se atingir a excelência no planejamento dos projetos, alcançar a melhoria na gestão financeira e garantir a qualidade nas obras da corporação.

Para alcançar essa finalidade, buscou-se na literatura e nas práticas dos escritórios entrevistados as melhores condutas que se correlacionavam às atividades do COMAP. Porém, para a implementação dessas práticas de melhoria da compatibilização foi necessário desenvolver rotinas nas diversas etapas do processo.

Assim, para a efetivação de uma gestão do desenvolvimento dos projetos aliada a uma compatibilização multidisciplinar na construção civil do CBMDF, este trabalho propôs um manual orientativo com exemplos que podem ser adotados a cada novo projeto demandado.

Essa orientação busca aprimorar o processo de compatibilização iniciando essa prática já na escolha de um gestor de projetos, formalizando a compatibilização na etapa de estudo preliminar, reforçando-a no anteprojeto e realizando sua última conferência no projeto executivo, além de implementar ferramentas de gerenciamento que auxiliam no controle dessas etapas.

Por tudo isso, concluiu-se que o processo do desenvolvimento dos projetos aliado às fases de compatibilizações nas diversas etapas é fundamental

para as obras do CBMDF e, conseqüentemente, para o bom andamento da licitação e da execução da obra, permitindo assim que se cumpra o planejamento do escopo inicial e que se efetive o plano estratégico da corporação.

## 6. RECOMENDAÇÕES

Diante do exposto na presente pesquisa, apresentam-se as recomendações como contribuição à busca contínua da melhoria na realização de projetos de edificações pelo CBMDF:

- Ampliação do estudo na parte de gerência de projetos, visando a implementação de mais áreas de conhecimento do Guia PMBOK;
- Seção técnica do COMAP fazer avaliação e sugestões para melhoria e composição de uma versão final de manual;
- Incentivar a contínua capacitação dos militares da seção buscando sempre seguir as melhores práticas do mercado;
- Definir a missão e visão da SEPRO, de forma a permitir que o gestor de projetos e sua equipe sempre tenham uma direção a ser seguida na realização de suas atividades operacionais;

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6.492:** Representação de projetos de arquitetura. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.722:** Discriminação de serviços para construção de edifícios. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.645:** Elaboração do “como construído” (*as built*) para edificações. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS GESTORES E COORDENADORES DE PROJETO - AGESC. **Manual de escopo de projetos e serviços de Coordenação de Projetos.** São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.manuaisdeescopo.com.br>. Acesso em: 10 dez 2020.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). **Referencial básico de gestão de riscos.** Brasília: Secretaria Geral de Controle Externo (Segecex), 2018.

CALLEGARI, S. **Análise da Compatibilização de Projetos em Três Edifícios Residenciais Multifamiliares.** Dissertação – Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Plano de Obras do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal 2017-2024.** Boletim Geral do CBMDF n.º 242, de 26 de dezembro de 2017.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Plano Estratégico 2017-2024.** Boletim Geral do CBMDF n.º 072, de 6 de março de 2017.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL. **Regimento Interno do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - RICBM.** Suplemento ao Boletim Geral do CBMDF n.º 223, de 1 de dezembro de 2020.

DISTRITO FEDERAL, **Decreto n.º 31.817, de 21 de julho de 2010.** Regulamenta o inciso II, do artigo 10-B, da Lei n.º 8.255, de 20 de novembro de 1991, que dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

FARIA, Renato. **Construção Integrada.** Revista Técnica, São Paulo: Pini n.º 127, p. 44-49, out. 2007.

FILHO, Marçal Justen. **Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos.** 10ª ed. São Paulo: Dialética, 2004.

FRANCO, Luiz Sérgio; AGOPYAN, Vahan. **Implementação da Racionalização Construtiva na Fase de Projeto.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, São Paulo, 1993.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

GREGORIO, Marcos Henrique Ritter de. **Edificações em alvenaria estrutural: uso e desenvolvimento do sistema construtivo e contribuições ao projeto arquitetônico**. 2010. 149 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

HELDMAN, K. **Project management professional exam – study guide**. Indianápolis: Wiley Publishing, 2009.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Editora Pini, 2010.

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

MIKALDO Jr J., SCHEER, S. **Compatibilização de Projetos ou Engenharia Simultânea: Qual é a melhor solução?** Gestão & Tecnologia de Projetos, Vol. 3, nº 1, maio de 2008. p 79 a 99.

NIEMEYER, Oscar. **Conversa de arquiteto**. Rio de Janeiro: Revan e Editora UFRJ, 1993.

NÓBREGA JÚNIOR, C. L.; MELHADO, S. B. **Coordenador de projetos de edificações: estudo e proposta para perfil, atividades e autonomia**. São Paulo: EPUSP, 2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI), **GUIA PMBOK - Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**. 6. ed. Newtown Square, PA, 2017.

RODRIGUEZ, M.A.A.; HEINECK, L.F.M. **Construtibilidade no processo de projeto de edificações**. in: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, São Carlos, 2003.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4ª ed. rev. atual. - Florianópolis: UFSC, 2005.

SOLANO, R. S. **Compatibilização de projetos na construção civil de edificações: método das dimensões possíveis e fundamentais**. Florianópolis, V Workshop de gestão de processo de projeto na construção de edifícios, 2005.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A**

**ENTREVISTA COM COMANDANTE DO COMAP**



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS**

**ENTREVISTA COM COMANDANTE DO CENTRO DE OBRAS E  
MANUTENÇÃO PREDIAL (COMAP)**

**Prezado Comandante,**

A presente entrevista servirá de subsídio para monografia do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do DF e tem o objetivo de analisar a prática do setor de projetos com relação ao processo de compatibilização dos diversos projetos envolvidos em uma construção.

As informações referentes a essa metodologia são de suma importância para o aprimoramento das atividades do Centro de Obras e Manutenção Predial do CBMDF.

Desde já agradeço sua participação.

Pesquisador: Major QOBM/Compl. Eduardo **Kin Lie** – Arquiteto e Urbanista

Entrevistado: Ten-Cel **Isaac** da Silva Barbosa Miranda – Cmt COMAP

**Questões**

1) O COMAP elabora, além do projeto de arquitetura, projetos complementares?  
Se sim, quais são eles?

Resposta: Sim, o COMAP elabora todos os projetos complementares como os de hidrossanitários, água pluviais, elétrico, estrutural, fundações, ar condicionado, cabeamento estruturado, de incêndio, SPDA, CFTV, além do orçamento.

- 2) Existe troca de informações entre os projetistas? Como é realizada essa comunicação (verbal, e-mail, ofício...)?

Resposta: Sim, existe. As informações utilizam-se de meios desde a interação entre os projetistas a e-mail e serviços de mensagens. Atualmente, está sendo considerado o uso de ferramenta gradual de uma ferramenta de gestão de projetos chamada de GPWeb, utilizado e disponibilizado pelo Estado Maior Geral do CBMDF. Além disso, implantaremos a suíte de softwares da Autodesk, onde é possível o uso de ferramentas de compatibilização de projetos.

- 3) No COMAP tem um responsável pela compatibilização dos projetos?

Resposta: A arquiteta, Major Isa, está sendo designada nos projetos mais recentes para exercer esse papel, apesar da ausência ainda de ferramentas que possibilitem maior exatidão dessa conferência.

- 4) Existe uma fase específica para a compatibilização? Se sim, quais são essas etapas?

Resposta: Ainda não existe uma fase específica para a compatibilização no COMAP,

- 5) Existe algum roteiro para essas compatibilizações? Planilha com itens para ser checado?

Resposta: O que ocorre é a conferência e controle entre projetos à medida que os projetos vão sendo entregues pelos projetistas, sendo arquivados em diretórios no servidor até a finalização do projeto. São geralmente controlados por planilhas online ou em software de computador.

Estamos experimentando fazer o controle de projetos na ferramenta de gestão de projetos GPWEB e há um engenheiro que iniciou a prática de compatibilização de projetos com uso do software QI Builder em nosso último projeto.

Por fim, quando se finaliza todos os projetos abre-se um processo com todos os projetos conferidos para encaminhamento ao processo licitatório.

6) Na sua opinião qual a importância da Compatibilização de Projetos?

Resposta: Importantíssimo e necessário, pois a adoção dessas boas práticas contribui para se evitar erros de execução e, principalmente, evita-se projeções irreais de orçamento que contribuem para o desperdício de materiais, retrabalho e aditativas financeiras das obras públicas executadas pelo CBMDF, onerando todo o processo como um todo. Ganha-se na fase de projetos e ganha-se na execução contribuindo para a eficiência e eficácia da obra, além de racionalizar os recursos disponíveis.

**APÊNDICE B**

**ENTREVISTA COM SUBCOMANDANTE DO COMAP**



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS**

**ENTREVISTA COM SUBCOMANDANTE DO CENTRO DE OBRAS E  
MANUTENÇÃO PREDIAL (COMAP)**

**Prezado Subcomandante,**

A presente entrevista servirá de subsídio para monografia do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do DF e tem o objetivo de analisar a prática do setor de projetos com relação ao processo de compatibilização dos diversos projetos envolvidos em uma construção.

As informações referentes a essa metodologia são de suma importância para o aprimoramento das atividades do Centro de Obras e Manutenção Predial do CBMDF.

Desde já agradeço sua participação.

Pesquisador: Major QOBM/Compl. Eduardo Kin Lie – Arquiteto e Urbanista

Nome e Função do entrevistado: Maj Tribuzi - Subcomandante COMAP

Questões

1) O COMAP elabora, além do projeto de arquitetura, projetos complementares?  
Se sim, quais são eles?

Resposta: Sim. Todos os projetos complementares necessários para a execução da obra.

2) Existe troca de informações entre os projetistas? Como é realizada essa comunicação (verbal, e-mail, ofício...)?

Resposta: Sim. Normalmente de forma verbal.

3) No COMAP tem um responsável pela compatibilização dos projetos?

Resposta: Não existe um responsável por esta função.

- 4) Existe uma fase específica para a compatibilização? Se sim, quais são essas etapas?

Resposta: Não

- 5) Existe algum roteiro para essas compatibilizações? Planilha com itens para ser checado?

Resposta: Não. Existe ao longo das fases de projeto uma interação entre os projetistas para verificação de interferências entre as disciplinas de projetos desenvolvidos.

- 6) Na sua opinião qual a importância da Compatibilização de Projetos?

Resposta: É uma fase extremamente necessária para minimização de erros de projetos, de forma que contribui para a redução da quantidade de aditivos na execução da obra.

**APÊNDICE C**

**ENTREVISTA COM O ENGENHEIRO CIVIL DO COMAP - MAJOR  
BRUNO MATOS**



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS**

**ENTREVISTA COM MILITAR DO CENTRO DE OBRAS E MANUTENÇÃO  
PREDIAL (COMAP)**

**Prezado Major,**

A presente entrevista servirá de subsídio para monografia do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do DF e tem o objetivo de analisar as práticas dos setores de projetos com relação ao processo de compatibilização dos diversos projetos envolvidos em uma construção.

As informações referentes a essa metodologia são de suma importância para o aprimoramento das atividades do Centro de Obras e Manutenção Predial do CBMDF.

Desde já agradeço sua participação.

Pesquisador: Major QOBM/Compl. Eduardo Kin Lie – Arquiteto e Urbanista

Nome e Função do entrevistado: Major QOBM/Compl. Bruno Matos Engenheiro Civil

Questões

1) Sua empresa elabora, além do projeto de arquitetura, projetos complementares? Se sim, quais são eles?

R: Sim. Projeto estrutural, Projeto de Fundações, Projeto de Instalações Elétricas e Hidráulicas.

2) Existe troca de informações entre os projetistas? Como é realizada essa comunicação (verbal, e-mail, ofício...)?

R: Sim. Tendo em vista que todos trabalham na mesma seção a comunicação na maioria das vezes é verbal ou por meio de WhatsApp.

3) Na empresa tem um responsável pela compatibilização dos projetos?

R: Não.

4) Existe uma fase específica para a compatibilização? Se sim, quais são essas etapas?

R: Não.

5) Existe algum roteiro para essas compatibilizações? Planilha com itens para ser checado?

R: Não.

6) Na sua opinião qual a importância da Compatibilização de Projetos?

R: Essencial. Com a compatibilização dos projetos torna-se possível uma boa execução da obra planejada.

## **APÊNDICE D**

### **ENTREVISTA COM A EMPRESA RYSC - ARQUITETURA**



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS**

**ENTREVISTA COM A EMPRESA RYSC - ARQUITETURA**

**Prezada Empresa,**

A presente entrevista servirá de subsídio para monografia do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do DF e tem o objetivo de analisar as práticas das empresas e setores de projetos com relação ao processo de compatibilização dos diversos projetos envolvidos em uma construção.

As informações referentes a sua metodologia são de suma importância para o aprimoramento das atividades do Centro de Obras e Manutenção Predial do CBMDF.

Desde já agradeço sua participação.

Pesquisador: Major QOBM/Compl. Eduardo **Kin Lie** – Arquiteto e Urbanista

Nome e Função do entrevistado: **Ricardo Ferreira Secunho** – Arquiteto e Urbanista – RYSC Arquitetura LTDA.

**Questões**

1) Sua empresa elabora, além do projeto de arquitetura, projetos complementares? Se sim, quais são eles?

Resposta: Dentro de nossa empresa desenvolvemos projeto de arquitetura, detalhamento de interiores, decoração e ambientação, e compatibilização entre projetos.

Os projetos de cálculo estrutural, instalações e automação são feitos por fora de nossa empresa. Sempre fazemos estes projetos com o mesmo engenheiro com intuito de minimizar possíveis erros e facilitar a comunicação.

- 2) Existe troca de informações entre os projetistas? Como é realizada essa comunicação (verbal, *e-mail*, ofício...)?

Resposta: Para os projetos que são feitos dentro do escritório, sempre fazemos reuniões presenciais com cada equipe que está engajada em cada projeto. Já para os projetos complementares feitos fora do escritório, tratamos com o engenheiro por meio de *e-mail* e mensagens de celular.

- 3) Na empresa tem um responsável pela compatibilização dos projetos?

Resposta: Sim. No início de cada projeto, elegemos uma equipe que ficará engajada desde o início até o término daquele projeto. Dentro desta equipe, elegemos um responsável para que enxergue o projeto com uma visão global, inclusive a compatibilização entre os projetos.

- 4) Existe uma fase específica para a compatibilização? Se sim, quais são essas etapas?

Resposta: Afim de evitar retrabalho, sempre fazemos a compatibilização ao término de todos os complementares, assim conseguimos enxergar o projeto como um todo. Quando identificamos incompatibilidades, é encaminhado ao responsável para fazer o ajuste. Este comunicado dentro de nossa empresa é feito pessoalmente, verbalmente. Com engenheiro externo é feito via *e-mail* ou mensagem de celular.

- 5) Existe algum roteiro para essas compatibilizações? Planilha com itens para ser checado?

Resposta: Temos um *check list*. Este documento foi formatado ao decorrer do tempo mediante as necessidades e ocorridos em cada novo projeto.

- 6) Na sua opinião qual a importância da Compatibilização de Projetos?

Resposta: Imprescindível. Quando não há a compatibilização de projetos, é fato que essa compatibilização será feita no decorrer da obra de forma improvisada e correndo risco de erros e prejuízos.

## **APÊNDICE E**

### **ENTREVISTA COM A EMPRESA BEZALEL - ARQUITETURA**



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS**

**ENTREVISTA COM A EMPRESA BEZALEL – ARQUITETURA**

**Prezada Empresa,**

A presente entrevista servirá de subsídio para monografia do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do DF e tem o objetivo de analisar as práticas das empresas e setores de projetos com relação ao processo de compatibilização dos diversos projetos envolvidos em uma construção.

As informações referentes a sua metodologia são de suma importância para o aprimoramento das atividades do Centro de Obras e Manutenção Predial do CBMDF.

Desde já agradeço sua participação.

Pesquisador: Major QOBM/Compl. Eduardo **Kin Lie** – Arquiteto e Urbanista

Nome e Função do entrevistado: **Roberto Guedes** – Diretor da empresa BEZALEL Arquitetura

**Questões**

1) Sua empresa elabora, além do projeto de arquitetura, projetos complementares? Se sim, quais são eles?

Resposta: Nós temos parceiros que elaboram os projetos complementares.

2) Existe troca de informações entre os projetistas? Como é realizada essa comunicação (verbal, *e-mail*, ofício...)?

Resposta: Temos trocas de informação a partir da aprovação do Estudo Preliminar de Arquitetura. Enviamos o projeto em *dwg* e/ou *pdf* via *e-mail* ou pelo *google drive* e acionamos a comunicação via *Whatsapp*.

3) Na empresa tem um responsável pela compatibilização dos projetos?

Resposta: Sim, temos sempre o gerente de projetos fazendo a supervisão da compatibilização dos projetos.

4) Existe uma fase específica para a compatibilização? Se sim, quais são essas etapas?

Resposta: Sim, temos três fases em que são necessárias a compatibilização:

Primeiro na etapa de anteprojeto, após aprovação do estudo preliminar, para que possamos desenvolver o projeto para vias de aprovações em órgãos de acordo com o que será construído.

Depois há uma nova compatibilização para a etapa de projeto de execução e detalhamento, onde se exige mais empenho dos complementares para fornecer subsídio suficiente para a construção da edificação.

E a última etapa, a formalização do “*As Built*” para entrega do caderno técnico para o cliente, quando há alterações no decorrer da obra que se fazem necessárias as informações para o “como construído”.

5) Existe algum roteiro para essas compatibilizações? Planilha com itens para ser checado?

Resposta: Sim, temos uma planilha sequencial de números que são marcadas no projeto em *dwg* com ações/sugestões/modificações/dúvidas para os projetistas complementares para cada item a ser checado no projeto.

6) Na sua opinião qual a importância da Compatibilização de Projetos?

Resposta: A compatibilização de projetos é essencial para o perfeito planejamento da obra e sua efetiva construção, evitando retrabalhos no momento da obra e também visitas técnicas para soluções de incompatibilidades não previstas anteriormente nos papéis.

**APÊNDICE F**

**ENTREVISTA COM A GERENTE DE PROJETO LARISSA ALVES  
COUTO**



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS**

**ENTREVISTA COM A GERENTE DE PROJETO – LARISSA ALVES COUTO**

**Prezada Gerente de Projetos,**

A presente entrevista servirá de subsídio para monografia do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do DF e tem o objetivo de analisar as práticas das empresas e setores de projetos com relação ao processo de compatibilização dos diversos projetos envolvidos em uma construção.

As informações referentes a sua metodologia são de suma importância para o aprimoramento das atividades do Centro de Obras e Manutenção Predial do CBMDF.

Desde já agradeço sua participação.

Pesquisador: Major QOBM/Compl. Eduardo **Kin Lie** – Arquiteto e Urbanista

Nome e Função da entrevistada: **Larissa Alves Couto** – Gerente de Projeto

**Questões**

1) Sua empresa elabora, além do projeto de arquitetura, projetos complementares? Se sim, quais são eles?

Resposta: Elabora apenas projeto de arquitetura do estudo preliminar ao projeto executivo.

2) Existe troca de informações entre os projetistas? Como é realizada essa comunicação (verbal, *e-mail*, ofício...)?

Resposta: Existe troca de informação com os projetistas complementares via telefone, *e-mail*, reunião por videoconferência.

3) Na empresa tem um responsável pela compatibilização dos projetos?

Resposta: Sim, é o arquiteto responsável pela elaboração de cada projeto de arquitetura.

4) Existe uma fase específica para a compatibilização? Se sim, quais são essas etapas?

Resposta: A fase ideal para a compatibilização é quando o estudo preliminar for aprovado e se inicia o desenvolvimento do projeto legal.

5) Existe algum roteiro para essas compatibilizações? Planilha com itens para ser checado?

Resposta: Após o recebimento de todos os projetos complementares, é feita uma avaliação e sobreposição no projeto de arquitetura, isso gera um relatório de compatibilização onde são listados todos os itens a serem discutidos e avaliados em reunião.

6) Na sua opinião qual a importância da Compatibilização de Projetos?

Resposta: A compatibilização de projetos é fundamental para viabilizar o empreendimento.

**APÊNDICE G**

**ENTREVISTA COM O ARQUITETO ALBERTO MENDES**



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS**

**ENTREVISTA COM A EMPRESA RYSC - ARQUITETURA**

**Prezado Arquiteto,**

A presente entrevista servirá de subsídio para monografia do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do DF e tem o objetivo de analisar as práticas das empresas e setores de projetos com relação ao processo de compatibilização dos diversos projetos envolvidos em uma construção.

As informações referentes a sua metodologia são de suma importância para o aprimoramento das atividades do Centro de Obras e Manutenção Predial do CBMDF.

Desde já agradeço sua participação.

Pesquisador: Major QOBM/Compl. Eduardo **Kin Lie** – Arquiteto e Urbanista

Nome e Função do entrevistado: **Alberto Mendes** - Arquiteto

**Questões**

1) Sua empresa elabora, além do projeto de arquitetura, projetos complementares? Se sim, quais são eles?

Resposta: Prestamos serviço de compatibilização entre projetos. Mas estes não são produzidos pela empresa.

2) Existe troca de informações entre os projetistas? Como é realizada essa comunicação (verbal, *e-mail*, ofício...)?

Resposta: Existe e é fundamental. Majoritariamente via *e-mail*, para formalização e histórico e algumas questões via telefone e mensagem (*whatsapp*). Dependendo da questão decidida por estes dois últimos meios as questões são formalizadas por *e-mail*.

3) Na empresa tem um responsável pela compatibilização dos projetos?

Resposta: Sim.

4) Existe uma fase específica para a compatibilização? Se sim, quais são essas etapas?

Resposta: A compatibilização é o principal serviço prestado. Dentro do serviço global, separamos etapas. As etapas são:

- a) Recepção e análise dos projetos;
- b) Verificação de itens críticos de cada projeto;
- c) Verificação do status de aprovação do projeto de arquitetura;
- d) Processo de compatibilização (arquitetura na estrutura; instalações e ajustes).

O processo é verificado via checklist para cada etapa.

5) Existe algum roteiro para essas compatibilizações? Planilha com itens para ser checado? As etapas são:

Resposta: O processo é verificado via *checklist* para cada etapa. Dependendo das disciplinas a serem compatibilizadas, o *checklist* é adaptado.

6) Na sua opinião qual a importância da Compatibilização de Projetos?

Resposta: Essencial. Já presenciamos casos em que uma construtora perdeu 4 elevadores por incompatibilidade entre a arquitetura e estrutura. A compatibilização também reduz soluções improvisadas nos canteiros, principalmente quando falamos em instalações hidráulicas. Outros casos identificados durante a compatibilização são as interferências entre estrutura

e instalações elétricas, onde a “solução” seria perfurar vigas em dimensões ariscadas. A compatibilização também gera economia e evita o desperdício de insumos.

## **APÊNDICE H**

### **ENTREVISTA COM A EMPRESA ENGEMEGA**



**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL  
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DIRETORIA DE ENSINO  
CENTRO DE ESTUDOS DE POLÍTICA, ESTRATÉGIA E DOCTRINA  
CURSO DE ALTOS ESTUDOS PARA OFICIAIS**

**ENTREVISTA COM A EMPRESA RYSC - ARQUITETURA**

**Prezada Empresa,**

A presente entrevista servirá de subsídio para monografia do Curso de Altos Estudos para Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar do DF e tem o objetivo de analisar as práticas das empresas e setores de projetos com relação ao processo de compatibilização dos diversos projetos envolvidos em uma construção.

As informações referentes a sua metodologia são de suma importância para o aprimoramento das atividades do Centro de Obras e Manutenção Predial do CBMDF.

Desde já agradeço sua participação.

Pesquisador: Major QOBM/Compl. Eduardo **Kin Lie** – Arquiteto e Urbanista

Nome e Função da entrevistada: **Joana Almeida** – Sócia Gerente da Construtora ENGEMEGA

**Questões**

1) Sua empresa elabora, além do projeto de arquitetura, projetos complementares? Se sim, quais são eles?

Resposta: Sim, elétrica, hidráulica, detalhes, diversos.

2) Existe troca de informações entre os projetistas? Como é realizada essa comunicação (verbal, *e-mail*, ofício...)?

Resposta: *E-mail*.

3) Na empresa tem um responsável pela compatibilização dos projetos?

Resposta: Não.

- 4) Existe uma fase específica para a compatibilização? Se sim, quais são essas etapas?

Resposta: Não, pois não desenvolvemos todos os projetos.

- 5) Existe algum roteiro para essas compatibilizações? Planilha com itens para ser checado?

Resposta: Não

- 6) Na sua opinião qual a importância da Compatibilização de Projetos?

Resposta: Extremamente fundamental. Nossa empresa não compatibiliza, mas terceirizamos essa parte, pois é importantíssima.

## **APÊNDICE I**

### **PLANO ORIENTATIVO PARA O GESTOR DE PROJETOS**



## INTRODUÇÃO

Este Plano foi elaborado com a intenção de orientar a gestão do processo de desenvolvimento dos projetos de edificações no Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) realizada pelo Centro de Obras e Manutenção predial (COMAP) buscando exemplificar modelos para servirem de parâmetros no desenvolvimento das diversas etapas do projeto.

O presente documento roteiriza o serviço das etapas do projeto de edificações, ampliando a forma de compatibilização dos diversos projetos elaborados, a fim de se corrigir divergências, em sua origem, e evitar transtornos e retrabalhos durante as etapas de projeto.

Cabe ressaltar que, com a implementação do Plano e a experiência a ser adquirida no dia a dia, o Plano deve ser ampliado e melhorado sempre com a finalidade de servir de orientação para a prática de elaboração dos projetos das edificações no COMAP.

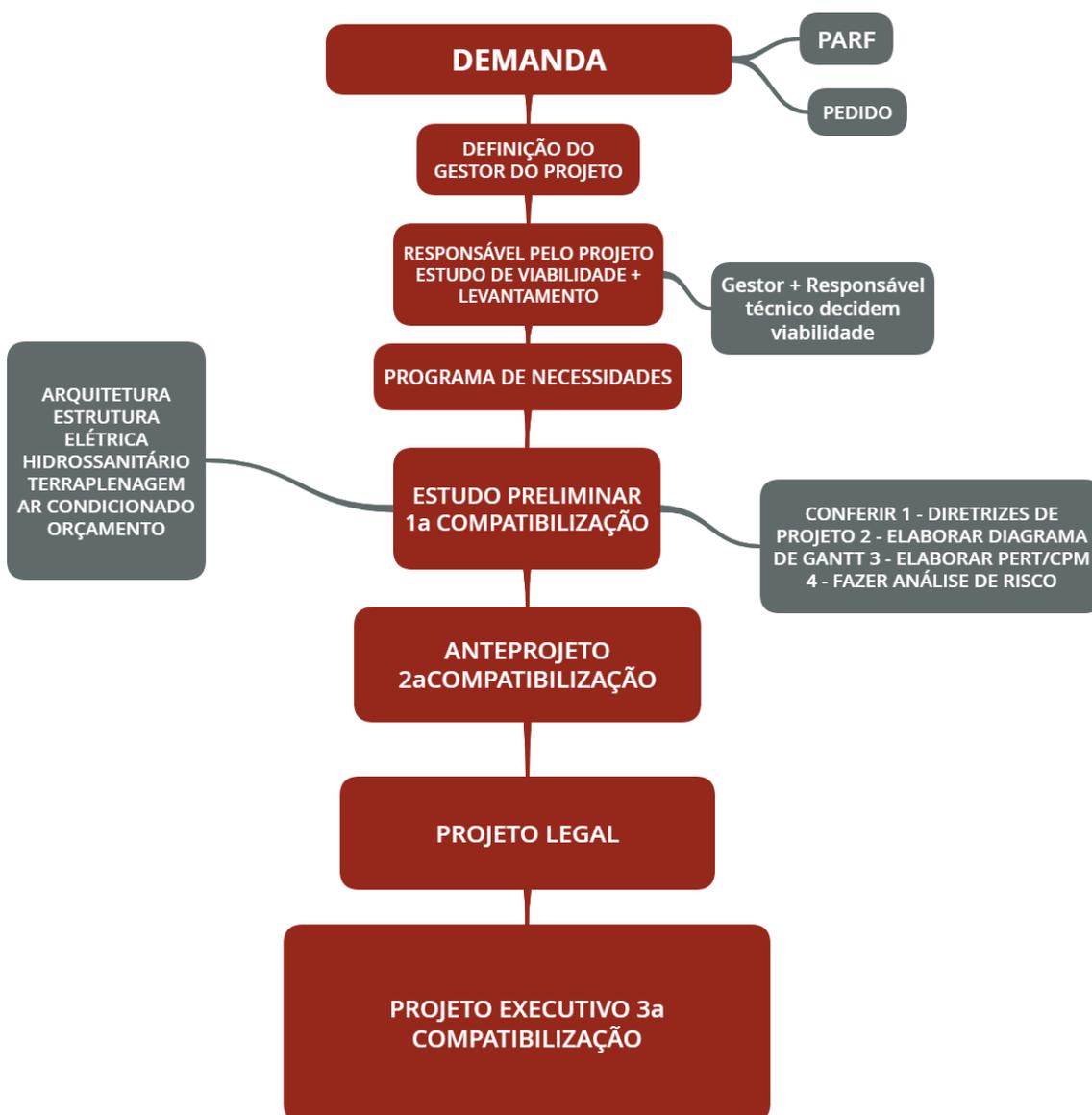
Dessa forma, foi elaborado:

- Mapa com as etapas a serem seguidas para o projeto, principalmente as etapas de compatibilização;
- Diretrizes gerais para o início de um projeto;
- Exemplo de Cronograma Básico, Gráfico de Gantt, a ser elaborado e entregue ao solicitante para cada nova solicitação de projeto, para se ter uma previsão da entrega do projeto;
- Exemplo de elaboração do Caminho Crítico do Projeto, *Program Evaluation and Review Technique – PERT/ Critical Path Method - CPM*, ou Método do Caminho Crítico, para servir de orientação para a detecção dos pontos mais vulneráveis do processo;
- Exemplo de Identificação (*Brainstorming*), Análise (*Bow-Tie*), Distribuição (Matriz de riscos), Tratamento e Monitoramento dos Riscos, de forma a detectar no início quais os riscos envolvidos no processo e tratá-los da melhor maneira possível;

## 1. MAPA DE ETAPAS

A definição das etapas a serem seguidas no processo do desenvolvimento dos projetos são fundamentais para o controle e cumprimento dos objetivos, dessa forma o mapa a seguir orienta o gestor sobre quais etapas se deve seguir e em quais deve haver a compatibilização das diversas disciplinas.

### Etapas de Projeto com foco na Compatibilização



## 2. DIRETRIZES

As Diretrizes de Projeto servem para orientar o Gestor nas diversas etapas do projeto. As medidas expostas no quadro abaixo são exemplificativas e devem ser complementadas após reunião com toda a equipe técnica para melhora adequar ao dia a dia do COMAP.

### Diretrizes gerais para o início de um projeto

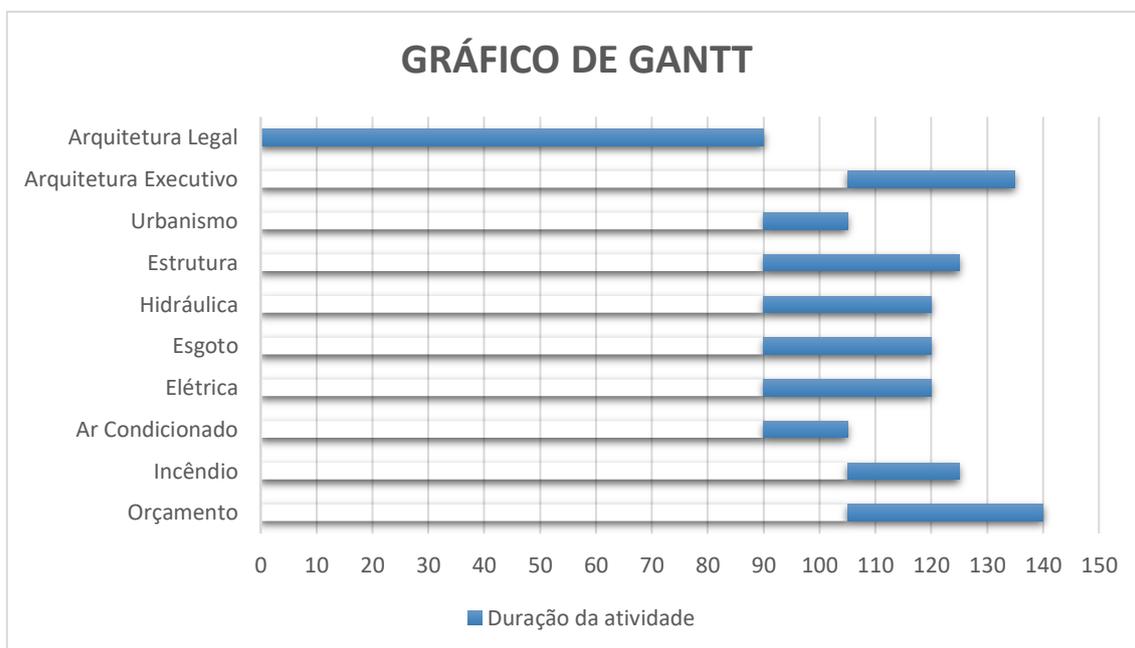
DIRETRIZES DE PROJETO	DEFINIÇÕES, MEDIDAS E AÇÕES
<p>Reunião com o demandante para definir os requisitos e planos globais de construtibilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioridade da Construção alinhada ao Plano Estratégico;</li> <li>• Estimativa do Custo da Obra - Baseando-se no m2 de obras já licitadas e no Custo Unitário Básico do DF;</li> <li>• Definição dos possíveis terrenos para a implementação da edificação;</li> <li>• Projeto que permita opções de Funções e <i>Layout</i> nos ambientes e sua integração num mesmo andar;</li> <li>• Projeto que atente para a sustentabilidade e economicidade;</li> <li>• Amplas áreas de circulação nos andares;</li> <li>• Prazo da Obra com base em experiências anteriores.</li> </ul>
<p>Informar aos projetistas dos requisitos de construtibilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar o cronograma geral do projeto e os critérios de fluxo de informações entre proprietário, coordenador e projetistas. (Troca de informações via <i>e-mail</i> para formalização e em caso de utilização de outras tecnologias (<i>whatsapp</i> ou videoconferência) é necessário salvar/gravar essas conversas de forma a ter um histórico de todo o processo. Em caso de informação definitiva, alimentar o processo no Sistema SEI.</li> <li>• Estudar um cronograma específico para cada projetista, com definição de etapas ou pacotes de trabalho a serem entregues; assim como as informações externas necessárias para concluir cada etapa.</li> </ul>
<p>Analisar resultados de desempenho em empreendimentos similares já executados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de projetos similares já executados. Ex.: Pela prática, as aberturas zenitais devem possuir bastante ventilação, necessidade de áreas para pessoal de limpeza, ampliar número vagas de viaturas, rever o sistema de captação da água da chuva, sistema de câmeras, sistema alternativo de geração de energia, estudar sistema de energia solar etc.</li> <li>• Deverá ser tomado cuidado especial no projeto das coberturas, pois com o aumento das chuvas de intensidade alta, algumas não estão suportando a carga d'água.</li> </ul>

<p>Análise de soluções alternativas de projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os projetistas de instalações sugerem emprego de sistemas Epam's para escoamento de águas pluviais;</li> <li>• Aproveitamento de Energia Solar;</li> <li>• Opção de sistemas de ar condicionado disponível no mercado;</li> <li>• As opções de aparelhos de ar condicionado condicionam a criação de espaços externos às salas (Condensadoras);</li> <li>• Tipo de estrutura mais econômica que atende aos requisitos de custo e prazo do demandante. Concreto armado com emprego de lajes planas nervuradas, treliçadas ou protendidas.</li> </ul>
<p>Identificar restrições de projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foi identificado que a cerca existente está em desacordo com limites do terreno delimitado pelo órgão do GDF, dessa forma necessita verificar se a topografia existente está correta;</li> <li>• Verificar propriedade do terreno para aprovação na Central de Aprovação de Projetos.</li> </ul>
<p>Projetar para uma fácil comunicação com a construtora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetos devem seguir Código de Obras do DF;</li> <li>• Elaborar detalhes de itens de acabamento;</li> <li>• Todos os cruzamentos de tubulações deverão ser mostrados nas plantas e detalhes</li> </ul>

### 3. CRONOGRAMA

O Cronograma das etapas a serem seguidas no processo do desenvolvimento dos projetos é fundamental para o controle e cumprimento dos objetivos, dessa forma o mapa a seguir orienta o gestor sobre quais etapas se deve seguir e haver a compatibilização das diversas disciplinas.

#### Exemplo de Cronograma de Execução do Projeto



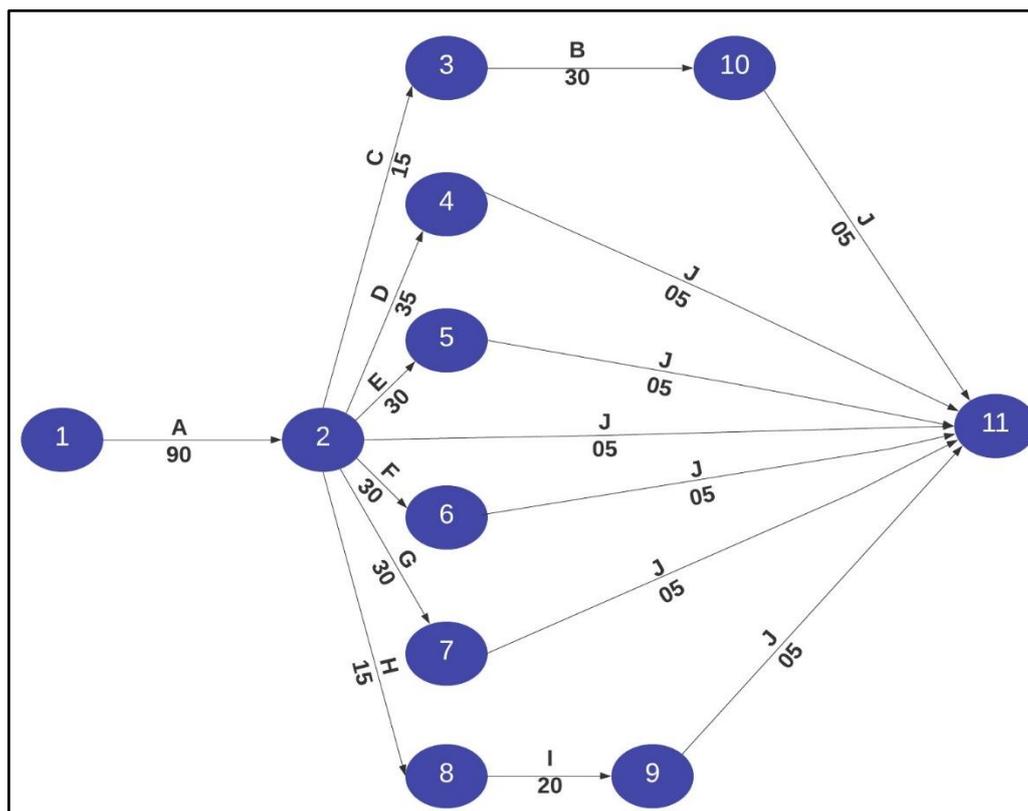
#### 4. CAMINHO CRÍTICO

O Método PERT/CPM permite que o gestor verifique, a partir das atividades e seus prazos, os serviços que podem não começar no tempo correto em decorrência do atraso de outros, folgas muito grandes para determinadas equipes e acúmulo de atividades para outras, chegando a um caminho crítico do processo em questão.

##### Exemplo de Quadro de Atividades e Duração

	Atividade	Requer Predecessor	Duração
A	Arquitetura Legal	não	90
B	Arquitetura Executivo	C	30
C	Urbanismo	A	15
D	Estrutura	A	35
E	Hidráulica	A	30
F	Esgoto	A	30
G	Elétrica	A	30
H	Ar Condicionado	A	15
I	Incêndio	H/H	20
J	Orçamento	C/H	35

##### Exemplo de PERT/CPM - Caminho Crítico



Caminhos encontrados:

- Caminho 01 / A+C+B+J. Prazo total =  $90+15+30+05 = 140$  dias.
- Caminho 02 / A+D+J. Prazo total =  $90+35+05 = 130$  dias.
- Caminho 03 / A+E+J. Prazo total =  $90+30+05 = 125$  dias.
- Caminho 04 / Prazo total =  $90+05 = 95$  dias.
- Caminho 05 / A+F+J. Prazo total =  $90+30+05 = 125$  dias.
- Caminho 06 / A+G+J. Prazo total =  $90+30+05 = 125$  dias.
- Caminho 07 / A+H+I+J. Prazo total =  $90+15+20+05 = 130$  dias.

Portanto, de acordo com o exemplo escolhido, nota-se que o Caminho 01 é o caminho crítico desse projeto, pois determina o tempo total necessário para realizar todas as atividades.

Com esse método também é possível visualizar os caminhos que não são críticos e, caso seja necessário, algumas atividades poderão ser postergadas e, mesmo assim, não afetarão o cronograma final do projeto.

Outra conclusão importante é sobre o início e o fim dos projetos. As atividades C, D, E, F, G e H somente irão começar a partir da finalização do Projeto de Arquitetura Legal. Dessa forma, como suas atividades possuem prazos diferentes para término e, assim como há ociosidade na espera da Arquitetura Legal, os projetistas que terminarem as atividades ou que ainda não iniciaram podem ser alocados em outras atividades produtivas do Centro de Obras.

## 5. IDENTIFICAÇÃO /ANÁLISE / DISTRIBUIÇÃO / TRATAMENTO / MONITORAMENTO DOS RISCOS

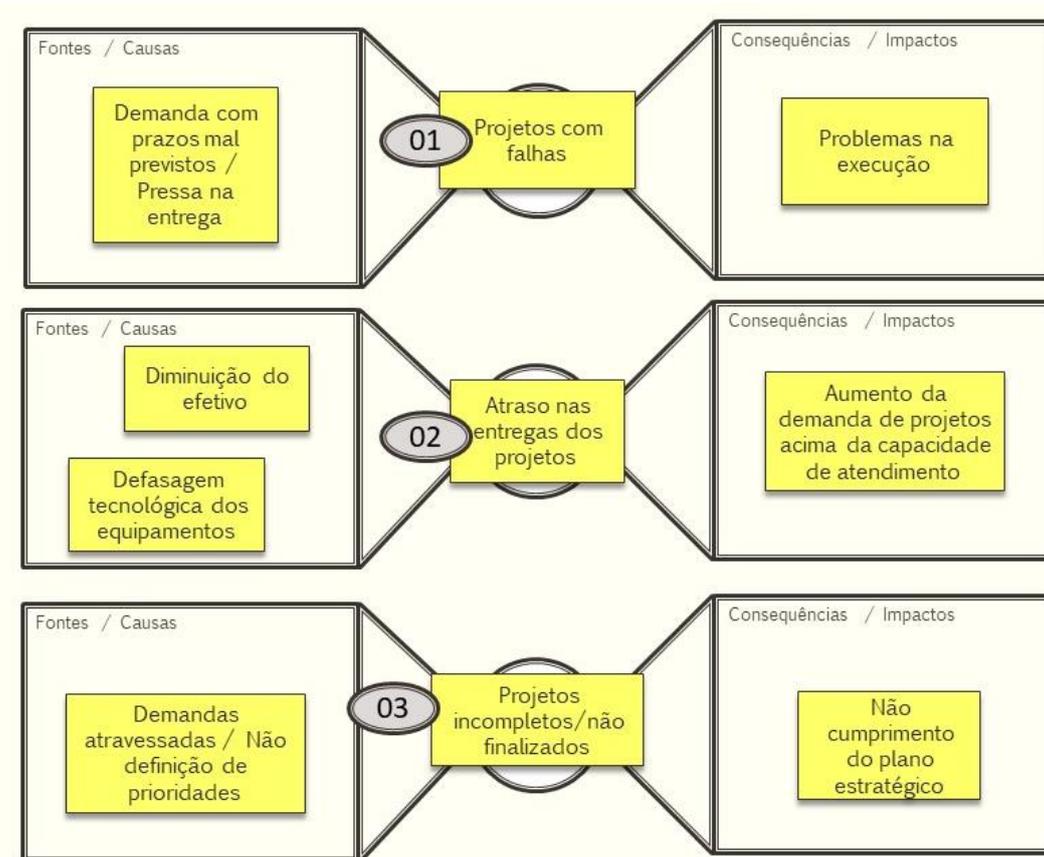
A atividade de identificação de riscos permite, por meio do método *Brainstorm*, selecionar quais aspectos poderiam ser tratados como risco, causa do risco ou consequência do risco que envolvem o projeto a ser realizado.

### Exemplo de Identificação dos Riscos - *Brainstorm*

Objetivo:	Melhoria da gestão do processo de desenvolvimento dos projetos	
Demanda com prazos mal previstos / Pressa na entrega	Aumento da demanda de projetos acima da capacidade de atendimento	
Diminuição do efetivo	Demandas atravessadas / Não definição de prioridades	
Projetos com falhas	Atraso nas entregas dos projetos	
Problemas na execução	Defasagem tecnológica dos equipamentos	
Projetos incompletos/não finalizados	Não cumprimento do plano estratégico	

A utilização da “análise *Bow Tie*” serve para analisar e descrever os caminhos de um evento de risco, com suas causas e consequências. Facilitando, por meio da diagramação em forma de uma gravata borboleta, a visualização dessa distribuição.

### Exemplo de Identificação dos Riscos - Diagrama *Bow Tie* (adaptado)



O nível de Risco, criticidade, avalia a tolerância ao risco e as ações requeridas para seu tratamento, monitoramento e definição de quais os atores serão os responsáveis por fazer o acompanhamento e o controle do risco, gestão. Os riscos envolvidos nas atividades diárias do negócio foram classificados em: (risco baixo, médio, alto, extremo) com base no impacto ao projeto.

### Exemplo de Tabela de Atitude Frente ao Risco

Nível do Risco (Críticidade)	Atitude frente aos riscos			
	Apetite / Tolerância	Ação requerida	Monitoramento e reporte	Gestão do Riscos
Baixo	Aceitáveis	Nenhuma ação requerida	Anual	Gestão pelo próprio projetista
Médio	Aceitáveis com os controles atuais	Propor tratamento para aprovação do comitê de gestão de riscos	Mensal	Gestão pelo Chefe da Seção
Alto	Aceitáveis com excelentes controles	Implementar tratamento e reportar ao comitê de gestão de riscos	Semanal	Gestão pela Subcomandante
Extremo	Aceitáveis com excelentes controles	Implementar Tratamento	Contínuo	Gestão pelo Comandante

Após a definição da tabela de atitude, preenche-se a Matriz, onde, por meio da distribuição das cores, a configuração escalonada da tabela é proposta. Insere-se também os principais riscos, levando em consideração suas causas e impactos.

A Matriz de Risco combina a probabilidade de ocorrência do risco e a gravidade das consequências da ocorrência, para propor um grau de atitude com relação ao risco. Dessa forma, os riscos podem ser tratados de maneira efetiva sem, no entanto, mobilização desnecessária de recursos.

### Exemplo de Matriz de RISCOS - Distribuição dos Riscos

	Atitude Frente a Riscos			Financeiro	Pode gerar impactos orçamentários/ financeiros inferiores à 1%	Pode gerar impactos orçamentários/ financeiros entre 1 e 4%	Pode gerar impactos orçamentários/ financeiros entre 4 e 12%	Pode gerar impactos orçamentários/ financeiros entre 12 e 25%
				Operacional	Pode gerar impacto de até 2% na produtividade	Pode gerar impacto de 2 a 10% na produtividade.	Pode gerar impacto de 10 a 20% na produtividade	Pode gerar impacto de 20 a 40% na produtividade.
	Atitude	Medidas na Seção	Medidas no COMAP	Medidas Diretorias / Departamentos	Medidas evoluem Alto Comando / Comandante Geral			
	Impacto	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto			
Probabilidade	Escala Numérica	Valor esperado	Evidências					
Projetos com falhas	Acima de 95%	Ocorrência esperada nos próximos meses	Existem fortes evidências de que o evento de riscos poderá ocorrer nos próximos meses	Muito Alta			01	
Projetos incompletos/não finalizados	Entre 71 e 95%	Ocorrência esperada no próximo semestre.	Existem fortes evidências de que o evento de riscos poderá ocorrer no próximo semestre	Alta			03	
Atraso nas entregas dos projetos	Entre 31 e 70%	Ocorrência esperada no próximo ano	Existem evidências de que o evento de riscos poderá ocorrer no próximo ano	Média				02
	Entre e 1 30%	Ocorrência esperada no intervalo de 2 anos	Existem evidências de que o evento de riscos poderá ocorrer nos próximos 2 anos	Baixa				

O Tratamento e Monitoramento do risco envolve a solução que será dada ao risco de forma a minimizá-lo o máximo possível, buscando reduzir ou a probabilidade ou seu impacto ou ambos. Após essa proposta de solução, deverá ser feito o monitoramento de forma a permitir ajustes ou dar prosseguimento no tratamento.

### Exemplo de Tratamento e Monitoramento dos Riscos

- **Risco 1 - Projetos com Falhas**

Registro de Riscos		
Número / Risco Id.	Nome	Descrição
1	Projetos com falhas	Demanda com prazos mal previstos / Pressa na entrega gerando Problemas na execução
Objetivos impactados	Responsável pelo risco	Partes interessadas
Objetivos Estratégicos nº 1 e nº 6	COMAP	CBMDF
Risco inerente		
Probabilidade	Impacto	Nível
Acima de 95%	Pode gerar impactos orçamentários/ financeiros entre 4 e 12%	Extremo - Gestão pelo Comandante
Risco residual		
Probabilidade	Impacto	Nível
Após implementação	Após implementação	Após implementação
Controle	Descrição	Efetividade do controle
Prório projetista e pelo Chefe de Seção	Cronograma definido/ alterado	Após implementação
Risco residual desejado		
Probabilidade	Impacto	Nível
Diminuirá para ocorrências anuais	Pode gerar impactos orçamentários/ financeiros entre 1 e 4%	Médio - Gestão pelo Chefe da Seção
Tratamento	Recursos necessários e cronograma	Responsável pelo tratamento
Obras previstas no Plano de Aplicação dos Recursos Financeiros (PARF) e demandas não previstas - Definir prazos com maior precisão, ampliar a gestão dos projetos e implementar a compatibilização por etapas.	Tempo	CMT, SubCMT e Chefe de Seção

- **Risco 2 - Atraso nas entregas dos projetos**

Registro de Riscos		
Número / Risco Id.	Nome	Descrição
2	Atraso nas entregas dos projetos	Diminuição do efetivo / Defasagem tecnológica dos equipamentos gerando um aumento da demanda de projetos acima da capacidade de atendimento
Objetivos impactados	Responsável pelo risco	Partes interessadas
Objetivos Estratégicos n° 1 e n° 6	COMAP	CBMDF
Risco inerente		
Probabilidade	Impacto	Nível
Anual	Pode gerar impacto de 20 a 40% na produtividade.	Extremo - Gestão pelo Comandante
Risco residual		
Probabilidade	Impacto	Nível
Após implementação	Após implementação	Após implementação
Controle	Descrição	Efetividade do controle
Chefe de Seção/ SubCMT	Sistema SEI	Após implementação
Risco residual desejado		
Probabilidade	Impacto	Nível
Continuará anual - Férias, abono, atestado.	Pode gerar impacto de 2 a 10% na produtividade.	Médio - Gestão pelo Chefe da Seção
Tratamento	Recursos necessários e cronograma	Responsável pelo tratamento
Analisar previsão das ausências, aliado ao cominho crítico do projeto, solicitar novos integrantes, treinar existentes. Tratar de acordo com prioridades e fazer licitações para adquirir novos/ manter antigos.	Tempo e Militar com experiência em licitações	CMT, SubCMT e Chefe de Seção

- **Risco 3 - Projetos Incompletos/ Não finalizados**

Registro de Riscos		
Número / Risco Id.	Nome	Descrição
3	Projetos incompletos/não finalizados	Demandas atravessadas / Não definição de prioridades gerando o não cumprimento do plano estratégico
Objetivos impactados	Responsável pelo risco	Partes interessadas
Objetivos Estratégicos n° 1 e n° 6	COMAP	CBMDF
Risco inerente		
Probabilidade	Impacto	Nível
Ocorrência esperada no próximo semestre.	Pode gerar impacto de 10 a 20% na produtividade	Alto - Gestão pelo SubComandante
Risco residual		
Probabilidade	Impacto	Nível
Após implementação	Após implementação	Após implementação
Controle	Descrição	Efetividade do controle
Chefe de Seção/ SubCMT	Sistema SEI	Após implementação
Risco residual desejado		
Probabilidade	Impacto	Nível
Continuará semestral - Demandas urgentes	Pode gerar impacto de 2 a 10% na produtividade.	Médio - Gestão pelo Chefe da Seção
Tratamento	Recursos necessários e cronograma	Responsável pelo tratamento
Planejamento PARF e, nos casos de projetos não previstos, verificar ferramenta PERT/CPM para disponibilizar militar menos crítico e quando do término, voltar para o projeto anterior parado até finalização.	Tempo	SubCMT e Chefe de Seção

A Matriz de Risco - Risco Residual desejado serve para demonstrar o apetite ao risco (quais níveis são aceitáveis e toleráveis) que a corporação tem, demonstrando que com os devidos tratamentos o risco pode ser minimizado em sua probabilidade e impacto.

### Exemplo de Matriz de RISCOS - Riscos Residual Desejado

Atitude Frente a Riscos			Financeiro	Pode gerar impactos orçamentários/ financeiros inferiores à 1%	Pode gerar impactos orçamentários/ financeiros entre 1 e 4%	Pode gerar impactos orçamentários/ financeiros entre 4 e 12%	Pode gerar impactos orçamentários/ financeiros entre 12 e 25%	
			Operacional	Pode gerar impacto de até 2% na produtividade	Pode gerar impacto de 2 a 10% na produtividade.	Pode gerar impacto de 10 a 20% na produtividade	Pode gerar impacto de 20 a 40% na produtividade.	
Atitude			Impacto	Medidas na Seção	Medidas no COMAP	Medidas Diretorias / Departamentos	Medidas evoluem Alto Comando / Comandante Geral	
			Probabilidade	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	
Escala Numérica	Valor esperado	Evidências	Impacto	Probabilidade	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto
Projetos com falhas	Acima de 95%	Ocorrência esperada nos próximos meses	Existem fortes evidências de que o evento de riscos poderá ocorrer nos próximos meses	Muito Alta			01	
Projetos incompletos/não finalizados	Entre 71 e 95%	Ocorrência esperada no próximo semestre.	Existem fortes evidências de que o evento de riscos poderá ocorrer no próximo semestre	Alta		03	03	
Atraso nas entregas dos projetos	Entre 31 e 70%	Ocorrência esperada no próximo ano	Existem evidências de que o evento de riscos poderá ocorrer no próximo ano	Média		01	02	02
	Entre e 1 30%	Ocorrência esperada no intervalo de 2 anos	Existem evidências de que o evento de riscos poderá ocorrer nos próximos 2 anos	Baixa				

A utilização e exemplificação das ferramentas de riscos foram baseadas no Referencial básico de gestão de riscos do TCU (2018) e no livro Construindo o Futuro (2020), dos autores Raul José dos Santos Grumbach, Fernando Leme Franco, Joe Weider da Silva e Rodrigo Pereira Grumbach.