

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIDADES INTELIGENTES E
SUSTENTÁVEIS

MICAELLE DA PAIXÃO BARBOSA SCARAMAI

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA DE VERIFICAÇÃO DE
PROJETOS BÁSICOS SUBMETIDOS À SECRETARIA DO VERDE E MEIO
AMBIENTE DA CIDADE DE SÃO PAULO

São Paulo

2023

MICAELE DA PAIXÃO BARBOSA SCARAMAI

**DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA DE VERIFICAÇÃO DE
PROJETOS BÁSICOS SUBMETIDOS À SECRETARIA DO VERDE E MEIO
AMBIENTE DA CIDADE DE SÃO PAULO**

**DEVELOPMENT OF A VERIFICATION TOOL OF
BASIC PROJECTS SUBMITTED TO THE DEPARTMENT OF NATURE AND
ENVIRONMENT OF THE CITY OF SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Cidades Inteligentes e Sustentáveis**

Orientador: Prof. Dr. João Alexandre Paschoalin Filho

São Paulo

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Scaramai, Micaelle da Paixão Barbosa.

Desenvolvimento de ferramenta de verificação de projetos básicos submetidos à secretaria do verde e meio ambiente da cidade de São Paulo. / Micaelle da Paixão Barbosa Scaramai. 2023.

131 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2023.

Orientador (a): Prof. Dr. João Alexandre Paschoalin Filho.

1. Gerenciamento da qualidade de projetos. 2. Análise FMEA. 3. Projetos públicos. 4. Pesquisa- ação.

I. Paschoalin Filho, João Alexandre. II. Título.

CDU 711.4

**DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA DE VERIFICAÇÃO DE
PROJETOS BÁSICOS SUBMETIDOS À SECRETARIA DO VERDE E MEIO
AMBIENTE DA CIDADE DE SÃO PAULO**

Por

Micaelle da Paixão Barbosa Scaramai

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, sendo a banca examinadora formada por:

Prof. Dra. Cláudia Terezinha Kniess – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil -
Universidade São Judas Tadeu - USJT

Prof. Dr. João Alexandre Paschoalin Filho (ORIENTADOR) – Programa de Mestrado em
Cidades Inteligentes e Sustentáveis – Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Prof. Dra. Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo - Programa de Mestrado em Cidades
Inteligentes e Sustentáveis – Universidade Nove de Julho - UNINOVE

São Paulo, 27 de fevereiro de 2023.

Dedico este trabalho aos meus pais, Maria do Carmo Ferreira da Paixão de Jesus e Jose Valmir Barbosa de Jesus, representantes da garra, da persistência, do trabalho, do sangue nordestino, das batalhas e dos ensinamentos da vida. Espero que este trabalho marque e eternize as lições e os aprendizados que pude ter com os melhores professores, que são vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. João Alexandre Paschoalin Filho, que, com toda a sua paciência e sabedoria, conseguiu me passar o conhecimento necessário para finalizar este trabalho; sem sua ajuda e contribuição, esta dissertação não teria sido concluída com qualidade.

Agradeço aos professores do Programa de Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho, que contribuíram para o desenvolvimento e aprendizado necessário para que fosse possível chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais, Maria do Carmo e Jose Valmir, e à minha irmã, Michelle Barbosa da Paixão, por todo o incentivo durante a minha jornada.

Agradeço ao meu marido, Wagner Tadeu Scaramai Junior, que compartilhou desta superjornada, me apoiando e ensinando a perseverar e sempre seguir adiante.

Agradeço aos meus avós postíços, Iracema Moncayo Scaramai e Orides Scaramai, e ao meu sogro, Wagner Tadeus Scaramai Junior, por todo o apoio nesta caminhada.

Agradeço à minha Equipe Zona Sul de trabalho, que sempre me apoiou, auxiliou e incentivou a chegar até aqui. Obrigada, Maryellen Sanchez, Isabela Bellemo e Pedro Miraldo: sem vocês isto não seria possível!

Agradeço à minha diretora, Isabella Maria Davenis Armentando, por permitir que este trabalho se tornasse realidade, e ao colega Lucas Lavecchia, por toda a ajuda nesta jornada.

Agradeço a toda minha espiritualidade, que sempre me mostrou os melhores caminhos e ensinamentos necessários para seguir nesta missão e finalizar este trabalho.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

Charles Chaplin

RESUMO

A falta de gerenciamento da qualidade em projetos públicos acarreta obras com custos e prazos ampliados. Diante desse cenário, é importante entender o processo de gerenciamento da qualidade de projetos básicos no setor público. Para isso, é apresentada e avaliada nesta pesquisa uma metodologia para melhorar o gerenciamento da qualidade dos projetos básicos contratados pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Cidade de São Paulo (SVMA), visando evitar retrabalhos e melhor padronização das análises, possibilitando o uso eficiente dos recursos públicos na contratação de projetos e obras. Para tal, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa exploratória e empregada a metodologia de pesquisa-ação, uma vez que os pesquisadores e colaboradores do departamento em estudo estiveram envolvidos ativamente na resolução do problema. Visando o cumprimento dos objetivos da pesquisa e entendimento quanto à eficácia do uso da ferramenta, foi conduzida uma análise FMEA (Análise de Modo e Efeito de Falha). O uso da ferramenta desenvolvida e avaliada contribuiu para a padronização de ações de análise quanto aos projetos, garantindo a qualidade dos processos, assegurando o atendimento dos itens pertencentes aos termos de referência publicados pela SVMA e tornando mais objetivas as análises dos projetos, possibilitando a redução significativa do retrabalho e da devolução dos mesmos. Quanto aos resultados alcançados com a pesquisa, foi identificado que é necessária a continuidade do uso do *checklist* e a aplicação da FMEA de forma periódica, visando auxiliar a Divisão de Implantação, Projetos e Obras (DIPO) da SVMA a manter o fluxo de melhoria contínua do processo de gerenciamento da qualidade dos projetos, cenário este evidenciado pelas melhorias satisfatórias em seu segundo ciclo de aplicação. A aplicação da FMEA na ferramenta tem impacto diretamente no retorno financeiro das empresas e organizações, sendo esse processo decorrente da minimização e eliminação de falhas potenciais nos processos produtivos, trazendo ganhos significativos. Por fim, sugere-se a realização de novos estudos, devido ao déficit de informações quanto ao estado da arte do tema relacionado ao campo público.

Palavras-chave: Gerenciamento da qualidade de projetos; Análise FMEA; Projetos públicos; Pesquisa-ação.

ABSTRACT

The lack of quality management in public projects leads to works with extended costs and deadlines. Given this scenario, it is important to understand the quality management process of basic projects in the public sector. For this purpose, a methodology is presented and evaluated in this research to improve the quality management of the basic projects contracted by the Department of Nature and Environment of the City of São Paulo (SVMA), in order to avoid unnecessary work and for a better standardization of analyses, aiming at the efficient use of public resources in contracting projects and works. With this purpose, exploratory qualitative research was developed, and the Action Research methodology was used, since the researchers and collaborators of the aforementioned department were actively involved in solving the problem. Furthermore, an FMEA analysis (Failure Mode and Effect Analysis) was conducted to fulfill the research objectives and understand the effectiveness of the tool. The use of the developed and evaluated tool in this research contributed to the standardization of analysis actions regarding the projects, ensuring quality in the processes and compliance with the items of the terms of reference published by SVMA, making the analysis of the projects more objective and reducing unnecessary work and the return of projects. As for the results achieved with the research, it was identified that it is necessary to continue using the checklist and applying the FMEA periodically, in order to help the SVMA department to maintain the flow of continuous improvement of the project quality management process, a scenario that is evidenced for the satisfactory improvements in its second application cycle. The application of FMEA in the tool has a direct impact on the financial return of companies and organizations, and this process is due to the minimization and elimination of potential failures in production processes, bringing significant gains to its application. Finally, it is suggested that new studies be carried out due to the lack of information regarding the state-of-the-art of the subject related to the public field.

Keywords: Project quality management; FMEA analysis; Public projects; Action research.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Processo de monitoramento e controle	24
Figura 2: Processo de projeto sob a visão da qualidade	24
Figura 3: Processo de projeto sob a visão da qualidade	29
Figura 4: Ações de gestão no processo do projeto, como estratégia competitiva	31
Figura 5: Ciclo PDCA	32
Figura 6: Esquema de produção dos projetos.....	36
Figura 7: Exemplo de formulário para análise FMEA	52
Figura 8: Representação esquemática pormenorizada das fases da pesquisa-ação.....	61
Figura 9: Organograma da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente.....	62
Figura 10: Formação, cargo e experiência da população amostral	65
Figura 11: Cálculo de amostragem para pesquisa	66
Figura 12: Plano de oficina de treinamento, baseado na etapa 3 da pesquisa-ação	69
Figura 13: Tempo de experiência dos agentes envolvidos na pesquisa	72
Figura 14: Matriz média de respostas do questionário estruturado	73
Figura 15: Ranqueamento das disciplinas que possuíram maior relação média com as demais categorias	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Elementos necessários de um projeto técnico.....	21
Quadro 2: Processos de inspeção	34
Quadro 3: Critério para avaliação do índice de ocorrência.....	49
Quadro 4: Critério para avaliação do índice de severidade	49
Quadro 5: Critério para avaliação do índice de detecção.....	50
Quadro 6: Modos de falhas levantados por meio da metodologia FMEA.....	75
Quadro 7: Efeitos do modo de falhas	75
Quadro 8: Critério e severidade adaptado.....	76
Quadro 9: Causas de falhas, ocorrência, controle atual e detecção	76
Quadro 10: Causas de falhas, ocorrência, controle atual e detecção	77
Quadro 11: Causas de falhas, ocorrência, controle atual e detecção	78
Quadro 12: Reanálise de causas de falhas, ocorrência, controle atual e detecção	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação de projetos correlacionados	56
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	14
1.1. OBJETIVOS	17
1.1.1. Objetivo geral	17
1.1.2. Objetivos específicos	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1. PROJETOS BÁSICOS, CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS	18
2.2. GERENCIAMENTO DE PROJETOS	22
2.3. GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DE PROJETOS	25
2.3.1. Gerenciamento da qualidade no processo do projeto	28
2.3.2. Formas de avaliação do processo de projeto	39
2.3.3. Gerenciamento da qualidade aplicada em projetos da construção civil	41
2.3.4. Gerenciamento da qualidade de projetos de obras públicas e seus desafios	43
2.4. ANÁLISE DOS MODOS E EFEITOS DAS FALHAS (FMEA)	46
2.4.1. Aplicação da FMEA	51
2.4.2. FMEA como aliada na integração entre projeto, planejamento e obra	53
2.4.3. Falhas de projetos, coordenação de projetos e análise crítica	55
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	60
3.1. Caracterização da pesquisa	60
3.1.1. Caracterização do objeto de pesquisa.....	62
3.1.2. Análise do setor em estudo	64
3.1.3. Pesquisa com questionário estruturado, semiestruturado e oficinas	65
3.1.4. Elaboração de ferramenta para gerenciamento da qualidade dos projetos	68
3.1.5. Treinamento do setor para uso da ferramenta e acompanhamento do uso	69
3.1.7. Análise de falhas por meio de metodologia FMEA	70
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	72
4.1. Etapa exploratória e aprofundamento da pesquisa	72

4.2. Etapa ação e resultados (análise FMEA)	75
4.2.1. Retorno de processo e análise FMEA após ajustes da ferramenta	79
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE I. Questionário para análise de falhas no gerenciamento da qualidade de projetos de DIPO	91
APÊNDICE II. <i>Checklist</i> de Gerenciamento da Qualidade de Análise dos Projetos	107
ANEXO I. Termo de Referência de elaboração de projeto básico e projeto executivo	116
ANEXO II. Termo de Referência para orçamentação de obras e projetos contratados	128

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os projetos formam a conexão inicial de um conjunto de etapas consecutivas da indústria da construção civil, sendo neste processo realizada a concepção e o desenvolvimento necessário que possibilitam estudos de alternativas, tecnologias, inserções e racionalização dos processos produtivos e construtivos.

Ainda que o projeto seja uma fase de grande importância na construção civil, este ainda é considerado um dos grandes obstáculos que influenciam a evolução do setor, tornando evidente a necessidade de um melhor controle de qualidade em sua elaboração (FERNANDES; MATSUOKA; COSTA, 2019).

As causas que geram o baixo desempenho dos projetos vêm sendo discutidas há anos por diversos autores. Segundo Formoso (2017), apesar da fase do projeto equivaler a menos de 10% dos custos da construção, ela exerce grande influência na qualidade do produto final e custos gerais.

Conforme Andery (1995), a necessidade do controle de qualidade dos projetos é entendida como sendo essencial para a entrega do produto final. Para Santos e Branco (2013), a quantidade e a qualidade dos dados advindos da fase de desenvolvimento dos projetos são fundamentais para o produto ser entregue com a qualidade esperada. Todavia, segundo os autores, o meio técnico ainda comete erros que, muitas vezes, comprometem o produto final, por não levarem a sério a importância de um projeto desenvolvido sob exigências técnicas apropriadas.

Quando a elaboração de projetos é pouco valorizada, o produto final entregue gera obras com diversos erros e lacunas, causando perdas de eficiência na execução, bem como prejuízos. Isso é comprovado pelo alto índice de aditivos, quando se fala de obras públicas e patologias encontradas nas construções de forma geral.

Para Caetano, Silva e Melhado (2020), a adoção de um sistema de controle de qualidade de projetos é vital para que se tenha um fluxo de informações entre o projeto e a execução da obra. O projeto deverá gerar informações de alto nível, que permitam o planejamento eficiente, controle de materiais, estimativa de custos e mão de obra.

A falta do gerenciamento da qualidade em projetos públicos gera obras com custos acima do previsto e prazos ampliados. Vale ressaltar que falhas em projetos básicos têm impacto direto no processo de licitação ou na execução da obra, por serem etapas preliminares às fases citadas.

É fato que a qualidade de obras públicas é fundamental para aplicação de investimentos adequados, garantindo a satisfação das demandas sociais. Dessa forma, é importante, por meio do controle adequado, gerenciar os projetos de forma que estes se apoiem no tripé da sustentabilidade (ELKINGTON, 2006), ou seja, visando atingir as dimensões econômicas, ambientais e sociais (Câmara Brasileira da Indústria da Construção [CBIC], 2012). Quando a elaboração de projetos é pouco valorizada, isso acarreta obras com várias falhas, além de problemas relacionados à aplicação dos recursos públicos. Justen Filho (2015) evidencia a necessidade de eficiência no uso de recursos públicos, de forma que o gestor possa trazer soluções assertivas e adequadas à sociedade.

Estima-se que, no período de 2019 a 2020, 33,7% das obras executadas nos parques municipais da cidade de São Paulo tiveram seus custos aumentados devido à insuficiência de informações no projeto básico contratado, segundo dados levantados pela equipe técnica da Divisão de Implantação, Projetos e Obras (SVMA-PMSP, 2020).

Diante desse contexto se evidencia a necessidade de um melhor controle da qualidade dos projetos, a fim de otimizar as análises e compatibilizações, evitando retrabalhos e melhorando a padronização das análises, visando o uso eficiente dos recursos públicos.

A Divisão de Implantação, Projetos e Obras (DIPO) pertence à Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) e possui a responsabilidade de contratar, coordenar e fiscalizar as obras e projetos relacionados à implantação, revitalização e reforma de cerca de 109 parques urbanos que estão sob gestão da secretaria. A Divisão possui, em média, 30 contratos anuais, sendo considerado na análise o período de 2020 a 2021. Dessas 30 contratações, 13 tiveram como escopo principal a elaboração de projetos, sendo expressiva a quantidade de projetos analisados pelo departamento.

As análises de projetos no setor ocorrem sem uso de ferramentas ou padrões, não sendo possível garantir a total qualidade dos projetos contratados. As condições citadas justificam a relevância da abordagem desta pesquisa, pois, se comprovada a eficácia e a redução de retrabalho nas análises, bem como a melhor compatibilização dos projetos contratados e

avaliados pelo setor, isso conduziria à redução dos impactos negativos nas contratações e ao incremento da rapidez e qualidade das análises feitas pela DIPO.

Ressalta-se que a Divisão de Implantação, Projetos e Obras, por meio da realização do mapeamento dos seus processos e rotinas e com os ajustes destes, poderá assegurar o gerenciamento da qualidade dos seus projetos a partir do aperfeiçoamento dos processos de análise interna.

Destaca-se que, no processo de gerenciamento da qualidade de projetos, pode-se, por meio da utilização de uma ferramenta padronizada, minimizar perdas, bem como aperfeiçoar os processos de análise, gerando benefícios aos envolvidos e à sociedade.

Dessa forma, será possível ofertar e avaliar propostas de mudanças que viabilizem a tomada de decisão pelos gestores, a fim de otimizar e melhorar a qualidade nas análises de projetos executados e contratados, garantindo ações mais eficientes e adequadas.

Nesse contexto, esta pesquisa traz um estudo qualitativo acerca do gerenciamento da qualidade de projetos básicos, visando responder a seguinte questão de pesquisa: “Como o gerenciamento da qualidade dos projetos básicos avaliados pela Divisão de Implantação, Projetos e Obras da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de São Paulo pode evitar retrabalhos e garantir o uso eficiente dos recursos públicos para os projetos entregues e contratados?”

Percebe-se que existem algumas lacunas de pesquisa quanto ao gerenciamento da qualidade dos projetos no campo público (WINCH; SANDERSON, 2016). Sendo assim, de acordo com Singh, Keil e Kasi (2009) e Nascimento (2011), pesquisas devem ser realizadas, visando uma investigação acerca dos processos de implementação de boas práticas de controle da qualidade na gestão de projetos em instituições públicas que obtiveram êxito e que também não obtiveram, a fim de buscar a compreensão de como e por que alguns processos foram aplicados com sucesso e outros não, contribuindo assim para um melhor entendimento do tema de estudo no setor público.

A seguir, são apresentados os objetivos geral e específicos desta pesquisa:

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

Apresentar uma ferramenta para verificação dos requisitos do gerenciamento da qualidade de projetos avaliados na Divisão de Implantação, Projetos e Obras da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de São Paulo.

1.1.2. Objetivos específicos

- Identificar os erros mais recorrentes na revisão dos projetos na Divisão de Implantação, Projetos e Obras;
- Elaborar uma ferramenta (*checklist*) com base no referencial teórico e normas técnicas, para avaliação dos projetos;
- Aplicar análise FMEA e avaliar o uso da ferramenta (*checklist*), por um período de tempo, analisando os resultados e se são necessários ajustes.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. PROJETOS BÁSICOS, CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

A NBR ISO 10006:2003, referente às diretrizes para qualidade de gerenciamento de projetos, define projeto como um processo único, relacionado a um grupo de atividades controladas e coordenadas, para que se tenha um início, meio e fim. O projeto ainda pode ser considerado um processo gradual, pois à medida que se tem o entendimento, também se tem a elaboração (DINSMORE; CAVALIERI, 2003).

Gray et al. (1994) definem o projeto como uma forma de arte, assim como também uma expressão pessoal, por se tratar de uma maneira de responder às solicitações dos clientes que requer a capacidade de imaginar e ser original em seu processo de desenvolvimento (PERALTA, 2002).

Para Ferreira (1988), o projeto trata-se de uma representação gráfica e elaborada de acordo com a materialidade da obra que se deseja executar. Já Dinsmore (1992) o define como algo desenvolvido por pessoas para o cumprimento de metas pré-estabelecidas dentre os parâmetros relacionados a custo, tempo e qualidade.

A Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (ASBEA, 2022) define que “a palavra projeto significa, genericamente, intento, desígnio, empreendimento e, em sua acepção técnica, um conjunto de ações caracterizadas e quantificadas, necessárias à concretização de um objetivo”.

Conforme a NBR 5670 (ABNT, 1977), a palavra “projeto” significa:

“Definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de um serviço ou obra de engenharia e arquitetura, com base em dados, elementos, informações, estudos, discriminações técnicas, cálculos, desenhos, normas, projeções e disposições especiais.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1977, p. 7)

A NBR 13.531 (ABNT, 1995) define a elaboração de projeto de edificação como:

“Determinação e representação prévias dos atributos funcionais, formais e técnicos de elementos de edificação a construir, a pré-fabricar, a montar, a ampliar, (...), abrangendo os ambientes exteriores e interiores e projetos de elementos da edificação e das instalações prediais.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1995, p. 2)

O termo “projeto” não possui um significado único, havendo diversas definições para essa palavra, que varia de acordo com a sua aplicação, sendo para a engenharia o projeto como conjunto de planos, especificações e desenhos (CASAROTTO et al., 1999). De acordo com os autores, o projeto tecnicamente é definido como uma junção de diversas atividades ou tarefas que são dirigidas para um final e objetivo, necessitando de um período de tempo para sua elaboração.

Segundo Davis (2009), o projeto tem seu início com a elaboração de um escopo projetual, onde o escopo pode ser definido como a escrita dos objetivos que se almeja alcançar, exemplificado com uma breve explanação do trabalho a ser desenvolvido e um cronograma proposto contemplando todas as fases do projeto. Além disso, o escopo pode contemplar uma mensuração de desempenho relacionado aos orçamentos, relatórios executados e fornecidos.

Na construção civil o termo “projeto” é bastante usual, tratando-se projeto como um produto, que refere-se aos projetos básicos e executivos, contemplando as disciplinas arquitetônicas, estruturais, de instalações, etc.

Melhado (1994) define projeto para produção como:

“... conjunto de elementos de projeto elaborados de forma simultânea ao detalhamento do projeto executivo, para utilização no âmbito das atividades de produção da obra, contendo as definições de: disposição e sequência das atividades de obra e frentes de serviço; uso de equipamentos; arranjo e evolução do canteiro; dentre outros itens vinculados às características e recursos próprios da empresa construtora.” (MELHADO, 1994, p.30)

De acordo com Melhado (1994), essa definição faz uma correlação e similaridade entre o projeto do produto e o projeto da produção, evidenciando a relação entre ambos, já que qualquer mudança, mesmo mínima, pode modificar o processo de produção e as soluções técnicas dos projetos do produto. A busca simultânea das necessidades que o projeto, como produto e como produção, necessita podem resultar em um processo de melhoria da qualidade.

A Lei nº 8.666/1993 define projeto básico como:

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

- a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;
- c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso.” (BRASIL, 1993, p. 3)

O Tribunal de Contas da União define o projeto como sendo uma peça-chave e fundamental para que seja demonstrada a viabilidade e compatibilidade da contratação (Brasil, 2011). Ambas as definições evidenciam que o projeto básico é importante para que a administração diferencie o objeto planejado, a forma como será executado, o tempo dos serviços e processos e os resultados esperados. Sendo assim, o projeto básico não deve ser definido como algo simples ou que possua poucos detalhamentos, pois o mesmo refere-se a um conjunto técnico de documentações, utilizado e validado como constituinte básico para uma licitação quando se trata do setor público.

O Tribunal de Contas da União tem o entendimento de que o projeto básico trata-se de um pacote completo e técnico, por fazer a junção de todas as disciplinas de engenharia e também de arquitetura necessárias para a elaboração de um orçamento de forma detalhada, de acordo com as características das obras. A definição dos componentes estruturais e instalações das obras é realizada na etapa do projeto básico, entendendo-se que eles são tecnicamente suficientes para aplicação no processo licitatório.

A Lei 8.666/93, em seus artigos 7º, §§ 1º e 2º, prevê que as obras somente podem ser licitadas após aprovação dos projetos básicos, através da autoridade competente, que ficará disponível para exame dos interessados no processo de licitação. Ainda no artigo 6º da lei, é discriminada a listagem dos elementos necessários que um projeto básico deve conter, sendo

eles: os Projetos Técnicos, o Orçamento Básico, o Cronograma Físico-Financeiro e os demais elementos e informações necessários para que o licitante possa elaborar sua proposta de preços com total e completo conhecimento do objeto da licitação (Lei nº 8.666/1993).

A elaboração do projeto básico dentro da administração pública pode ser realizada pelo próprio corpo técnico do órgão, porém caso o mesmo não disponha de mão de obra qualificada, este necessita passar por um processo de licitação para contratação de uma empresa especializada, que consiga atender os objetivos da entidade pública quanto à elaboração do projeto básico.

Os projetos técnicos tratam-se de uma combinação de elementos necessários e suficientes que são executados através da responsabilidade técnica de engenheiro e/ou arquiteto habilitado ou, ainda, da empresa. Além disso, os projetos técnicos deverão ser compostos por: Desenhos, Memoriais Descritivos, Planilhas de Quantitativos e Caderno de Encargos. A seguir, serão demonstradas, através do Quadro 1, as especificações que a entrega dos documentos deve oferecer:

Quadro 1: Elementos necessários de um projeto técnico.

Desenhos	Memoriais Descritivos	Planilhas de Quantitativos	Caderno de Encargos
Representação gráfica do objeto a ser executado, elaborada de modo a permitir sua visualização em escala adequada, demonstrando formas, dimensões, funcionamento e especificações, perfeitamente definida em plantas, cortes, elevações, esquemas e detalhes, obedecendo às normas técnicas pertinentes.	Descrição detalhada do objeto projetado, na forma de texto, no qual são apresentadas as soluções técnicas adotadas pelo projeto, acompanhadas das respectivas justificativas, necessárias ao pleno conhecimento do projeto, complementando as informações contidas nos desenhos. Além disso, deve ser elaborado texto no qual se fixam todas as regras e condições a serem seguidas pelo contratado para a execução de cada um dos serviços da obra, caracterizando individualmente os materiais, equipamentos, elementos componentes, sistemas construtivos a serem aplicados e	Rol dos serviços e correspondentes quantitativos, necessários à execução da obra, acompanhados das respectivas memórias de cálculo, elaboradas com base nos projetos, especificações e memorial descritivo.	É um conjunto de informações complementares ao projeto, definindo como deve ser procedida a execução. Normalmente é fornecido pelo contratante, no qual estão consolidados as especificações técnicas, o memorial descritivo e os critérios de medição e pagamento de cada um dos serviços previstos para a obra.

	o modo como serão executados cada um dos serviços, apontando, também, as unidades de medida que embasaram os critérios para a sua medição e pagamento.		
--	--	--	--

Fonte: Lei 8.666/1993, adaptado pela autora, 2022.

Os orçamentos básicos advindos da contratação através de entidades públicas estabelecem critérios específicos para sua elaboração, sendo utilizadas como referência tabelas públicas para composição de custos unitários dos itens do orçamento. Diante da inviabilidade mediante os serviços públicos de referência, é permitida a utilização de dados em tabelas já aprovadas pelas entidades da administração federal. Ainda que as referências não sejam suficientes, permite-se utilizar, para elaboração do orçamento final e seus respectivos custos unitários, uma pesquisa mercadológica para composição de serviços ou itens.

Cabe destacar que assim como os projetos técnicos, o orçamento básico também deve ser elaborado por um responsável técnico habilitado que garanta a viabilidade e compatibilização dos quantitativos e custos entre o projeto e o orçamento. Ainda é necessária a emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica ou Registro de Responsabilidade Técnica (ART ou RRT) como forma de garantia e responsabilidade das informações prestadas.

O cronograma físico-financeiro trata-se do documento que contempla as despesas mensais previstas, de acordo com o prazo de planejamento da execução da obra ou do serviço, evidenciando, de forma detalhada para cada período, o percentual financeiro desembolsado (IBRAOP, 2022).

O cronograma físico-financeiro, assim como o orçamento, são itens importantes para um processo licitatório, de acordo com a Lei nº 8.666/93, pois é através desses documentos que serão realizadas as previsões de recursos orçamentários que vão assegurar o pagamento das obrigações referentes às obras e serviços contratados (Lei nº 8.666/93).

2.2. GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O gerenciamento de projetos possui um pilar bem consolidado para conseguir atingir os objetivos, atividades e estratégias aumentadas pelos diferentes tipos de empresa e gestores. De acordo com o Guia PMBOK (2021), “Gerenciamento de projetos é a aplicação do

conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos.”

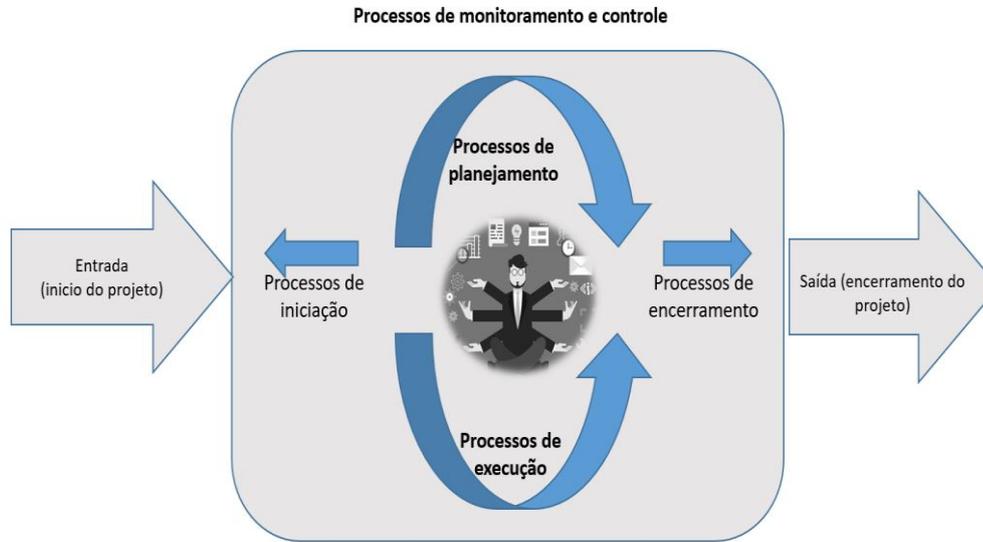
O processo de gerenciamento de um projeto é desenvolvido por uma equipe sob a supervisão de um gerente de projetos, sendo esta equipe responsável pelo processo de identificação das melhores metodologias que devem ser aplicadas para que se alcancem os objetivos esperados pelas distintas organizações, sendo analisado, de forma minuciosa, cada processo de entrada e saída, observando o que pode ser ou não aplicado ao projeto de trabalho. (GUIA PMBOK, 2021).

O Guia PMBOK (2021) lista, através de cinco categorias, o grupo de processos de gerenciamento de projetos:

1. Grupo de processos de iniciação: referente ao processo para definição de uma nova etapa ou projeto existente, sendo necessária autorização para iniciar o processo;
2. Grupo de processos de planejamento: etapa de definição do escopo do projeto, onde são filtrados os objetivos para delimitar as ações para alcance do objetivo;
3. Grupo de processos de execução: refere-se à etapa de alcance do objetivo, através da execução do plano de gerenciamento;
4. Grupo de processos de monitoramento e controle: etapa necessária para análise e controle do desempenho do projeto;
5. Grupo de processos de encerramento: etapa de encerramento do projeto e de todas as atividades de maneira formalizada.

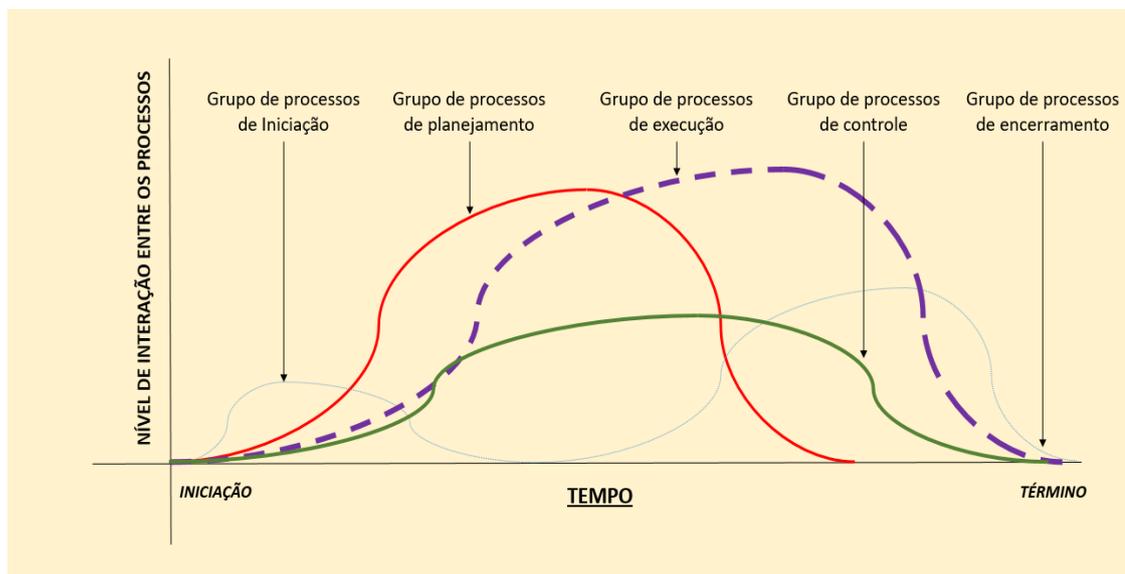
O gerenciamento de processos trabalha de maneira integrada e necessita que todas as etapas estejam conectadas e alinhadas para auxiliar no processo de coordenação. As figuras 1 e 2 evidenciam os processos de monitoramento e controle do gerenciamento de processos de forma integrada.

Figura 1: Processo de monitoramento e controle.



Fonte: Guia PMBOK, 2021; adaptado pelo autor, 2023.

Figura 2: Processo de projeto sob a visão da qualidade.



Fonte: Guia PMBOK, 2021; adaptado pelo autor, 2023.

O gerenciamento de projetos torna-se essencial dentro de qualquer tipo de organização que tenha a visão de crescimento e competitividade no mercado. A falta de aplicação de gerenciamento de projetos pode acarretar atrasos significativos, trazendo prejuízos aos processos e à interação entre eles.

O gerenciamento do escopo do projeto é uma das etapas mais importantes do processo, pois à medida que se tem um bom escopo, se tem melhores diretrizes e sucesso da entrega do produto e serviço final. Ainda segundo Kerzner (2006), a definição do escopo e seu respectivo controle devem ser analisados de forma contínua e detalhada, para evitar-se o risco de informações incoerentes.

Para Badawi (2015), a aplicação do gerenciamento de projetos por parte das organizações garante um aumento de eficiência do esforço humano dentro da organização. A gestão de projetos evidencia a necessidade de cada vez mais realizar a aplicação de metodologias assertivas. Para se ter resultados satisfatórios no processo, os objetivos iniciais da organização vêm passando por diversas modificações que estão sendo integradas no meio institucional.

Atualmente, o PMI (Project Management Institute) é o instituto mais representativo relacionado à gestão de projetos. Para o instituto, a gestão de projetos é um processo onde se aplicam diferentes níveis de conhecimentos e técnicas, dentro das expectativas dos mais distintos *stakeholders* envolvidos no projeto (PMI, 2022).

Paumgarten (2010) traz a afirmação de que se as organizações optarem cada dia mais pelo uso de ferramentas de gestão de projetos, elas podem ter um retorno significativo, com elaborações mais precisas e maior possibilidade de sucesso. Paumgarten (2010) ainda afirma que com a aplicação de boas ferramentas de gestão pode-se alcançar o uso eficiente de recursos e melhores conexões entre as equipes, trazendo melhorias ao controle das etapas do projeto e melhor estimativa dos resultados esperados e alcançados.

2.3. GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DE PROJETOS

A qualidade em projetos significa fazer certo as coisas. Uma importante consequência disso para a gestão da qualidade é realizar o levantamento das expectativas explícitas do cliente interno e externo. É notório observar que, sem expectativas explícitas, não há métricas da qualidade diretamente relacionadas aos clientes, e sem elas não há como avaliar e monitorar a gestão da qualidade do projeto.

O Guia PMBOK® (PMI, 2013) afirma: “Gerenciamento da qualidade do projeto inclui os processos e atividades da organização executora que determinam as políticas de qualidade, objetivos e responsabilidades para que o projeto satisfaça as necessidades para as quais foi

realizado" (PMI, 2013, p. 227). Os membros da equipe do projeto, cuja atenção é dividida entre os prazos do projeto, longas horas e mudanças rápidas de requisitos, geralmente não avaliam a qualidade de seu trabalho. É por isso que é importante engajar os *stakeholders*, que podem ser mais objetivos e críticos (JAROCKI, 2014).

As partes interessadas, especialmente as partes que serão impactadas pela mudança, estão, de muitas maneiras, cientes do projeto. A Organização Internacional para a Qualidade de Padronização reconhece a importância da satisfação do cliente (ISO, 2014). Quanto mais for possível medir e abordar as preocupações de satisfação do cliente ao longo do ciclo de vida do projeto, menos provavelmente haverá resistência às mudanças que o projeto traz para o negócio (MOURI, 2016).

As métricas de qualidade são normalmente utilizadas para descrever e medir um atributo de projeto ou produto. No entanto, com uma abordagem integrada, o conceito de métricas de qualidade pode ser expandido para também incluir métricas de satisfação das partes interessadas em áreas como:

- Satisfação com a quantidade de informações que estão recebendo sobre o projeto;
- Nível de suporte para o projeto (normalmente medido com uma análise das partes interessadas na avaliação);
- Taxas de adoção de usuários;
- Eficácia do plano de treinamento;
- Nível de autossuficiência (por exemplo, número de chamadas para a central de suporte de um departamento de TI projeto).

A coleta de dados acima pode ajudar a avaliar e melhorar os planos de comunicação, planos de treinamento, estratégias de adoção de usuários e, em última análise, o próprio plano de gerenciamento do projeto (MOURI, 2016).

O gerenciamento da qualidade é composto por políticas de qualidade com os objetivos e responsabilidades para atendimento ao projeto de modo satisfatório, que estão diretamente relacionados aos processos e atividades da organização (GUIA PMBOK, 2021). Para atender às expectativas dos clientes, é necessário seguir as diretrizes de qualidade de forma correta, isto é, é necessário entender o projeto como um todo, para que se consiga garantir o sucesso da sua entrega (VARGAS, 2014).

O gerenciamento da qualidade do projeto, segundo o Guia PMBOK (2021), atua de uma forma que possa garantir o atendimento aos requisitos do projeto, incluindo no processo que as condições necessárias sejam cumpridas e tenham sua validação. O êxito no gerenciamento da qualidade de um projeto é obtido quando se alcança a trílice necessária, que é escopo, tempo e custo, sendo esse resultado decorrente de ferramentas de controle que contribuem no processo do projeto e que realizam o monitoramento das atividades durante todo o decorrer do processo.

A ISO 9000 (2005:8) define qualidade como “o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos.” Já o projeto é definido por Vargas como:

“Projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade.” (VARGAS, 2009).

A literatura traz diversos estudos comparativos sobre os princípios definidos e estabelecidos entre o Guia PMBOK e a Norma ISO 9001 sobre a gestão da qualidade e o gerenciamento de projetos, onde são observadas, de forma geral, a compatibilidade e a complementação encontradas nas distintas orientações. As duas diretrizes fazem a recomendação de ferramentas para obtenção da garantia da qualidade de projetos, e concordam que a garantia trata-se de um processo importante, trazendo princípios necessários que devem ser seguidos, sendo eles:

- Satisfação do cliente;
- Prevenção, ao invés de inspeção;
- Melhoria contínua;
- Responsabilidade da gerência.

Os requisitos da norma NBR ISO 9001 apresentam características sistêmicas que orientam todas as ações para a qualidade desenvolvidas no ciclo de vida do projeto e do produto. Desta forma, a abrangência dessa norma da qualidade inclui todas as áreas do guia PMBOK, definindo, para cada gerente de área, responsabilidades de execução e de contribuição para cada requisito da qualidade planejado (BORDALLO et al., 2006).

No contexto apresentado, a símile analisada entre as práticas de gerenciamento de projetos e gestão da qualidade está relacionada ao atendimento do que se refere ao prazo, custos e qualidade. Segundo a ISO 9000:2005, o gerenciamento de projetos é um esforço integrado, onde o sucesso depende da coordenação eficaz de processos apropriados. É possível aplicar um sistema de gestão único, a partir do uso conjunto de elementos comuns do sistema de gestão da organização e do sistema de gestão da qualidade. Essa junção pode facilitar o planejamento, o uso eficiente de recursos, a definição de objetivos e a avaliação da eficácia global da organização.

2.3.1. Gerenciamento da qualidade no processo do projeto

A Norma ISO/NBR 9004 faz a seguinte consideração a respeito da contribuição do projeto e suas especificações para a qualidade: “a função de especificação e projeto deve traduzir as necessidades do cliente, contidas na folha de informações do produto, em especificações técnicas para materiais, produtos e processos. Isso deve ter como resultado um produto que propicia a satisfação do cliente a um preço aceitável e que permita um retorno satisfatório do investimento à empresa.” (PICCHI, 2013).

O conceito de qualidade relacionado ao projeto é bastante amplo no cenário da construção civil. Assumpção (2001) destaca que “para o empreendedor, a qualidade é associada ao projeto arquitetônico, pois é o que define o produto e sua qualidade segundo a ótica do mercado. Outra definição é que qualidade é avaliada vinda de soluções construtivas e da integração entre as várias especialidades e etapas do projeto”. Os entendimentos quanto à qualidade do projeto em sua maioria não possuem relações sobre a definição; por este motivo, faz-se necessária a utilização de mecanismos para administrá-los, implantando, como exemplo, programas de controle e gestão de qualidade dos projetos, sendo suportados por um sistema de planejamento eficiente.

Meseguer (1991) realiza uma distinção à, qualidade de projeto em três formas distintas sendo:

- a) A qualidade da descrição da solução (cálculos e explicações);
- b) A qualidade da solução proposta (9 aspectos funcionais, técnicos, estéticos, custos e prazos);

c) A qualidade da descrição da solução (desenhos e especificações técnicas).

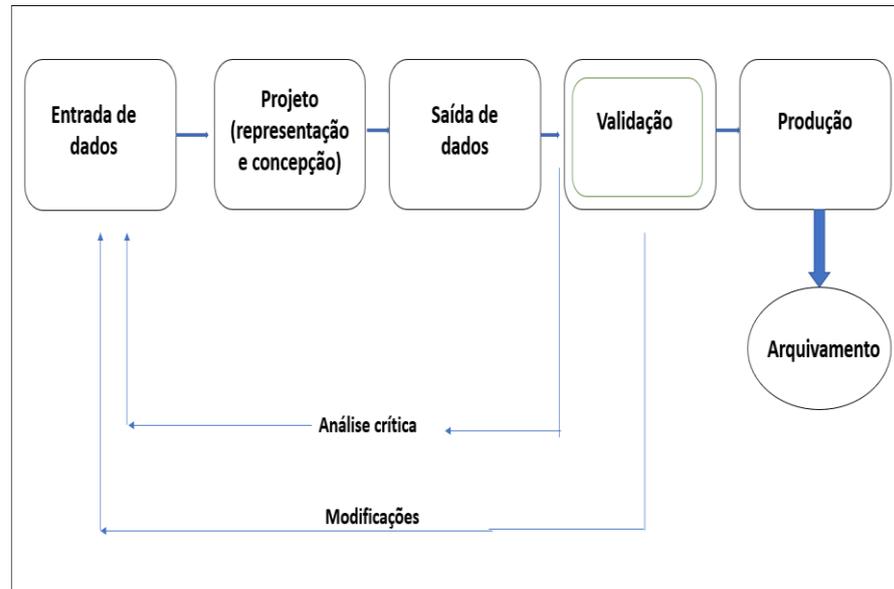
Souza (1994) também aborda os aspectos mencionados relacionados às soluções adotadas e descrição da solução, incluindo ainda o aspecto da qualidade no processo de elaboração dos projetos, que engloba: diretrizes de projeto, integração entre projetos, análise crítica e controle do recebimento. Os projetos, bem como suas soluções, devem passar por uma etapa de análise seguindo critérios relacionados ao desempenho e construtibilidade, garantindo assim que as soluções aplicadas e desenvolvidas sejam adequadas ao processo de execução.

Segundo Novaes (2008), a elaboração de projetos que visem um padrão de qualidade devem conter quatro atividades, sendo elas:

- Avaliação do escopo do projeto: processo onde se realiza a precisão dos estudos prévios, que deve contemplar equipe qualificada e com experiência;
- Transferência de conhecimentos da construção para os projetos: transferência técnica de informações;
- Padrões de qualidade para os projetos: etapa onde se estabelece e sistematiza procedimentos, memoriais, desenhos, custos, orçamentos, planilhas, cronogramas e outros;
- Controle da qualidade de projetos: etapa de ações e correções para minimização de desvios dos padrões e aperfeiçoamentos necessários.

Melhado (2010) descreve que a atividade de projeto, sob a visão da gestão da qualidade, pode ser visualizada como um processo de transformação, que obtém do uso de dados de entrada que geram como saída um conjunto de soluções que são suficientes e adequadas à necessidade dos clientes, conforme destacado na Figura 1. O processo de saída passa por uma validação, para que somente após sejam encaminhado para produção. Além disso, elas devem ser arquivadas de acordo com cada modificação realizada.

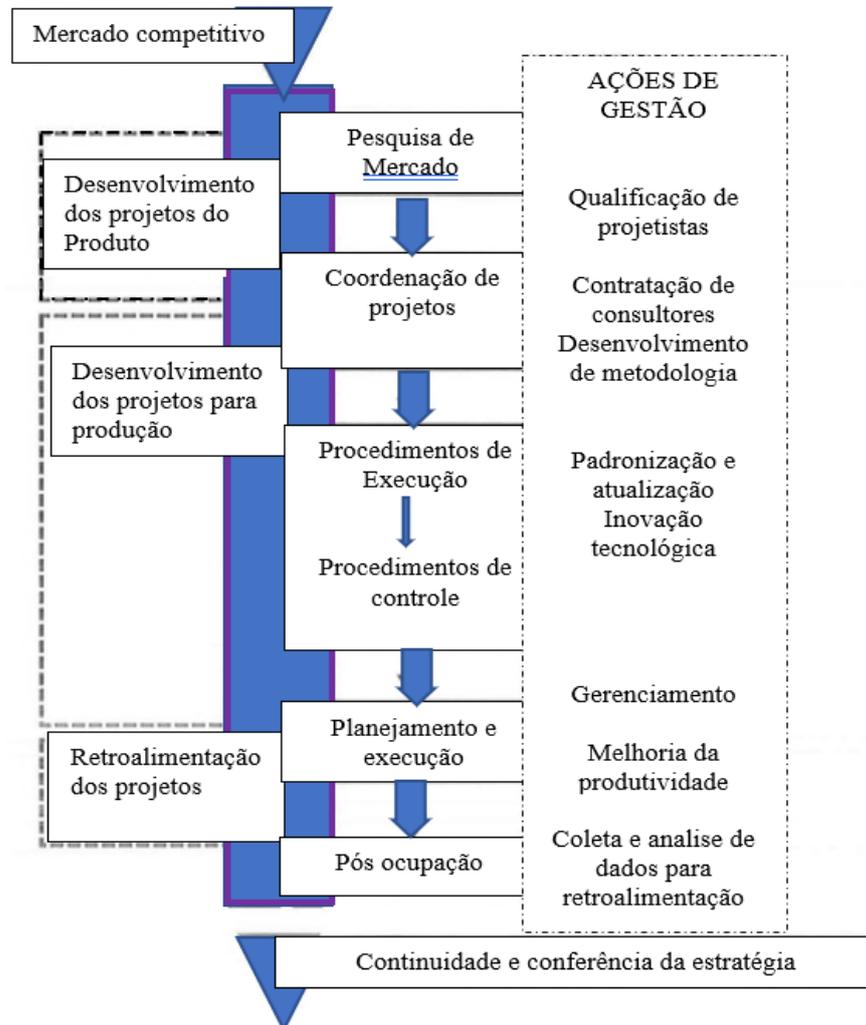
Figura 3: Processo de projeto sob a visão da qualidade.



Fonte: Melhado, 2010; adaptado pelo autor, 2023.

O processo de gestão do projeto reflete a importância do desenvolvimento de uma estratégia competitiva, sendo ela baseada na qualidade e produtividade. Melhado (2010) destaca algumas práticas de gestão no processo de projeto que fazem uma interface com as atividades do processo de produção dos projetos, sendo elas consideradas essenciais para obtenção da qualidade, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4: Ações de gestão no processo do projeto, como estratégia competitiva.



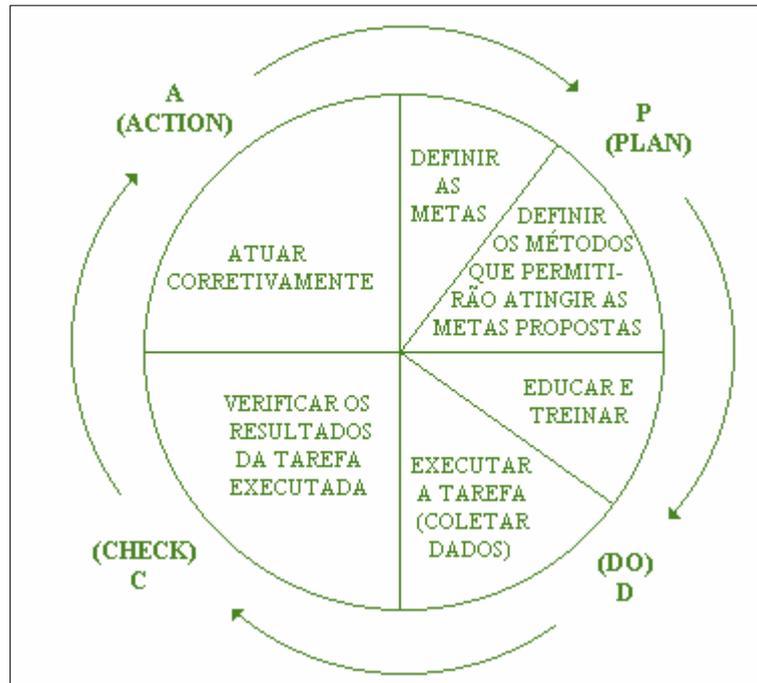
Fonte: Melhado, 2010; adaptado pelo autor, 2023.

De acordo com Campos (1992), manter sob controle é saber identificar o problema, avaliar o processo, estabelecer padrões e ferramentas de controle, de tal maneira que evite que o problema ou as falhas ocorram. Assim, sendo considerado um determinado processo, Campos (1992) define três práticas fundamentais do controle do processo:

- Planejamento: estabelecimento das diretrizes de controle;
- Manutenção de padrões: realização da manutenção do nível de controle;
- Melhorias: alterações das diretrizes de controle.

O controle de processo, como conceituado, é aplicado através do ciclo PDCA. O ciclo PDCA trata-se de uma ferramenta de melhoria contínua, composta por quatro fases básicas de controle: planejar, executar, verificar e atuar. Essas etapas serão ilustradas na Figura 5.

Figura 5: Ciclo PDCA.



Fonte: Ciclo PDCA (Campos, 1992, p. 30); adaptado pela autora em 2023.

- Etapa 1 – Plan (Planejar): definição dos métodos que permitam atingir as metas propostas para melhoria contínua, problemas e como resolvê-los;
- Etapa 2 – Do (Fazer): com as informações obtidas na etapa 1, deve-se executar a tarefa de forma experimental, anotando-se os resultados;
- Etapa 3 – Check (Verificar): verificar os resultados da tarefa executada de forma experimental na etapa 2, analisando se as metas foram atingidas, senão o planejamento na etapa 1 deve ser reavaliado;
- Etapa 4 – Act (Agir): nesta etapa o que foi planejado é implantado, tornando-se algo que será incluso no processo de forma natural, sendo seu ciclo reiniciado, tendo como base o que foi realizado.

O ciclo PDCA é uma ferramenta utilizada para buscar a melhoria contínua através de formas mais amplas e aceitáveis, e a parte mais importante ocorre quando se tem a conclusão de seu ciclo, pois o mesmo começa novamente.

As ações de planejamento e controle são inteiramente interligadas, e sua divisão não é clara nos âmbitos relacionados à teoria ou a prática. Alguns autores realizam a abordagem dessas atividades de forma integrada; entretanto, alguns aspectos ajudam no processo de distinção, os quais serão apresentados a seguir.

Valeriano (2008) define planejamento como um “processo que visa ao estabelecimento, com antecedência das decisões e ações a serem executadas em um dado futuro, para atingir um objetivo definido”. Em outras palavras, planejar significa estabelecer os materiais, serviços, equipamentos, elementos necessários e preceituar o que fazer, quando, como e com quais meios. As etapas, de modo geral, para a busca de soluções, tomada de decisão e planejamento de ações diante de uma problemática podem ser aplicadas em quase todas as situações que se pretende decidir ou planejar, devendo-se realizar adaptações de detalhamentos para um caso particular.

Para o autor, controle trata-se do processo que tem como objetivo ajustar o que foi executado com o planejado, consistindo em quatro etapas:

- Acompanhamento: coleta de dados e informações sobre o desenvolvimento;
- Análise: comparativo da situação atual com a planejada, identificando falhas e alternativas de correções;
- Decisão: seleção de alternativas corretivas e definição das providências necessárias;
- Retroalimentação: ação sobre o executado e análise da necessidade de replanejamento.

Slack (1997) define controle como um conjunto de ações que visem realizar o direcionamento de um plano. O controle insere o monitoramento do que acontece na realidade e realiza um comparativo com o planejado e as ações para modificações necessárias e realinhamento do controle.

O controle da qualidade trata-se de uma ação que objetiva o “controle” sobre as dimensões da qualidade, tendo como objetivo mais importante a garantia da qualidade do produto final. Diante desse contexto, o controle da qualidade é abordado com três objetivos:

planejar a qualidade desejada pelo cliente, manter a qualidade desejada pelo cliente e melhorar a qualidade desejada pelo cliente.

A função do controle é garantir a qualidade do projeto, assegurando a sua compatibilidade com as condições e expectativas geradas para o empreendimento. Assim, um concreto controle da qualidade se mostra como o principal fator de sucesso de um projeto. (ULRICH; SACOMANO, 2001).

O controle da qualidade durante o processo de projeto, assim como também nas demais etapas do processo de produção, vem de um controle durante o período de elaboração dos projetos e recebimento dos mesmos (MESEGUER, 1991). O controle é efetuado pelo próprio projetista, que realiza o controle da evolução dos trabalhos e os compara com diretrizes, especificações e boas práticas construtivas estabelecidas. A construtibilidade faz com que o projetista reflita sobre como ocorrerá o processo executivo, auxiliando no autocontrole da qualidade que virá com a melhoria do seu projeto (ULRICH; SACOMANO, 2001).

O controle do recebimento dos projetos deve ser praticado pelo coordenador de projetos, em alguns casos sendo exercido pela autoridade pública ao final de cada etapa do projeto, quando será realizado o comparativo com o que foi planejado e esperado e o real elaborado. Para facilitar o processo de inspeção, Salgado (2000) destaca alguns itens que serão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Processos de inspeção.

Projetos estruturais	Confirmar se as dimensões da planta de locação e carga dos pilares e fundações conferem com as medidas do lote; conferir a obediência aos afastamentos frontais, laterais e fundos; prismas de ventilação; conferir o posicionamento dos pilares em relação à planta de locação; conferir armações x formas; espaçamento da armação; verificar se as dimensões e posicionamento dos elementos estruturais de vigas muito altas podem comprometer o pé direito; verificar se os pilares estão com dimensões diferentes do estudo preliminar, entre outros.
Projetos de instalações	Verificar compatibilização com o projeto de arquitetura e demais projetos; conferir o posicionamento dos <i>shafts</i> e dutos, respeitando as dimensões mínimas determinadas; conferir a localização de quadros e centros de distribuição nos projetos elétricos; conferir o traçado de dutos e condutores e seus dimensionamentos; conferir a localização dos pontos de consumo;

	equipamentos; dispositivos; ventilação; verificar a facilidade de manutenção dos sistemas prediais; conferir legenda; símbolos adotados; detalhes construtivos e especificações.
Projetos executivos arquitetônicos	Verificar o cumprimento do projeto aprovado pela prefeitura; verificar a compatibilização com o projeto de formas; conferir amarração das alvenarias; verificar a localização dos pontos de ventilação e iluminação; conferir os vãos de acesso; verificar a existência e condições de execução de detalhamentos exigidos (esquadrias, divisórias, gradis, bancadas, peitoris, soleiras, balcões, paginação de pisos e revestimentos, etc.).

Fonte: Elaborada pelo autor, baseada em Salgado (2000).

Meseguer (1991) caracteriza três tipos de controle considerados fundamentais para a elaboração do projeto: controle de dados durante a fase do projeto, controle de interfaces e controle e revisão dos desenhos.

O controle de dados durante a fase do projeto é um processo que analisa os critérios e requisitos no qual o projeto se baseia. Esses dados são listados, com o intuito de facilitar o controle, sendo o mesmo identificado com os indicadores de qualidade já apontados anteriormente.

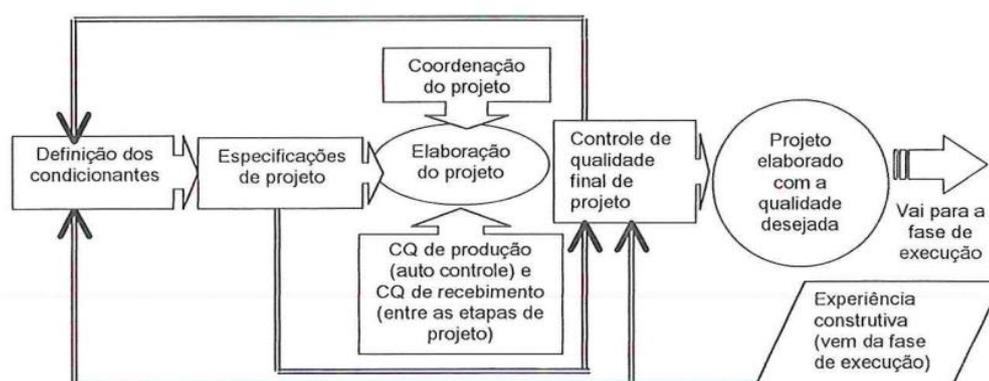
O controle de interfaces realiza a identificação prévia das mesmas, definindo, de forma clara, as responsabilidades e organização necessárias do fluxo de informações entre os participantes, sendo esse controle identificado com o item de coordenação de projetos citado anteriormente.

Quanto ao controle e revisão dos desenhos, devem ser considerados quatro características fundamentais: que sua apresentação seja coerente e correta, sem margem e prejuízo à interpretação; que seja equivalente aos cálculos; que contemple detalhamentos construtivos suficientes e descritos; e que não sejam omitidos detalhamentos necessários e essenciais para o processo executivo da obra.

Sendo assim, a atividade de controle antecipa o comparativo do estado atual com um padrão preestabelecido, para que, caso aconteçam divergências entre os mesmos, seja possível realizar a tomada de providências em tempo hábil, implementando-se as correções de forma efetiva e rápida.

Souza (1994) apresentou um modelo para controle da qualidade do projeto, que inclui: parâmetros de projeto, *checklist* de definições de projeto, cronograma, mapa de ações de acompanhamento, procedimentos de apresentações, *checklist* de recebimento, controle de arquivos, controle de atualizações e remessa de cópias para obras, sendo essas atividades esquematizadas conforme a Figura 6.

Figura 6: Esquema de produção dos projetos.



Fonte: Franco & Agopyan, 1993.

O controle da qualidade de projetos ainda não é uma prática comum no Brasil. Os profissionais do setor e empresas de projetos não dispõem de estrutura interna em suas organizações para a realização desse controle. Além disso, muitos profissionais projetistas entendem o controle como uma intromissão indevida no seu trabalho e processo criativo. Apesar da grande resistência dos profissionais, se a mesma for superada, pode-se dar início a uma fase de segurança e qualidade dos projetos, que deve ser ampliada à medida que ocorre a aceitação. Os autores alertam que o controle de qualidade dos projetos pode acarretar custos adicionais, uma vez que o processo de qualidade requer profissionais mais qualificados. Mesmo assim, essa prática é recomendada, pois o custo será compensado pelo crescimento da qualidade aplicada, que pode reduzir ou eliminar problemas futuros, minimizando os custos dessas fases.

A identificação e caracterização de indicadores é considerada por vários autores um instrumento significativo de melhoria e controle da qualidade dos projetos, considerando que seu desenvolvimento seja com base em dados sistematizados. A falta de indicadores pode ser considerada uma das principais causas que geram dificuldades para a aplicação de instrumentos de controle da qualidade (NOVAES, 2018).

Os indicadores de projetos precisam ser considerados na etapa final de cada processo de projeto, analisando a aplicação da conformidade do projeto e comparando com as soluções escolhidas e padrões desenvolvidos. Visando facilitar e aperfeiçoar a verificação dos projetos, é possível considerar o formato de lista de verificação (*checklist*), onde ela apresenta, de forma detalhada, os parâmetros que devem ser seguidos para um melhor controle dos projetos (NOVAES, 2018).

Atualmente existem algumas normas que tratam sobre o assunto quanto ao desenvolvimento do processo de projeto, sendo considerada uma quantidade mínima pela literatura que necessita de melhorias. Além das normas é possível encontrar algumas iniciativas de entidades de classe e associações. A seguir, serão apresentadas normas vigentes sobre o assunto.

- NBR 6492 - Representação de projetos de arquitetura (1994).
- NBR 5670 - Seleção e contratação de serviços e obras de engenharia e arquitetura de natureza privada (1977).
- NBR 5671 - Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura (1990).
- NBR 13531 - Elaboração de projetos de edificações - atividades técnicas (1995). Esta norma cancela e substitui a NBR 5679, que trata de atividades técnicas de projeto de arquitetura e engenharia exigíveis para a construção de edificações.
- NBR 13532 - Elaboração de projetos de edificações - arquitetura (1995). Esta norma cancela e substitui a NBR 5679. Esta norma é complementar à NBR 13531 e trata das condições exigíveis para a elaboração de projetos de arquitetura.
- NBR ISO 10006 - Gestão da qualidade - diretrizes para a qualidade no gerenciamento de projetos.

As normas vigentes e citadas definem as etapas de desenvolvimento dos projetos de arquitetura, documentações técnicas e todo o conteúdo que deve ser gerado e apresentado, sendo:

- Levantamento de dados para arquitetura;

- Programa de necessidades de arquitetura;
- Estudo de viabilidade de arquitetura;
- Estudo preliminar de arquitetura;
- Anteprojeto de arquitetura;
- Projeto legal de arquitetura;
- Projeto básico de arquitetura;
- Projeto para executivo de arquitetura.

Para auxílio da norma a AsBEA vem elaborando diversos manuais para nortear os processos e serviços. O Manual de Contratação de Serviços de Arquitetura e Urbanismo foi elaborado para evidenciar que um projeto de arquitetura pode ser dividido em etapas, de forma que, após a sua concepção, o mesmo possa ser avaliado e aprovado através de uma padronização, gerando garantias ao processo de desenvolvimento.

Assim como as normas, o manual da AsBEA caracteriza também os produtos e serviços que devem ser entregues e desenvolvidos para compreensão e entendimento dos projetos e posterior execução da obra, conforme segue:

- (a) Levantamento de dados;
- (b) Estudo preliminar;
- (c) Anteprojeto;
- (d) Projeto legal;
- (e) Projeto executivo;
- (f) Projeto básico;
- (g) Projeto de execução;
- (h) Detalhes de execução;
- (g) Coordenação/gerenciamento geral de projetos;
- (h) Assistência à execução da obra.

Segundo Baía e Melhado (1998), devem ser realizadas algumas considerações quanto ao processo de elaboração do projeto de arquitetura. Os mesmos informaram que precisa ser efetuada uma compatibilidade dos projetos, antes da etapa de projeto executivo, para que as inadequações sejam resolvidas e sanadas, porém este é um fato que não ocorre com frequência. Além disso, os autores reforçam que a maneira mais fácil de evidenciar as possíveis falhas nos

projetos é realizar as compatibilizações e ações necessárias na fase de anteprojeto, para minimização de falhas após o desenvolvimento das etapas.

Durante o processo de analisar e avaliar alguns trabalhos sobre a caracterização do processo de projeto, é notório o esforço de pesquisadores profissionais e entidades sobre a busca de alcançar algumas definições básicas, através de fluxograma, descrição das etapas, atividades e operações, definição dos produtos, entre outros (MELHADO, 1994; REIS, 1998; FORMOSO et al., 1998; ROMANO, 2003; ASBEA, 2022). O contexto demonstra que não existe um modelo único que seja suficiente para determinar as características essenciais do processo de projeto. Entretanto, ocorre uma movimentação para elaboração de uma tendência que trata o processo de forma sistêmica, estabelecendo conexões com os demais agentes envolvidos, apesar de algumas normas e documentações técnicas não explicarem essa visão de maneira clara.

2.3.2. Formas de avaliação do processo de projeto

Menezes (2001) ressalta a importância de estabelecer padrões para as avaliações do processo de projeto, os quais facilitam a repetição dos procedimentos e a criação de referências para a organização e para novos projetos.

Além disso, pode-se associar os processos de avaliação com a melhoria da qualidade do processo de projeto, destacando os seguintes aspectos:

- Incorporação dos processos de avaliação na cultura da empresa, inibindo algumas ações justificadas por critérios subjetivos e pessoais;
- Maior transparência nos mecanismos de comunicação;
- Definição clara de responsabilidades ao longo do processo de projeto;
- Maior comprometimento entre as etapas do processo e fortalecimento das suas interfaces;
- Fortalecimento da visão sistêmica do processo de projeto.

A padronização dos mecanismos de avaliação proposta por Menezes (2001) contempla algumas alternativas, conforme apresentadas a seguir:

- 1) Monitoração periódica:
 - estabelecer os parâmetros a serem utilizados: duração das atividades (realizadas *versus* previstas); percentual de evolução dos trabalhos (incorridos *versus* programados); gastos de recursos; estimativas de resultados;
 - criar sistemáticas padrão para seu registro: documentos, planilhas, mídias já existentes na empresa (quadro de avisos, correio interno, intranet, etc.);
 - propiciar a análise gráfica pela compilação de dados e informações, comparando as atividades realizadas com as previstas.
- 2) Controle das atividades críticas:
 - criar indicadores internos para atividades ou caminhos críticos, os quais permitam monitorar sua evolução;
 - gerar *feedback* sobre seu desempenho e encaminhar os resultados aos responsáveis;
 - fazer análise prévia das distorções mais frequentes, resultado da consulta a um banco de dados e soluções de projeto.
- 3) Controle das atividades não críticas:
 - definir parâmetros e resultados desejados, que permitam medir o progresso de uma atividade ou obter determinados subprodutos importantes ao desenvolvimento do projeto;
 - criar, *a priori*, parâmetros para autocontrole e disponibilizá-los aos responsáveis por essas atividades.
- 4) Controle do resultado da atividade, se:
 - produto: por meio de especificações funcionais e de desempenho;
 - desenhos: mediante padrões de detalhamento e documentação internos da empresa ou padronizados por alguma entidade normativa;
 - materiais: por meio de ensaios e especificações que respeitem os padrões estabelecidos de desempenho e comportamento;
 - sistemas: mediante especificações lógicas e funcionais, além de testes de validação que possam ser realizados;
 - processos: pela verificação de sua consonância com as normas em vigor ou documentos normativos.

A escolha da forma como os mecanismos de avaliação serão executados é resultado de diversos fatores, dentre eles: complexidade do projeto, grau de tecnologia empregada,

mecanismos de comunicação, tecnologia da informação, recursos existentes e possíveis de serem empregados nos processos de avaliação pela organização, etc.

Portanto, cada organização pode estabelecer mecanismos diferentes de controle e avaliação, em razão das características organizacionais próprias e das características do projeto. Dessa maneira, este trabalho se propõe a identificar e discutir a eficiência e eficácia dos métodos e mecanismos de avaliação do processo de projeto de arquitetura, realizados por diferentes empresas de projeto para a construção de edifícios, em busca de eficiência produtiva, melhoria contínua dos processos e produtos, com foco no atendimento às necessidades dos clientes.

2.3.3. Gerenciamento da qualidade aplicada em projetos da construção civil

Existem diversas definições sobre qualidade, de acordo com a norma NBR ISO 9000 (2015), a qual é definida como a “totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas”. Outra definição de qualidade é o prejuízo ocasionado pela sociedade em consequência da variação funcional do produto ou serviço e seus efeitos adversos a partir do momento em que o produto ou serviço é recebido pelo consumidor” (TAGUCHI, 1993). Qualidade é, portanto, uma junção de características que atendem os objetivos propostos, conforme suas especificações, como: confiabilidade, conforto, durabilidade, segurança, resistência, dentre outras que se deseja atender. Porém, para se atingir a qualidade, deve-se inicialmente investir em qualidade de processos produtivos ou serviço, além de realizar um acompanhamento do ciclo de vida dos mesmos, desde seu desenvolvimento até a venda ou entrega final ao cliente. É necessário especificar algumas particularidades ao produto e/ou serviço, de forma que o mesmo atenda com êxito tais pontos, conforme as especificações detalhadas no projeto (FEIGENBAUM, 1994).

A construção civil brasileira tem apresentado mudanças contínuas e progressivas nas últimas décadas, elevando-se a um alto patamar como indústria, que buscou um desenvolvimento referente a alguns conceitos e metodologias relacionados à qualidade.

Sobre a utilização destes conceitos e metodologias na indústria da construção, Meseguer (1991) observa que grandes esforços no sentido de introduzir na construção a Qualidade Total vêm sendo realizados, mesmo com a construção possuindo características singulares que dificultam a utilização, na prática, das modernas teorias da qualidade.

Essas características fazem com que as referidas teorias sejam adequadas para atender as dificuldades enfrentadas e relacionadas ao processo da construção, o qual atua sobre muitos outros fatores.

Os fatores que contribuem para dificultar a transposição dos conceitos e metodologias da qualidade para a indústria da construção civil são descritos por Meseguer (1991) e Anglada (2008);

- I. A construção é uma indústria de caráter nômade, na medida em que cada obra é produzida em uma fábrica única, montada especialmente para aquela ocasião, que se desloca conforme o término da construção, dificultando, assim, obterem-se características constantes nas matérias-primas e nos processos construtivos, como ocorre em outras indústrias.
- II. Cria produtos únicos de longa duração, e não produtos seriados, não se verificando a repetitividade necessária para o aprimoramento do processo industrial, fazendo com que o aprendizado seja minimizado.
- III. Não é possível aplicar a produção em cadeia (produtos passando por operários fixos), mas sim a produção centralizada (operários móveis em torno de um produto fixo).
- IV. É uma indústria muito tradicional, com grande inércia às alterações.
- V. Utiliza mão de obra intensiva e pouco qualificada, sendo que o emprego dessas pessoas tem caráter eventual e suas possibilidades de promoção são escassas, o que gera baixa motivação no trabalho.
- VI. A construção, de maneira geral, realiza seus trabalhos sob intempéries, o que dificulta o armazenamento das matérias-primas e o desempenho dos operários.
- VII. O produto é único, ou quase único, na vida do usuário.

- VIII. São empregadas especificações complexas, quase sempre contraditórias e muitas vezes confusas.
- IX. As responsabilidades são dispersas e pouco definidas, o que dificulta demasiadamente a aplicação de um programa da qualidade.
- X. O grau de precisão com que se trabalha na construção é, em geral, muito menor do que em outras indústrias, qualquer que seja o parâmetro que se contemple: orçamento, prazo, resistência mecânica, forma e dimensões.

Além dos fatores listados, Souza (1994) evidencia a complexidade da cadeia de produtividade que forma o setor da construção civil, e o grande leque de agentes e produtos parciais que são gerados ao longo do processo produtivo, agregando diferentes níveis de qualidade ao produto final. Os agentes são: os usuários, aqueles responsáveis pelo planejamento do objeto, etapa do projeto, materiais, construção, operação e manutenção de obras durante sua fase de uso.

Para elevar-se os padrões de qualidade do setor da construção civil, faz-se necessário que todos os agentes envolvidos estejam comprometidos com a qualidade de todas as etapas, do início à entrega do produto final, visando a satisfação do usuário. As ideias citadas têm levado a construção civil a buscar a qualidade para atender as constantes modificações do mercado para um cenário mais competitivo, buscando maior eficiência de seus processos.

2.3.4. Gerenciamento da qualidade de projetos de obras públicas e seus desafios

Os gerentes de projetos do setor privado gostam de presumir que o seu trabalho é mais exigente do que em projetos do setor público. Eles acreditam que seus projetos são mais complexos, sujeitos a uma supervisão de gestão mais exigente e veloz. Embora os projetos do setor privado possam ser mais difíceis, em muitos casos é mais fácil alcançar resultados no setor privado do que no público.

Segundo Harold (2015), projetos do setor público podem ser mais difíceis que muitos projetos do setor privado, porque:

- Operam em um ambiente de metas e resultados frequentemente conflitantes;

- Envolve muitas camadas de partes envolvidas no projeto com interesses variados;
- Devem apaziguar interesses políticos e operam sob escrutínio da mídia;
- Permitem pouca tolerância a falhas;
- Atuam em organizações que muitas vezes têm dificuldade em identificar resultados, medidas e missões;
- Exige-se que sejam realizados sob restrições impostas por regras administrativas e políticas muitas vezes pesadas, e processos que podem atrasar e consumir recursos do projeto;
- Requerem a cooperação e atuação de entidades ou setores que não fazem parte do time do projeto para comprar, contratar e outras funções;
- Devem se contentar com os recursos humanos existentes com mais frequência do que nos projetos do setor privado, por causa de proteções ao trabalho civil e sistemas de contratações;
- São realizados em organizações que podem não estar confortáveis ou acostumadas a ações dirigidas e ao sucesso do projeto;
- São efetuados em ambientes que podem incluir adversários políticos.

Como se esses desafios não fossem difíceis o suficiente, em razão de sua capacidade de postergar para gerações futuras o ônus de pagar por projetos, os projetos do setor público têm um alcance profundo no futuro. Isso introduz o desafio de atender às necessidades de *stakeholders* que ainda não estão “à mesa” e cujos interesses podem ser de complicada identificação. Alguns também citam a relativa falta de maturidade de gerenciamento de projetos em organizações públicas como um desafio dos projetos do setor público.

Além dessas complicações, os projetos públicos muitas vezes são mais complexos do que os do setor privado. Para alguns projetos, o resultado pode ser definido no início do projeto. Projetos de construção são um exemplo para outros projetos, pois o resultado esperado só pode ser definido à medida que o projeto avança. Exemplos disso são projetos complexos de mudança organizacional e de tecnologia da informação. Apesar de o primeiro tipo ser difícil e exigir planejamento e implementação detalhados, o segundo tipo, aquele cujos resultados são determinados ao longo do projeto, é considerado mais desafiador, pois eles exigem mais interação com as partes interessadas e uma maior abertura a fatores fora do controle da equipe do projeto.

Em virtude das várias partes interessadas envolvidas, dos tipos de projetos e da dificuldade de identificar resultados mensuráveis, mais projetos do setor público tendem a ser deste último tipo e mais difíceis. Como resultado das características peculiares das organizações do setor público, os projetos do setor exigem uma gestão não somente da equipe do projeto, mas de toda uma comunidade. Pouco é realizado no setor público por indivíduos isolados ou mesmo por equipes trabalhando em isolamento. Em vez disso, os projetos do setor envolvem grandes grupos de partes interessadas, que não só têm participação no projeto, mas também possuem voz e oportunidade de influenciar os resultados. Nos projetos do setor público, embora o gerente de projeto possa ser responsabilizado em última análise, a governança do projeto e o crédito pelo sucesso devem ser compartilhados.

2.3.4.1. Os efeitos de projetos básicos falhos nas obras públicas

Os projetos básicos elaborados com falhas causam distintos danos à administração pública, como prejuízos aos cofres públicos, aditivos contratuais, atrasos nos processos construtivos e entrega do produto final, e ainda podem gerar a inviabilidade de uma obra para um processo licitatório.

Existem alguns estudos relacionados a inconsistências na contratação de obras. O TCU realizou uma auditoria em 2011 evidenciando as principais falhas encontradas em um processo de contratação de obras na cidade do Rio de Janeiro. As principais falhas observadas foram relacionadas à má execução dos projetos básicos, tendo sido encontrados erros relativos a planilha orçamentárias e quantitativos de materiais, como aço, estruturas de fundações, além do aumento de 1.409% do valor do contrato, algo injustificável pelo valor da contratação. Os erros na parte estrutural quanto aos levantamentos elevaram os custos de concretos e outros itens relativos ao tipo de serviço, que acarretaram um aumento contratual de aproximadamente 33,56% em relação ao previsto. Outra falha observada pelo TCU foi a falta de compatibilização das informações dos projetos e suas respectivas disciplinas.

As falhas encontradas no exemplo citado evidenciam a necessidade de um melhor controle e planejamento dos projetos básicos, pois quando esse processo ocorre de maneira adequada e assertiva, não são gerados prejuízos à administração pública e, conseqüentemente, à sociedade. Os impactos negativos advindos das falhas nos projetos básicos, de forma geral, tornam-se uma lacuna significativa no processo de contratação de obras públicas no Brasil, mostrando a necessidade de um melhor planejamento para assertividade das ações.

2.4. ANÁLISE DOS MODOS E EFEITOS DAS FALHAS (FMEA)

A garantia e o controle da qualidade nos processos e projetos envolvem uma análise para identificação de potenciais falhas ou problemas que não ocorreram ainda, mas que estão inclusos nas etapas, modelos e processos de produção. Diante do contexto, realizar a análise de falhas torna-se um procedimento que pode gerar uma boa estruturação lógica e pré-estabelecida para detecção de planos de ação que possam ser aplicados nas falhas encontradas e projetadas.

A elaboração de um projeto envolve diversas etapas, e dentre eles encontram-se a confiabilidade para analisar a capacidade de desempenho do sistema e a força para avaliação do produto final. A confiabilidade deve estar presente em todos os processos da produção, pois estando essa etapa mais próxima do processo, fica mais fácil garantir a confiabilidade do produto e dos clientes. Estudos evidenciam que, nos casos onde a confiabilidade foi implementada, ocorreu maior controle nas etapas de produção, além da garantia do controle das especificações exigidas pelo projeto, sendo possível entender e ter um melhor acompanhamento de todo o ciclo do sistema (HELMAN; ANDERY, 1995).

KAPUR (1997) afirma que a confiabilidade é um dos processos que determinam a assertividade e eficiência de um sistema, sendo influenciada pelo caminho que é traçado, projetado, produzido e mantido. Como resultado, a confiabilidade trata-se do ciclo de vida e das características de ajuste do projeto, mensuração de desempenho, qualidade, manutenção, agilidade e outros.

O uso da Análise de Modos e Efeitos de Falhas é uma ferramenta que visa a obtenção da confiabilidade nos processos, sendo esta essencial e muito utilizada para que seja possível obter uma melhor padronização dos procedimentos, com base em melhorias contínuas que visem o aprimoramento da confiabilidade do produto ou etapa, através da antecipação de problemas.

Historicamente, o FMEA (Análise de Modos e Efeitos de Falhas) é uma técnica desenvolvida para encontrar confiabilidade nos programas aeroespaciais da NASA (VANNI, 1999). A Análise de Modos e Efeitos de Falhas é uma ferramenta estruturada que se aplica ao desenvolvimento de um produto, projeto, processo ou serviço. Cerqueira (2011, p. 3) relata que a ferramenta de qualidade FMEA “é um método onde se procura prevenir, diminuir ou impedir que ocorram erros no projeto do produto”. Ou seja, ele identifica as causas raízes dos possíveis problemas que podem acontecer nos processos de desenvolvimento do produto. Por ser um

método lógico e progressivo de análise de falhas, tem grande relevância quando se trata de ação preventiva.

É importante definir alguns dos termos mais empregados na FMEA (SILVEIRA, 2012; HALMAN; ANDERY, 1995):

- Falha: perda de função quando ela é necessária;
- Modo de falha: verificação da falha. É a maneira na qual um elemento não atende às especificações do projeto;
- Efeito da falha: consequência do dano, devendo ser identificada e armazenada para um estudo mais pormenorizado, para que possa ser avaliada sua origem.

Existem ainda alguns outros termos que são mencionados no desenvolvimento da FMEA (STAMATIS, 2003):

- Atividades: atividades e/ou etapas que serão avaliadas dentro do processo de desenvolvimento do produto;
- Tarefas: são as tarefas relacionadas a cada atividade onde há o risco ou pode haver falha.

Pode-se aplicar a análise FMEA nas seguintes situações (GUIMARÃES, 2014):

- Para atenuar a possibilidade de casos de falhas em projetos de novos produtos ou processos;
- Para diminuir a probabilidade de falhas potenciais em produtos/processos já em execução;
- Para o aumento da credibilidade de produtos ou processos já em execução, por meio da análise das falhas que já ocorreram;
- Para suavizar os riscos de erros e aumentar a qualidade em métodos administrativos.

Com base nas situações em que a FMEA pode ser aplicada, consideram-se quatro tipos de análises (CRUZ, 2012):

- FMEA de Sistema: possui foco em avaliar os sistemas e subsistemas na fase inicial do projeto, destacando as deficiências quando os sistemas do projeto interagem;
- FMEA de Projeto: analisa os produtos antes da produção, focando nas falhas do projeto;
- FMEA de Processo: apura as falhas na utilização de processo e montagem;
- FMEA de Serviço: prioriza a análise do serviço antes de chegar ao consumidor.

Tem foco nas deficiências provocadas nos processos ou no sistema.

Em seu artigo, Cerqueira (2011) cita que existem passos para a condução da análise utilizando a FMEA. Helman e Andery (1995) afirmam que é preciso definir a equipe responsável pela aplicação do método, determinação de itens que serão considerados, preparação para a coleta de dados e análise preliminar dos itens a serem avaliados. Já Fernandes e Rebelato (2006) descrevem outras etapas: indicação dos modos de falhas conhecidos, identificação dos efeitos e o nível de risco, identificação das causas e probabilidades de ocorrência, identificação das causas e probabilidades de detecção e avaliação do potencial risco com as medidas mitigadoras.

Com base na condução para a implantação da FMEA, Vanni (1999) descreve que a equipe responsável pela aplicação deve ter uma visão global do projeto, sendo interessante uma equipe multidisciplinar para dar vertentes às discussões. Vanni (1999) *apud* Helman e Andery (1995) expõem que a coleta de dados tem total importância para que a ferramenta seja desenvolvida com sucesso. Ainda pensando na equipe de trabalho, é crucial que ela saiba o principal objetivo do seu trabalho; os responsáveis precisam ter ciência que devem pensar no que pode dar errado no projeto que têm em mãos, o que é diferente de pensar no que se pode fazer para dar certo. Afinal, o princípio da FMEA é saber os riscos e, em um momento posterior, analisar o que se pode melhorar.

Outra análise relatada por Cerqueira (2011) é que existem os índices de ocorrência, severidade e detecção. Em cima desses três índices é possível avaliar qual possível falha tem prioridade para se resolver:

O índice de ocorrência (Quadro 3) corresponde ao número estimado das falhas. “A ocorrência pode ser reduzida mediante melhorias nas especificações de engenharia e/ou nos requerimentos do processo, com a intenção de prevenir as causas e reduzir suas frequências” (GUIMARÃES, 2014). Miguéis (2010, p. 50) diz ainda que “deve-se basear no conhecimento dos dados estatísticos relativos a acidentes ocorridos”.

Quadro 3: Critério para avaliação do índice de ocorrência.

Índice	Probabilidade de Ocorrência	Ocorrência
<u>1</u>	Muito remota	Excepcional
<u>2</u>	Muito pequena	Muito poucas vezes
<u>3</u>	Pequena	Poucas vezes
<u>4-6</u>	Moderada	Ocasionalmente
<u>7-8</u>	Alta	Frequentemente
<u>9-10</u>	Muito alta	Inevitável, certamente haverá a falha

Fonte: Guimarães (2014), adaptado pelo autor em 2023.

A severidade (Quadro 4) apresenta o quão sério é o nível de risco, quanto mais crítico é o índice. “O índice de severidade só pode ser alterado mediante uma mudança no projeto” (GUIMARÃES, 2014, p. 11).

Quadro 4: Critério para avaliação do índice de severidade.

Índice	Probabilidade de Severidade
<u>1</u>	Nesse caso, raramente a falha é percebida pelo cliente, e na maioria das vezes não causa prejuízos ao sistema.
<u>2-3</u>	Provoca uma redução no desempenho do produto de forma gradual, não afetando muito a insatisfação do cliente.

<u>4-6</u>	A gravidade desta falha provoca uma insatisfação ao cliente e ao operador do sistema; seu efeito provoca redução de produtividade, e lentamente poderá afetar o desempenho da função do produto.
<u>7-8</u>	Neste caso, o produto não desempenha sua função, causando baixa eficiência e baixa produtividade. A falha é percebida pelo cliente logo que este adquire o produto. Em mais de 50% a 70% das vezes não se consegue manter a produção e se requer grande esforço do operador.
<u>9-10</u>	Ocorrem problemas graves nesta etapa, podendo causar danos aos clientes e perda total do produto e até mesmo do sistema. Este índice acarreta insatisfação e até mesmo a perda de preferência do cliente pelo produto.

Fonte: VANNI (1999), adaptado pelo autor em 2023.

- A detecção (Quadro 5) verifica a capacidade de controle de riscos. “Para identificar um índice de detecção, deve-se estimar a habilidade para cada um dos controles atuais de detectar a falha antes que ela alcance o cliente” (GUIMARÃES, 2014, p. 12).

Quadro 5: Critério para avaliação do índice de detecção.

Índice	Probabilidade de Detecção
<u>1</u>	Muita alta a probabilidade de detecção.
<u>2-3</u>	Alta probabilidade de detecção.
<u>4-6</u>	Moderada probabilidade de detecção.
<u>7-8</u>	Pequena probabilidade de detecção.
<u>9-10</u>	Muito pequena ou remota probabilidade de detecção.

Fonte: VANNI (1999), adaptado pelo autor em 2023.

Com base nos três índices calcula-se o “Número de Prioridade de Risco (NPR)”, ou “Risk Priority Number (RPN)”, que é a multiplicação dos valores encontrados, fornecendo a prioridade de resolver a dificuldade. O valor encontrado do NPR só deve ser considerado para classificar a prioridade e preocupações do produto que está sendo analisado; quanto maior o número encontrado, maior será a prioridade para encontrar soluções (CERQUEIRA, 2011).

Quando o NPR atinge um valor igual ou superior a 50, baseado na confiança de 95% dos dados e em uma escala de 0 a 10, é necessário procurar falhas/problemas, lembrando que os riscos devem ser resolvidos por ordem decrescente (Figura 1). Com o NPR calculado e posicionado por ordem decrescente, faz-se a avaliação de prioridades dos riscos, com base em intervalos de valores do NPR (CRUZ, 2012):

- Risco menor ou secundário – não requer nenhuma intervenção;
- Risco moderado – requer alguma atenção;
- Risco elevado – requer uma intervenção;
- Risco crítico/elevado – requer uma intervenção, sendo necessárias alterações profundas ao sistema, projeto, produto, processo e/ou serviço.

Com os índices analisados e o NPR calculado, avalia-se quais ações preventivas devem ser adotadas e quais serão recomendadas. As ações recomendadas são para estabelecimento de contramedidas para falhas com alto grau de criticidade, mas não necessariamente devem ser aplicadas. As ações adotadas são aquelas que serão aplicadas com base no seu custo e facilidade de implementação (VANNI, 1999).

2.4.1. Aplicação da FMEA

Para obter qualidade na aplicação e sucesso das ações na implementação da FMEA, é necessário que a empresa e ou organização crie uma equipe de trabalho, sendo ela multidisciplinar e multi-hierárquica com, grande domínio técnico em relação ao objeto a ser analisado. A necessidade do formato desta equipe é para que assim seja possível conseguir a troca de informações e conhecimentos, onde cada membro saiba entender os objetivos, regras e obrigações, para que assim cheguem a um consenso comum, atingindo um dos objetivos da FMEA, que é a boa comunicação entre a equipe e as demais pessoas envolvidas no processo.

As informações devem ser claras, objetivas e muito bem documentadas e organizadas pelo grupo.

Com a equipe de trabalho definida, o tema de análise escolhido e com entendimento dos conceitos principais da ferramenta, inicia-se uma sistemática para a abordagem da FMEA (CRUZ, 2012):

- Diagrama de bloco de funções e/ou fluxograma de processos: é necessário que toda a equipe esteja em sintonia, compreendendo todo o sistema para se iniciar a análise;
- Priorizar: com todas as informações do sistema assimiladas pela equipe, é necessário avaliar por onde se deve começar o trabalho;
- Coleta de dados: nesta etapa a equipe deve começar a preencher o formulário da FMEA, identificando os riscos e falhas (Figura 2);
- Análise: com base nos dados revelados pelo preenchimento do formulário, iniciar o controle para a estimativa dos índices de ocorrência, severidade e detecção;
- Resultados: com os dados contabilizados, inicia-se a quantificação dos índices para se chegar a um valor de NPR;
- Confirmar/avaliar/medir: com os resultados registrados, fazer uma reflexão se a situação encontrada é pior, melhor ou igual à anterior;
- Repetir: como o objetivo da FMEA é, no curto prazo, minimizar, e, a longo prazo, acabar com riscos e falhas, é interessante que a avaliação do sistema seja contínua.

Figura 7: Exemplo de formulário para análise FMEA.

ANÁLISE DE MODO E EFEITO DE FALHA POTENCIAL								
Nº. FMEA: 122		Data de início: 27-08-2012		Responsável: Cristiano			 Telefone: (15) 3021-6257	
Área: Resfriamento de Cubas		Revisão: 01		Preparado por: João				
Sistema: Bombeamento		Equipe: João, Felipe, Pedro						
Nome do Componente	Função do componente	Modo(s) de falha	Efeito(s) Potencial(is) de Falha(s)	OCORR (tab1) (O)	SEVER (tab2) (S)	DETEC (tab3) (D)	RISCO (RPN) (O)*(S)*(D)	Ação Corretiva Recomendada
M212 - Motor Elétrico	Bombear água para a caixa d'água central	Estator - Falha de isolamento	Perda de Fluxo	1	3	5	15	
		Estator - Enrolamento danificado	Perda de Fluxo	4	4	6	96	Realizar inspeção mensalmente no estator
		Estator - Rotor Queimado	Perda de Fluxo	4	4	5	80	Realizar termografia mensalmente
		Estator - Vibração Excessiva	Perda de Fluxo	5	6	5	150	Realizar análise de vibração mensalmente
		Estator - Rolamento Travado	Perda de Fluxo	5	6	6	180	Realizar inspeção semanal no rolamento

Fonte: Silveira, 2012, p. 45.

Guimarães (2014) afirma ainda que a análise da FMEA é mais do que preencher um formulário; a principal ideia é que se faça uma discussão e reflexão sobre as potenciais falhas e como se pode minimizar ou ainda acabar com os riscos.

Como resultado, a FMEA impacta diretamente no retorno financeiro da empresa que reduz ou elimina falhas e desenvolve ações e procedimentos para lidar com os riscos. Observando a visão dos funcionários da empresa, como a FMEA é uma metodologia que estimula o trabalho em equipe, ela permite que os envolvidos se sintam motivados para colaborar com o resultado da ferramenta e melhorar o comprometimento das pessoas, que, juntas, podem desenvolver uma atividade que beneficiará a organização e a si mesmas (SILVEIRA, 2012). Adicionalmente, o processo produtivo passa a ter maior qualidade, confiabilidade e segurança.

2.4.2. FMEA como aliada na integração entre projeto, planejamento e obra

Atingir altos níveis de segurança em todas as etapas da construção é importante para prevenir falhas e minimizar riscos. Neste sentido, para o diagnóstico das potenciais falhas, a FMEA é uma ferramenta que traz eficiência para o objetivo. O fato de a FMEA ter sofrido

poucas alterações desde o início do seu uso confere a competência do método (MIGUÉIS, 2010).

Vanni (1999) argumenta que o crescimento do setor da construção civil forçou as construtoras a gerenciarem melhor seus projetos, reduzindo desperdícios, alterações e retrabalho. Pensando nisso, a melhoria contínua vem ao encontro dessa ideia. A FMEA pode ser um diferencial para as empresas se aperfeiçoarem nas relações das etapas de projeto, planejamento e execução, além de organizar o relacionamento dos responsáveis por cada etapa, desde a concepção à execução da obra.

A FMEA tem como característica avaliar o quão crítico um risco pode se tornar para o desenvolvimento ou para a manutenção do serviço. Quando se adapta a ferramenta para que ela possa se ligar com o gerenciamento dentro da execução do projeto de construção civil, priorizar o risco fará com que os interessados se adaptem à possível falha.

Dentro de um projeto de Engenharia Civil, as partes interessadas, ou seja, os *stakeholders* mudam conforme o andamento deste. Ao se realizar o projeto da edificação, as maiores partes interessadas são os responsáveis pelo projeto e pela execução. Nessa etapa é muito interessante que a ideia de como a construção será feita e posteriormente utilizada tem relevância, e quando isso passa a ser comum aos *stakeholders*, a probabilidade de falhas diminui. A partir do momento em que o projeto passa para a sua execução, os responsáveis por esta etapa têm por prioridade executar exatamente o que o projeto pede, tendo em vista que, ao se elaborar o projeto, as partes interessadas estavam de comum acordo com o que deveria ser realizado. Vanni (1999) *apud* Melhado e Violani (1992) destacam que, em geral, os principais participantes do empreendimento são:

- O empreendedor;
- Os projetistas;
- O usuário da edificação;
- O construtor.

Como a FMEA avalia os riscos e possíveis falhas, estas informações podem ser aproveitadas para o aperfeiçoamento de futuras edificações, pois ajudam a definir melhor as diretrizes do projeto, planejamento e execução.

Por fim, Vanni (1999) expõe os benefícios que os sistemas de qualidade podem trazer, e estes podem ser relacionados à utilização da FMEA:

- Aumento da produtividade;
- Obtenção de desempenho do produto;
- Redução dos custos de produção;
- Redução das interferências entre os projetos;
- Redução de retrabalho e alterações de projeto;
- Introdução de decisões embasadas tecnologicamente;
- Otimização das atividades de execução;
- Satisfação dos clientes;
- Manutenção da competitividade.

Portanto, a utilização da FMEA para minimizar os riscos e falhas de um projeto de Engenharia Civil traz a melhoria contínua da execução da obra e, por consequência, ocorre o aumento da produtividade dos processos.

Neste sentido, visando contribuir com a identificação dos possíveis danos ocasionados pelas falhas, ressalta-se a importância de elencar as perdas propostas por Ohno para o Sistema Toyota de Produção (STP).

2.4.3. Falhas de projetos, coordenação de projetos e análise crítica

A fase de projeto possui várias outras etapas, que são o estudo preliminar, anteprojeto, projeto legal, projeto básico e projeto executivo. Sendo assim, as falhas encontradas relacionadas à fase de projeto podem estar em qualquer uma destas etapas, mas normalmente as maiores incidências de falhas acontecem na etapa do projeto executivo, sendo que a gravidade na correção técnica ou econômica do problema será cada vez maior, quanto mais tarde ocorrer no cronograma do projeto (LICHTENSTEIN, 1986; ANTONIAZZI, 2008).

Araújo (2004) e posteriormente Salerno (2005), em seus estudos específicos sobre a grande incidência de manifestações patológicas em sistemas prediais hidráulicos e sanitários, ressaltam que muitos problemas que diminuem a vida útil de uma edificação podem ser relacionados a um alto nível de improvisação, tanto na fase de projeto quanto na fase de execução e uso.

Parte das falhas na obra tem origem em problemas com o projeto. Muitos desses problemas estão relacionados à falta de memorial descritivo, discriminações técnicas e especificações de materiais; referência a normas, sem especificar seu conteúdo; erros de cotas, níveis e alturas; falta de correlação entre discriminações e memoriais e inexistência de dados sobre como obter componentes pouco habituais (MAYR, 2000).

Tavares Junior (2001, apud ABRANTES, 1995), em sua dissertação, relata que a capacidade de satisfazer as exigências para a utilização da construção resulta de três qualidades: planejamento, projeto e execução da obra. O mesmo autor fez um levantamento dos retrabalhos que mais acontecem nas obras e chegou à conclusão de que as falhas provinham de:

- Erros de medida no projeto;
- Incompatibilidades entre elementos construtivos;
- Solicitações de modificações realizadas pelo cliente;
- Incompatibilidades entre projetos;
- Erros de leitura de projeto.

Assim, pode-se entender que projetos com qualidade serão sinônimo de solução para vários problemas que ocorrem na execução dos projetos na construção civil, dentre os quais destacam-se as “falhas internas (retrabalhos, sucateamento, etc.) e falhas externas (patologias diversas – infiltrações, fissuras, etc.)” (TAVARES JUNIOR, 2001). Caso a qualidade dos projetos que vão para a obra não seja considerada alta, as perdas serão significativas, afetando principalmente custos e prazos de execução.

Fabricio, Melhado e Grilo (2010) caracterizam a coordenação de projetos como sendo “uma atividade de suporte ao desenvolvimento dos projetos, com o objetivo de garantir que as decisões tomadas nas diversas especialidades de projetos sejam compatíveis e levem em conta

os requisitos globais do empreendimento, ampliando a qualidade e a construtibilidade dos projetos de edifícios.”

Franco e Agopyan (1993) destacam os principais objetivos da coordenação de projetos:

- Garantir a perfeita comunicação entre os participantes do projeto e integrantes do empreendimento;
- Realizar a coordenação dos processos, visando a solução de interferências entre as diferentes partes projetuais e seus distintos projetistas;
- Garantir a coerência entre o que é projetado e esperado;
- Realizar a condução das ações a serem tomadas no processo de desenvolvimento do projeto;
- Controlar a qualidade das etapas de desenvolvimento dos projetos, em conformidade com as especificações e requisitos definidos (prazos, custos e especificações técnicas).

Segundo Melhado (2010), o desenvolvimento do projeto deve ser baseado no trabalho e na cooperação multidisciplinar e coordenada de forma interativa por um profissional adequado e habilitado em projetos e execuções, sendo essa uma diretriz básica adotada nos projetos de edifícios. Melhado (2000) ainda afirma que o sucesso do empreendimento está relacionado à qualidade do trabalho de coordenação, pois este contribui para o atendimento das necessidades, para a racionalização e para a construtibilidade desejadas. A coordenação de projetos tem a responsabilidade de elevar os resultados esperados de toda a equipe envolvida, promovendo a adequada comunicação entre os projetos, profissionais, custos e viabilidades alternativas projetuais.

Novaes (2008) destaca a importância da existência de informações e indicadores sistematizados, por facilitarem o desempenho de ações de coordenação, porém cabe ressaltar que não existe uma metodologia consagrada para essas atividades. A coordenação de projetos acaba sendo realizada por um profissional de “larga experiência”, o que pode impactar na

qualidade final do projeto, pelo risco de ser influenciada pela motivação do profissional e pela cultura do mesmo, ressaltando-se, assim, a necessidade de existirem dados e informações de forma sistematizada.

Franco e Agopyan (1993), na tentativa de elaborar a estruturação de uma metodologia para a coordenação de projetos, apresentam pontos que devem ser observados:

- Identificação dos parâmetros e objetivos dos projetos;
- Definição de todas as etapas pertencentes ao projeto e seu conteúdo;
- Escolha dos profissionais e equipe para elaboração dos projetos;
- Eficiência aplicada aos projetos, trazendo racionalização e tecnologias;
- Elaboração de um sistema de avaliação e retroalimentação dos problemas vivenciados durante a elaboração dos projetos;
- Integração do projeto com a obra.

O trabalho de realizar o gerenciamento de atividades relacionadas ao projeto pressupõe coordenar o trabalho de várias pessoas, englobando a gestão de recursos humanos, além de deixar claro os entendimentos e atribuições de cada agente envolvido no projeto. Realizar esse desenvolvimento requer do coordenador de projetos qualidades, em maior ou menor grau, que variam em conformidade com a natureza do projeto e do ambiente no qual ele está inserido e desenvolvendo.

De acordo com a ISO 9004, a análise crítica dos projetos deve ser “ uma revisão formal e documentada dos resultados do projeto, realizada ao final de cada fase do mesmo”. Melhado (1994) destaca os tipos de requisitos que devem ser satisfeitos nessa análise:

- Itens pertinentes à satisfação das carências dos usuários;
- Itens relacionados às carências de execução;
- Itens vinculados ao controle da qualidade dos processos executivos.

Sobre os momentos onde deve acontecer a aplicabilidade das análises críticas, Novaes (2008) define que “enquanto a compatibilização de soluções deve ser efetiva nas fases em que são elaborados os projetos (estudo preliminar, anteprojeto e detalhamentos), a análise crítica de projetos deve verificar-se nas interfaces entre essas fases, assim como na interface entre a etapa de projeto e a etapa de produção da edificação, com intensidades que variam conforme o nível de elaboração presente nos próprios projetos em cada fase”. (NOVAES, 2008, p. 21).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Caracterização da pesquisa

Para a obtenção dos dados necessários foi utilizada a metodologia de pesquisa-ação. Para Thiollent (2014), a pesquisa-ação pode ser considerada um “instrumento de pesquisa científica, baseado empiricamente, concebido e realizado em associação com ação ou resolução de um problema coletivo, em que os pesquisadores e membros da situação estão envolvidos e interagem, de maneira cooperativa e participante”.

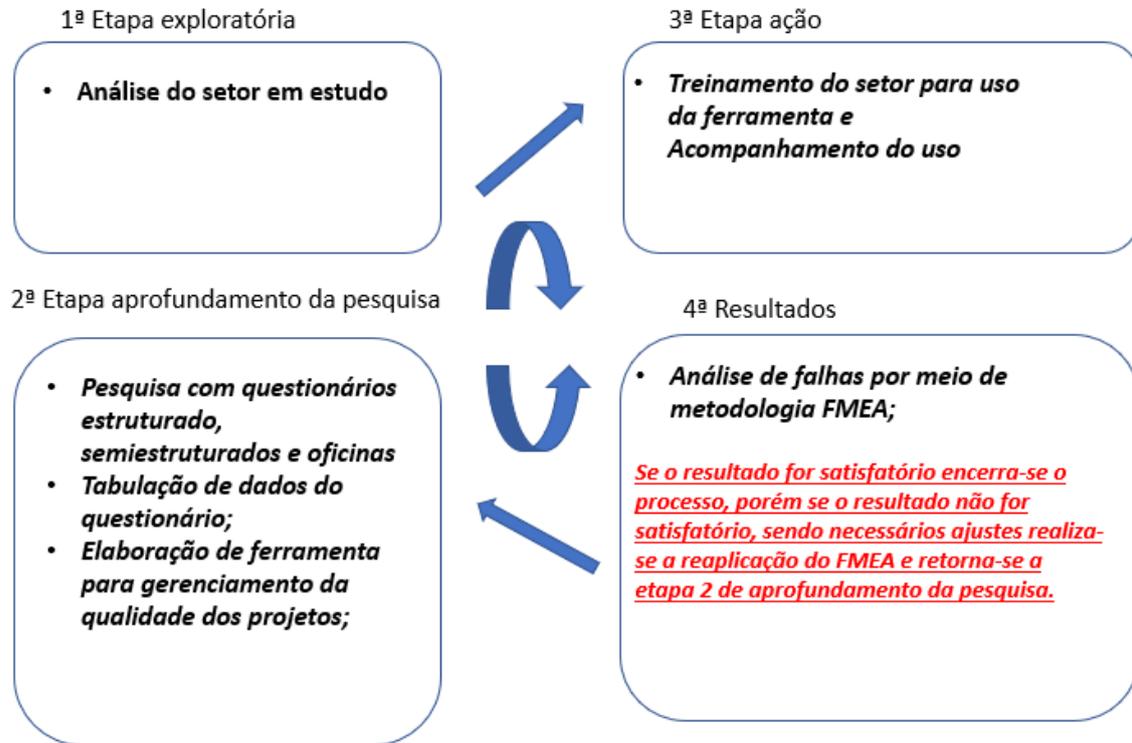
Para Martins (2006), a pesquisa-ação associa a ação e a pesquisa por meio de um processo em que os agentes envolvidos participam com o pesquisador, visando elucidar uma questão real na qual estão inseridos de forma a identificar problemas e testar soluções. Yin (2015) ressalta que a pesquisa-ação difere do estudo de caso pela participação ativa do pesquisador, que pode interferir (intervir), e não apenas tratar uma realidade.

Na visão de Reason e Bradbury (2008), as atividades desenvolvidas na pesquisa-ação objetivam a produção de novas práticas e transformação de objetos e processos. Conforme esses autores, pesquisadores e gestores das organizações arquitetam conjuntamente entendimentos que podem sofrer alterações ao longo do tempo, uma vez que interagem com suas crenças, seus valores e com as dificuldades e facilidades que a pesquisa vai apresentando.

A metodologia de pesquisa-ação apresenta técnicas de captação de informações que visam observar, questionar e entrevistar participantes e indivíduos, com o objetivo de implementar ações de forma simples para se alcançar o resultado esperado (REASON; BRADBURY, 2008).

A Figura 8 apresenta as fases relacionadas ao processo de desenvolvimento da pesquisa-ação, evidenciando de forma detalhada o estudo, discriminando etapa por etapa os passos desta pesquisa.

Figura 8: Representação esquemática pormenorizada das fases da pesquisa-ação.



Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Menezes et al. (2016).

A pesquisa apresenta uma análise exploratória qualitativa, por trazer bases e informações que permitem chegar ao resultado esperado, ou pelo menos formular uma hipótese. A análise exploratória qualitativa utiliza, além do levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tenham domínio do assunto estudado, garantindo a compreensão do tema.

O trabalho traz ainda uma abordagem exploratória para apontar e fundamentar dados importantes relacionados aos impactos ocasionados pela falta de padronização nas análises dos projetos básicos contratados e avaliados pela Divisão de Implantação, Projetos e Obras (DIPO) da Secretaria do Verde e Meio Ambiente da cidade de São Paulo.

O processo de levantamento de dados ocorreu por meio da interrogativa dos agentes participantes e qualificados e entrevistas semiestruturadas baseadas nos estudos de Sampieri, Collado e Lucio (2013) e Penha (2015), possibilitando a obtenção de dados ou informações acerca de processos característicos ou opinião de um determinado grupo de pessoas (VERGARA, 2015).

A fim de atender os objetivos propostos pela pesquisa, após o levantamento de dados foi possível realizar a aplicação de questionário, com a finalidade de alcançar o resultado satisfatório das etapas listadas na Figura 8, além de garantir a elaboração da ferramenta de análise dos projetos e a aplicação da análise FMEA para entendimento da sua aplicabilidade.

3.1.1. Caracterização do objeto de pesquisa

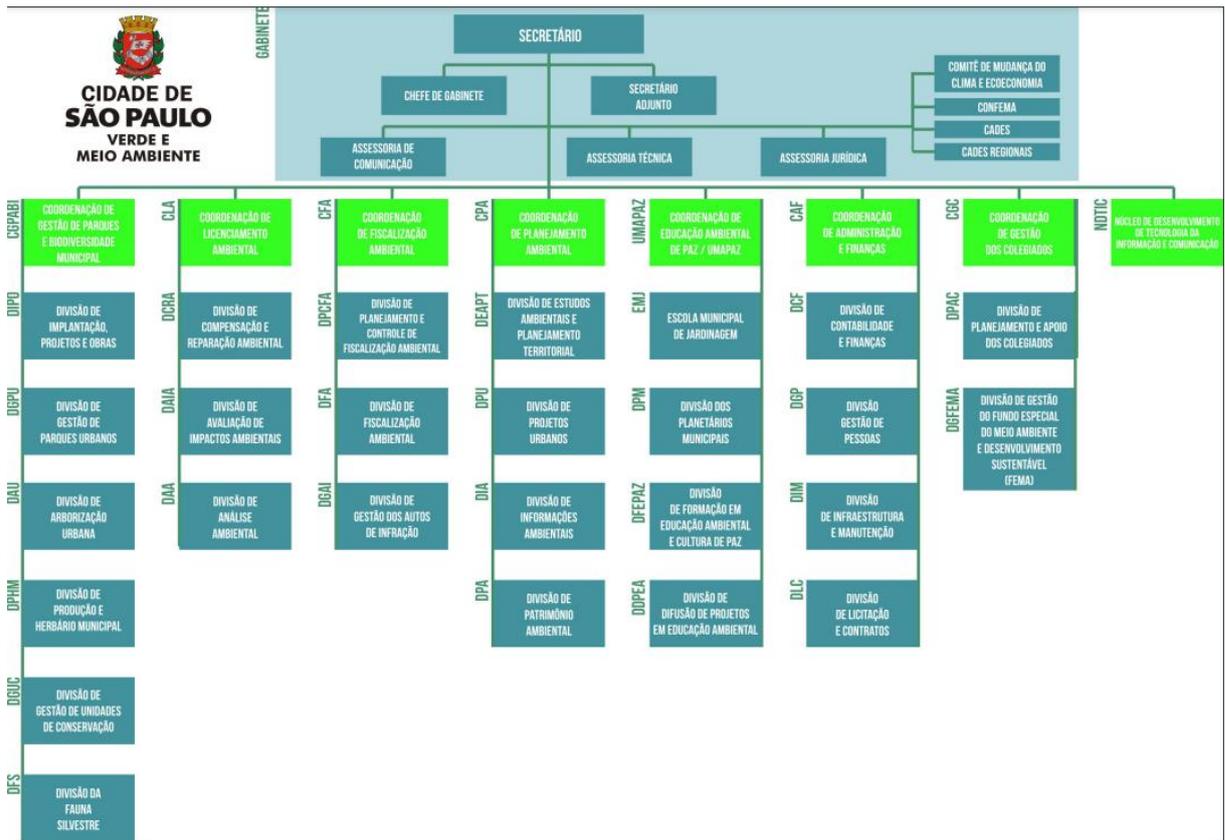
A Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) foi criada no ano de 1993 por meio da Lei nº 11.426/93. A partir dessa data, foram realizados ajustes e reorganizações com o objetivo de contemplar questões ambientais da cidade de São Paulo, sendo a mais recente reorganização efetuada pelo Decreto nº 58.625.

Compete à Secretaria do Verde e do Meio Ambiente as seguintes atribuições:

- Coordenar, planejar e ordenar as ações de defesa do meio ambiente no município de São Paulo, definindo critérios para conter a degradação e a poluição ambiental;
- Garantir vínculos e contatos que visem à cooperação técnico-científica entre órgãos e entidades ligadas ao meio ambiente, do Governo Federal, dos estados e dos municípios brasileiros, bem como com órgãos e entidades internacionais;
- Estabelecer, com os órgãos federal e estadual do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), critérios visando à otimização da ação de defesa do meio ambiente no município de São Paulo;
- Desempenhar as competências enquanto órgão local do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), de forma abrangente e descentralizada, no território do município de São Paulo;
- Exercer outras atribuições correlatas e complementares na sua área de atuação (SVMA, 2021).

A SVMA é formada por oito coordenações. A Figura 9 exemplifica o cenário atual, assim como suas coordenadorias e divisões.

Figura 9: Organograma da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente.



Fonte: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (2023).

Dentro da Coordenação de Gestão de Parques e Biodiversidade está inserida a Divisão de Implantação, Projetos e Obras (DIPO), onde ocorreu a realização do estudo. A DIPO é a Divisão responsável pelo projeto e implantação de novos parques, assim como a revitalização dos espaços urbanos e reformas necessárias dentro dos mesmos.

A Divisão de Implantação, Projetos e Obras atualmente é composta por 25 profissionais, sendo 18 arquitetos e urbanistas e 7 engenheiros civis, todos possuindo o cargo de coordenador de projetos. Os técnicos listados são responsáveis pela elaboração de estudos preliminares de projetos, conforme metas preestabelecidas, elaboração de materiais técnicos licitatórios, fiscalização de projetos e obras e coordenação de projetos contratados.

Atualmente a Divisão é formada por 4 núcleos baseados nas regiões da cidade de São Paulo: Leste, Oeste, Sul e Norte. Cada região realiza, em média, 8 contratações, conforme o Plano de Metas de cada gestão (FMSAI, 2020; 2021). Desta quantidade de contratações, em média 84% têm como escopo principal a elaboração de projetos.

A falta de padronização na recepção e análise dos projetos pode ocasionar um aumento significativo dos custos planejados, bem como retrabalho e projetos não compatibilizados,

ficando evidente esse cenário com a quantidade de aditivos contratuais gerados em cada contratação.

A seguir, é apresentado um detalhamento das fases realizadas, a fim de alcançar os objetivos apresentados na Figura 8.

3.1.2. Análise do setor em estudo

Por meio da observação, sem interferência da pesquisadora, buscou-se identificar *in loco* a rotina do setor objeto do estudo. Inicialmente foi realizado um levantamento preliminar com os técnicos de cada divisão para a constatação da necessidade do desenvolvimento de uma ferramenta que facilitasse o controle da qualidade dos projetos, objeto principal desta pesquisa.

Este levantamento preliminar foi feito no período de 9 a 17 de maio de 2022. O objetivo foi entender o interesse dos técnicos do setor em participar da elaboração de uma ferramenta para auxiliar a rotina de trabalho, especificamente na análise dos projetos licitados contratados.

Também foi de interesse deste levantamento a avaliação do entendimento dos colaboradores em relação aos impactos causados pela falta de padronização nas análises dos projetos, bem como o não atendimento aos tópicos dispostos no termo de referência, que impactam em prejuízos e aditivos nas obras.

Foram consultados 20 técnicos, dentre arquitetos e engenheiros civis. A quantidade refere-se ao número total de agentes envolvidos no setor no período da pesquisa, sendo 15 arquitetos e urbanistas e 5 engenheiros civis.

O levantamento foi conduzido através de um roteiro simples com questões norteadoras ao tema, para guiar os principais pontos que precisavam ser abordados para análise do setor. A condução adotada na entrevista apresenta um padrão similar ao do item a seguir (questionários semiestruturados), por trazer uma abordagem qualitativa. A entrevista não estruturada difere do modelo da entrevista semiestruturada, pois o entrevistador apoia-se em vários temas e em algumas perguntas iniciais previstas para improvisar em função das respostas obtidas dos entrevistados (BARTHOLOMEW; HENDERSON; MÁRCIA, 2000). Já na entrevista semiestruturada são necessários cuidados que envolvem questões da linguagem, e o roteiro a ser utilizado necessita ser planejado cuidadosamente (MANZINI, 2006).

3.1.3. Pesquisa com questionário estruturado, semiestruturado e oficinas

Esta etapa da pesquisa teve por objetivo compreender o problema de pesquisa por meio de entrevistas semiestruturadas e estruturadas.

Os agentes foram orientados quanto ao entendimento e importância do gerenciamento da qualidade dos projetos e como cada colaborador poderia contribuir na implantação de ações baseadas na gestão da qualidade.

Para tal, foi confeccionado e aplicado um questionário que teve a finalidade de evidenciar informações relevantes sobre quanto os entrevistados têm conhecimento acerca de assuntos relacionados ao gerenciamento da qualidade de projetos, e se os mesmos estão dispostos a colaborar com a implementação de ações que objetivarão a melhoria da qualidade das análises do setor.

Nesta etapa o questionário foi aplicado a 25 técnicos. Ressalta-se que, desde a primeira etapa da pesquisa (análise do setor em estudo), até o momento da aplicação dos questionários (que ocorreu no período de maio até agosto de 2022), houve a contratação de mais arquitetos e engenheiros na Divisão, o que resultou no incremento de agentes envolvidos na pesquisa. Ressalta-se que os servidores inquiridos possuem experiência técnica em outros órgãos da administração pública, tendo contato direto com as informações pertencentes ao questionário aplicado. Além disso, os mesmos tiveram tempo suficiente de convívio com os materiais e análises de projetos da Divisão desde seu ingresso no departamento. Abaixo são exemplificados, na Figura 10, a formação, o cargo de ocupação e o tempo de atuação na área da população envolvida no estudo.

Figura 10: Formação, cargo e experiência da população amostral.

População	Profissão	Cargo	Tempo de experiência em coordenação/ gerenciamento de projetos
P1	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	5 anos
P2	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	6 anos
P3	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	6 anos
P4	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	15 anos
P5	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	8 anos
P6	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	9 anos
P7	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	9 anos
P8	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	11 anos
P9	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	14 anos
P10	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	12 anos
P11	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	10 anos
P12	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	13 anos
P13	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	8 anos
P14	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	10 anos
P15	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	3 anos
P16	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	8 anos
P17	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	7 anos
P18	Arquiteto(a)	Coordenador de Projetos	2 anos
P19	Engenheiro Civil	Coordenador de Projetos	1 ano
P20	Engenheiro Civil	Coordenador de Projetos	14 anos
P21	Engenheiro Civil	Coordenador de Projetos	7 anos
P22	Engenheiro Civil	Coordenador de Projetos	6 anos
P23	Engenheiro Civil	Coordenador de Projetos	4 anos
P24	Engenheiro Civil	Coordenador de Projetos	12 anos
P25	Engenheiro Civil	Coordenador de Projetos	25 anos

Para maior assertividade quanto ao número de agentes envolvidos necessários na pesquisa, foi preciso determinar a amostragem mínima de colaboradores a serem escolhidos para o preenchimento dos questionários, no intuito de que esta população fosse representativa face à quantidade total de funcionários do setor.

Para o cálculo da amostragem mínima foi considerada uma população de 25 indivíduos (técnicos) e um nível de confiança de 95%, tendo como resultado final o valor de 23 indivíduos para o tamanho da amostra. Foi utilizada no cálculo a plataforma *online Qualtrics*, tal como demonstrado na figura a seguir:

Figura 11: Cálculo de amostragem para pesquisa.

Nível de confiança:
95% ▾
Tamanho da população:
20
Margem de erro:
5% ▾
Tamanho ideal da amostra:
20

Fonte: Plataforma *online Qualtrics* (2022).

Após a definição do tamanho da amostragem necessária, foi aplicado um questionário composto por 245 questões, que foi desenvolvido pelo pesquisador com base nas diretrizes dos termos de referência de projetos e orçamentação (disponibilizados nos anexos i e ii deste documento) utilizados nos processos de licitação e contratação elaborados pelos técnicos do setor.

O questionário foi baseado nas seguintes disciplinas: A) topografia, B) sondagem, C) arquitetura, D) estruturas, E) elétrica, F) hidráulica, G) ajardinamento e paisagismo. Todas as disciplinas são relacionadas nos termos de referência para elaboração de projetos. O questionário ficou disponível para o preenchimento dos técnicos (população amostral) por um período de 15 dias.

É válido ressaltar que o questionário foi planejado com o objetivo de elaborar um instrumento de pesquisa específico para esta fase da pesquisa, com a finalidade de identificar práticas de gerenciamento da qualidade dos projetos contratados e avaliados pelo setor, correlacionando-as com o grau de interferência entre as disciplinas dos projetos.

O questionário foi composto por perguntas estruturadas baseadas na escala Likert, com 5 níveis de avaliação, de forma adaptada pela pesquisadora, para entender a relação de uma disciplina com a outra. A graduação da escala foi a seguinte: 5 = muita relação; 4 = média relação; 3 = moderada relação; 2 = baixa relação; 1 = muito baixa relação; 0 = nenhuma relação.

Após a análise dos resultados obtidos por meio da aplicação dos questionários, foi realizada uma oficina com os técnicos participantes para apresentação dos dados levantados e para avaliação dos itens que seriam necessários na avaliação de projetos, considerando o que já é solicitado no termo de referência.

Os técnicos elencaram itens já utilizados na avaliação dos projetos, como: dados do contrato; dados do processo; objeto da contratação; prazo para devolutiva; número da revisão; data da entrega pela contratada; documentos iniciais; e tipos de recepção dos documentos. Todas estas informações foram consideradas por todos os dados essenciais e necessários na formulação da ferramenta objeto de estudo desta pesquisa.

Diante das informações e dos dados apresentados, foi de entendimento dos agentes envolvidos que a disciplina de arquitetura, por atingir uma maior pontuação de relação com outras disciplinas, deve ser a referência na elaboração da ferramenta de controle de qualidade.

Na oficina foram avaliados os itens necessários que deverão ser considerados na avaliação dos projetos básicos. As referências apresentadas foram baseadas na experiência dos agentes envolvidos, que, em média, possuíam mais de 5 anos atuando na avaliação de projetos, nas seguintes normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): ABNT NBR 6492; ABNT NBR 5410; ABNT NBR 1353; ABNT NBR 5670; ABNT NBR 5671; ABNT NBR 13531; ABNT NBR ISO 10006, e no Manual de Contratação de Serviços de Arquitetura e Urbanismo (AsBEA, 2022).

3.1.4. Elaboração de ferramenta para gerenciamento da qualidade dos projetos

Com base nos estudos preliminares conduzidos, foi possível ter um direcionamento das ações necessárias e itens importantes que deverão ser avaliados para a melhoria do gerenciamento da qualidade dos projetos. Em seguida foi elaborado um “*checklist* de gerenciamento da qualidade e análise dos projetos” (apresentado no apêndice II). O *checklist* foi elaborado pela pesquisadora tendo também como base a revisão de literatura conduzida. Após a elaboração da ferramenta, esta foi avaliada pelos colaboradores do setor com maior experiência, os quais apresentaram sugestões e validaram o *checklist*.

O *checklist* foi referenciado com base em normas técnicas (ABNT NBR 16636:2017/2020; ABNT NBR 6492; ABNT NBR 6122; ABNT NBR 5410; ABNT NBR

1353; ABNT NBR 6118; ABNT NBR 8036; ABNT NBR 13133; ABNT NBR 5626; ABNT NBR 5410; ABNT NBR 16636-2) e no manual da ASBEA.

Após a validação do *checklist*, a ferramenta foi desenvolvida através de uma planilha eletrônica (Microsoft Excel), a fim de criar uma representação objetiva dos itens que deverão ser avaliados e atendidos para o melhoramento do gerenciamento da qualidade dos projetos.

A pesquisadora aplicou na planilha eletrônica a função SE, que trata-se de uma ferramenta da plataforma, a qual permite que sejam realizadas comparações lógicas entre um valor e aquilo que você espera.

3.1.5. Treinamento do setor para uso da ferramenta e acompanhamento do uso

Foi realizado o treinamento dos técnicos envolvidos na avaliação dos projetos, para que estes pudessem utilizar a ferramenta desenvolvida e entendessem sua importância.

A primeira oficina foi realizada no mês de setembro de 2022, onde estavam presentes todos os agentes envolvidos e respondentes da pesquisa. A oficina ocorreu no 6º andar da Divisão de Implantação, Projetos e Obras (DIPO). O roteiro do treinamento é apresentado na figura a seguir:

Figura 12: Plano de oficina de treinamento, baseado na etapa 3 da pesquisa-ação.

Oficina de Treinamento - Check- List de análise de projetos.	
Responsável:	Micaelle da Paixão Barbosa Scaramai (pesquisadora)
Público alvo:	Técnicos da Divisão de Implantação, Projetos e Obras (DIPO) contemplando Engenheiros, Arquitetos e Direção da Divisão.
Metodologia:	Dinâmica : Palestra com apresentação de slides sobre o tema e distribuição de modelos impressos da ferramenta elaborada.
Temas abordados na oficina:	Conceitos sobre gerenciamento da qualidade de projetos; Importância do gerenciamento da qualidade na avaliação dos projetos; Apresentação dos dados obtidos através dos questionários; Apresentação da ferramenta e formas de uso; Discussões e treinamentos com os agentes envolvidos sobre a ferramenta

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Menezes et al. (2016).

Durante o treinamento foram esclarecidas dúvidas e formas de utilização do *checklist*. Ao longo de uma semana, a pesquisadora auxiliou cada técnico, realizando as instalações e ajuste da ferramenta diretamente na área de trabalho de cada agente, para minimização de erros

durante o uso. O acompanhamento da utilização do *checklist* ocorreu por um período de dois meses, iniciando em setembro e finalizando em novembro.

3.1.6. Análise de falhas por meio de metodologia FMEA

A análise FMEA é normativa e direcionada pela norma MIL-STD-1629^a (*Military Standard: Procedures for performing a failure mode effects, and criticality analysis*, 1980). Vanni (1999) define a análise FMEA como uma ferramenta que oferece a possibilidade de analisar as possíveis falhas e riscos de projeto, gestão, equipe, planejamento, execução e outros. Esta ferramenta, na visão do autor, possui por objetivo auxiliar na definição das diretrizes que deverão ser seguidas pelas organizações, desde a etapa de planejamento até a execução dos projetos. A análise FMEA evidencia oportunidades, ameaças, pontos fortes e fraquezas das ações administrativas, técnicas e de comportamentos relacionados.

Dessa forma, após a aplicação do *checklist*, foi conduzida análise FMEA com base nas informações coletadas e com a participação centralizada dos coordenadores de cada região (Norte, Sul, Leste e Oeste) da Divisão de Implantação, Projetos e Obras, além da pesquisadora. A análise foi realizada por meio de reuniões semanais para análise das informações. Durante o processo, foram considerados os distintos níveis de experiência dos agentes envolvidos, por se tratar de uma ferramenta que requer a soma das experiências de um grupo.

A análise FMEA demanda tempo para garantir informações assertivas, portanto foi elaborado um cronograma de reuniões para otimizar a elaboração da FMEA, as quais foram efetuadas por meio da metodologia *brainstorming*. Para Brassard (2004), o *brainstorming* consiste em uma forma facilitadora e despretensiosa de possibilitar o surgimento de ideias de acordo com a *expertise* de cada agente envolvido sobre o assunto.

Durante 2 semanas, no período de 1 hora diária, a equipe se reuniu para mapear as falhas e efeitos de falha do uso do *checklist*. Assim, por meio da análise FMEA, foi possível hierarquizar as falhas de maior risco (determinadas pelos maiores índices de risco) e, para essas falhas, implementar as ações preventivas, caso necessário.

Para a condução da FMEA foi necessário estabelecer etapas para: indicação dos modos de falhas conhecidos, identificação dos efeitos de falhas; nível de risco, identificação das causas; probabilidades de ocorrência, probabilidades de detecção e avaliação do potencial risco

com as medidas mitigadoras (CERQUEIRA, 2011). As etapas listadas serão explicadas a seguir:

- **Modo de falha:** esta fase visou identificar as possíveis falhas durante o processo de uso do *checklist* desenvolvido, sendo considerada mais de uma falha para cada tarefa, após avaliação da equipe de análise.

- **Modo de efeitos das falhas:** esta etapa visou identificar as consequências do modo de falha. Para melhor identificação e análise das informações, foi aberta uma discussão para entendimento da importância de cada modo de falha e suas consequências.

- **Severidade:** como apresentado no referencial teórico, o índice de severidade representa a gravidade da falha; quanto mais grave, maior será o seu índice. O índice foi avaliado de forma que fossem identificados o grau de importância de cada falha e seu impacto, visando a hierarquização de cada item.

- **Ocorrência:** a ocorrência apresenta a possibilidade de frequência das causas das falhas, ou seja, quanto mais a causa ocorre, maior será o índice que é definido por uma escala de 1 (mínima ocorrência) a 10 (máxima ocorrência).

- **Detecção:** a etapa de detecção corresponde à probabilidade de perceber a falha antes que ela ocorra, utilizando uma escala com variação de 1 (máxima ocorrência) a 10 (mínima ocorrência).

- **NPR:** trata-se do produto dos índices de severidade, ocorrência e detecção ($NPR = (S) \times (O) \times (D)$). Com base nos valores obtidos do cálculo do NPR, a equipe conseguiu identificar as falhas que mais geram riscos no processo de uso do *checklist* e priorizar as ações a serem resolvidas.

- **Medidas de controle:** esta etapa identificou os procedimentos que podem ser aplicados para detecção da falha antes que ela ocorra, segundo os dados obtidos no cálculo do NPR, além de apontar metodologias que podem ser aplicadas para mitigar o problema.

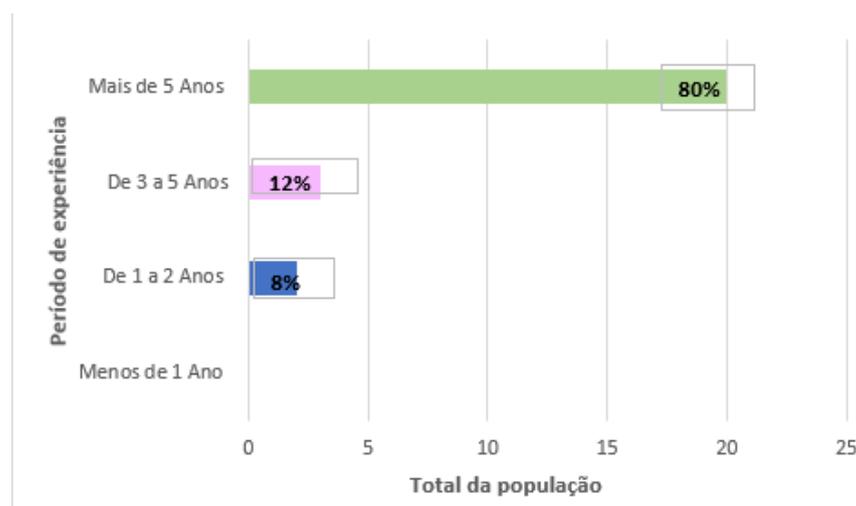
Para a minimização dos possíveis riscos de falhas, a equipe listou ações que contemplaram medidas com o objetivo de delimitar e prevenir, de forma parcial ou total, a ocorrência dos riscos e das falhas, sendo as medidas avaliadas quanto à sua viabilidade (ROZENFELD et al., 2006 apud RODRIGUES, 2008).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. ETAPA EXPLORATÓRIA E APROFUNDAMENTO DA PESQUISA

A Figura 13 indica a população total participante da pesquisa (25 profissionais), sendo 100% do valor total da amostragem necessária para validação dos dados. A fim de identificar as características da amostra, foram levantadas diferentes informações, como cargo, tempo de atuação na área relacionado ao gerenciamento de projetos e formação acadêmica de cada agente envolvido. Verificou-se que a maioria dos técnicos respondentes, cerca de 80%, possui acima de 5 anos de experiência profissional, 12% possui entre 3 e 5 anos de experiência e apenas 8% apresenta entre 1 e 2 anos.

Figura 13: Tempo de experiência dos agentes envolvidos na pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Os dados apresentados na Figura 13 tornam válida a participação da equipe de desenvolvimento da análise FMEA, pois, de acordo com a literatura, a análise deve ser realizada por um time com experiência no tema a ser analisado, e os agentes envolvidos se enquadram no percentual de 80% dos técnicos com mais de 5 anos de experiência sobre a temática. Além disso, os dados coletados estão relacionados à etapa exploratória da pesquisa-ação utilizada como metodologia do estudo.

Após a aplicação de questões estruturais à população descrita, a análise do questionário, composto por 245 questões, ocorreu por meio da obtenção de uma média representativa da

relação entre uma disciplina e a outra. As médias foram determinadas de acordo com a escala Likert, as respostas assinaladas e os níveis considerados, conforme apresentado na Figura 14.

Figura 14: Matriz média de respostas do questionário estruturado.

Matriz de Pontuação Média de Respostas																										
Descrição	Levantamento Cadastral Planialtimétrico	Levantamento Cadastral de Edificações	Relatório de Sondagem e Projeto	Planta de baixa	Planta de situação	Implantação geral	Projeto de Aterramento e Paisagismo	Projeto de arquitetura	Projeto de Estrutura	Projeto de Fundação	Projeto de vedações	Projeto de Cobertura	Projeto de instalações hidráulicas	Projeto de Fachadas	Projeto de instalações elétricas e SPDA	Planta de locação	Projetos complementares	Planta de terraplenagem	Detalhamentos	Projeto de Reflorestamento e Enriquecimento	Memorial Descritivo	Orçamentação	Aprovações complementares em outros órgãos	Pontuação Média		
Levantamento Cadastral Planialtimétrico	x	3	4	3	4	1	1	4	1	4	4	2	4	3	4	3	2	4	2	4	1	2	2	2,82		
Levantamento Cadastral de Edificações	4	x	1	4	4	1	1	4	3	4	4	2	4	4	3	1	1	0	2	2	0	1	0	2,41		
Relatório de Sondagem e Projeto	5	2	x	5	3	0	0	2	2	3	2	1	3	2	1	1	3	2	1	3	3	2	2	2,23		
Planta de situação	4	2	4	x	1	1	3	3	2	3	4	1	2	2	3	4	1	3	1	3	2	2	3	2,59		
Planta baixa	3	4	1	x	1	3	2	3	3	4	2	2	2	4	3	2	3	3	3	1	4	4	4	2,68		
Implantação geral	2	4	4	2	x	3	4	1	1	4	1	1	2	3	1	1	1	3	4	3	2	2	3	2,50		
Projeto de Aterramento e Paisagismo	3	3	1	4	2	1	1	2	4	2	4	1	1	2	4	2	1	2	2	3	4	2	3	2,50		
Projeto de arquitetura	5	2	5	5	3	5	5	x	5	5	3	5	5	4	5	5	2	5	5	5	3	5	4	4,36		
Projeto de Estrutura	1	2	2	4	2	1	2	3	x	5	2	5	5	3	5	5	5	1	5	5	5	5	0	3,32		
Projeto de Fundação	4	3	3	2	1	2	1	1	1	x	1	1	1	1	3	2	1	2	2	4	4	2	3	4	2,18	
Projeto de vedações	4	4	4	3	4	2	4	1	4	4	x	2	2	2	1	1	1	4	2	3	4	2	4	2,77		
Projeto de Cobertura	1	4	4	3	1	1	3	1	1	3	2	x	2	3	4	4	1	3	2	3	4	3	1	2,45		
Projeto de instalações hidráulicas	2	1	1	3	4	4	1	3	3	4	1	1	x	1	4	2	4	1	3	2	2	2	1	2,23		
Projeto de Fachadas	1	1	2	1	3	4	2	1	3	1	3	2	1	x	1	2	3	4	3	2	3	3	2	2,18		
Projeto de instalações elétricas e SPDA	2	4	3	1	4	3	2	1	1	3	3	2	2	2	x	4	2	4	1	1	4	4	2	2,50		
Planta de locação	2	2	3	2	1	2	4	2	1	1	3	1	2	2	1	x	1	3	4	2	2	4	3	2,18		
Projetos complementares	1	4	4	2	3	3	3	5	1	3	5	2	2	3	3	1	x	2	3	1	3	4	2	2,73		
Planta de terraplenagem	4	3	4	2	2	4	1	4	4	4	3	2	4	4	2	4	1	x	2	1	2	4	4	2,85		
Detalhamentos	2	4	1	1	4	2	4	4	2	1	2	3	2	3	2	1	4	1	x	4	4	2	4	2,59		
Projeto de Reflorestamento e Enriquecimento	2	4	2	4	2	3	1	3	2	4	2	3	4	1	2	1	3	2	4	4	x	2	1	2,68		
Memorial Descritivo	1	2	3	1	2	3	2	1	3	3	4	3	3	3	1	1	3	2	4	2	x	4	1	2,36		
Orçamentação	1	2	1	1	2	2	3	1	3	1	3	1	2	2	1	4	3	1	3	3	4	x	4	2,18		
Aprovações complementares em outros órgãos	3	2	2	1	2	2	2	3	3	3	4	1	1	2	1	1	2	3	1	1	4	4	x	2,18		

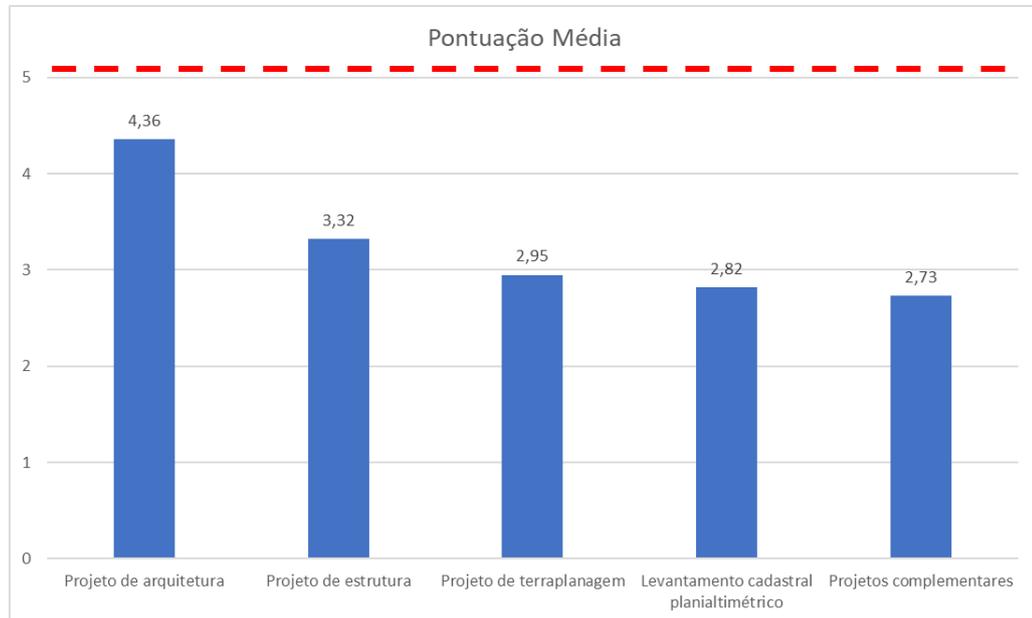
O índice de correlação entre os tópicos de um projeto com os tópicos do termo de referência do projeto. Obedeceu-se a seguinte convenção:

- 5 = Muita relação;
- 4 = Média relação;
- 3 = Moderada relação;
- 2 = Baixa relação;
- 1 = Muito Baixa relação;
- 0 = Nenhuma relação.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

A Figura 15 apresenta a pontuação média das disciplinas que mais possuem relação umas com as outras, considerando a qualidade de um projeto. A tabela teve como base a metodologia aplicada por Link, Silva, Barichello e Dal Magro (2020), visando otimizar, de forma prática e objetiva, a análise dos dados obtidos no estudo.

Figura 15: Ranqueamento das disciplinas que possuíram maior relação média com as demais categorias.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

A Figura 15 evidencia que a disciplina de Arquitetura é a que possui maior relação com as demais (sendo o valor máximo a ser atingido igual a 5,0). Dessa forma, pode-se constatar que, de acordo com a opinião dos inquiridos, o projeto arquitetônico consiste na base fundamental na qual os demais projetos deverão ser elaborados.

Portanto, a qualidade insuficiente na elaboração do projeto arquitetônico pode influenciar negativamente as demais disciplinas, induzindo a erros e inconsistências durante a fase de compatibilização dos demais projetos.

4.2. ETAPA AÇÃO E RESULTADOS (ANÁLISE FMEA)

Para o desenvolvimento da FMEA (Análise de Modo e Efeito de Falha) da ferramenta, foi considerada a sua estruturação e disciplinas avaliadas por meio do *checklist*.

Foram levantados os possíveis modos de falhas que poderiam ocorrer durante o uso do *checklist* desenvolvido, sendo encontrados 5 modos, conforme exposto no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6: Modos de falhas levantados por meio da metodologia FMEA.

Modo de falhas
<ul style="list-style-type: none"> • Falha no controle dos itens levantados • Falha na porcentagem de atendimento dos itens • Falha no atendimento completo dos Termos de Referência • Falha na identificação da real necessidade dos distintos tipos de projeto • Falha na transferência da comunicação dos técnicos com a empresa contratada

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Após os levantamentos, observou-se que a equipe não teve dificuldades em definir os possíveis modos de falhas que poderiam ocorrer durante o uso da ferramenta, demonstrando que os agentes tinham conhecimento acerca das vulnerabilidades do *checklist* e seu processo. Claxton e Campbell Allen (2017) apontam que uma equipe que tenha compreensão sobre algo de forma aprofundada pode contribuir para resultados assertivos na aplicação da FMEA.

Após a verificação das falhas por meio da metodologia FMEA, foram indentificados os efeitos destas, os quais são demonstrados no Quadro 7:

Quadro 7: Efeitos do modo de falhas.

Efeitos do modo de falhas
<ul style="list-style-type: none"> • Perda de dados importantes para o projeto e falta de qualidade do produto final • Falta de atendimento de informações importantes para os projetos e restrição de solicitações de acordo com o tipo de projeto (implantação, reforma e requalificação) • Dificuldade da empresa em interpretar os dados da ferramenta, gerando margem para questionamentos

-
- Diversas formas de interpretação para cada disciplina
-

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Em relação ao efeito e ao valor da severidade para cada falha, foi levantada uma discussão para entendimento do grau de importância e impacto de cada item, sendo considerada a hierarquização dos valores, conforme o Quadro 8. Ressalta-se que o grau de importância e impacto de cada item é mensurado de acordo com a possibilidade de ocorrência, baseado na metodologia FMEA apresentada neste trabalho.

Quadro 8: Critério e severidade adaptado.

Efeito	Critério	Grau
Desprezível	Nenhum efeito	1
	Efeito desprezível	2
Leve	Pequeno impacto no projeto final, com prejuízos mínimos	3
	Pequeno impacto no projeto final, sem prejuízos	4
Moderado	Médio impacto na entrega final do projeto, sem impactos na orçamentação do projeto.	5
	Médio impacto na entrega final do projeto, com impactos na orçamentação do projeto, dentro dos limites permitidos por lei	6
Grave	Grande impacto na entrega final do projeto, com impactos na orçamentação do projeto e obra.	7
	Grande impacto na entrega final do projeto, com impactos na orçamentação do projeto e obra dentro dos limites permitidos por lei.	8
Gravíssimo	Falta de entrega do produto final	9
	Falta de entrega do produto final, com aplicação de multas e prejuízos à administração pública	10

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

A ocorrência (O) determina a possibilidade de acontecerem causas das falhas. A ocorrência é pontuada em uma escala que varia entre 1 (mínima ocorrência) e 10 (máxima ocorrência). A detecção da falha (d) indica a possibilidade do controle utilizado detectar as falhas antes que ocorram. A detecção também pode ser classificada em uma escala que varia entre 1 (máximo) e 10 (mínimo). O quadro seguinte demonstra a avaliação das causas das falhas e das formas de controle destas por meio das escalas citadas.

Quadro 9: Causas de falhas, ocorrência, controle atual e detecção.

Causas de falhas	Ocorrência (O)	Controle Atual	Deteccção (D)
Falta de controle das ações de análise e planejamento do tempo	8	Relatório contemplando questões gráficas para verificar os atendimentos	6
Limitação dos itens cobrados	4	Não existe controle específico	8
Metodologia de envio, sem apresentação dos pontos no projeto.	3	Relatório contemplando questões gráficas para verificar os atendimentos	7
Questões subjetivas que variam de acordo com o técnico	7	Não existe controle específico	9

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

O Quadro 10 trata sobre os resultados do NPR para cada falha encontrada durante a análise dos projetos de estudo, sendo realizado o cálculo do produto para obtenção da resposta.

Quadro 10: Causas de falhas, ocorrência, controle atual e deteção.

Efeito do modo de falhas	S	Causas de falhas	O	Controle Atual	D	RPN
Perda de dados importantes para o projeto e falta de qualidade do produto final	7	Falta de controle das ações de análise e planejamento do tempo	6	Relatório contemplando questões gráficas para verificar os atendimentos	6	252
Falta de atendimento de informações importantes para os projetos e restrição de solicitações de acordo com o tipo de projeto (implantação, reforma e requalificação)	4	Limitação dos itens cobrados	4	Não existe controle específico	8	128
Dificuldade da empresa em interpretar os dados da ferramenta, gerando margem para questionamentos	6	Metodologia de envio, sem apresentação dos pontos no projeto.	3	Relatório contemplando questões gráficas para verificar os atendimentos	7	126
Diversas formas de interpretação para cada disciplina	8	Questões subjetivas que variam de acordo com o técnico	7	Não existe controle específico	9	504

Em que “S” = severidade; “O” = ocorrência; “D” = deteção.

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

A etapa de estratégia refere-se à ação a ser adotada para evitar a ocorrência das causas. Essa avaliação ocorre de forma qualitativa nos efeitos e modos de falha. Diante de todo o contexto, foi possível definir três tipos de estratégias sobre os modos de falha e efeitos:

- **Aceitar:** quando não é possível evitar o efeito do modo de falha;
- **Mitigar:** quando é impossível anular em sua totalidade o efeito da causa, sendo possível somente uma medida paliativa;
- **Eliminar:** quando é preciso acabar de forma geral com a causa do efeito.

Após entender os tipos de estratégia que poderiam ser aplicados, foi possível compreender o plano de ação adequado para as causas encontradas, que foram graduadas de acordo com o índice RPN. A adoção do plano de ação ocorreu após o processo de discussão e avaliação dos dados coletados até essa etapa, chegando-se à conclusão de que o envio de um relatório complementar poderia minimizar o efeito das falhas elencadas, sobretudo das falhas que tiveram maior destaque (maior valor), de acordo com o RPN.

O Quadro 11 trata das informações compiladas, para melhor entendimento e visualização dos resultados alcançados após toda a aplicação do desenvolvimento da FMEA. O Quadro 11 apresenta a relação dos efeitos do modo de falhas, das causas, medidas de controle (estratégias), demonstração de quais inconsistências têm prioridade de revisão e solução para uso do *checklist* desenvolvido neste estudo, além do plano de ação que pode ser aplicado para anular o efeito da causa.

Quadro 11: Causas de falhas, ocorrência, controle atual e detecção.

Efeito do modo de falhas	Causas de falhas	RPN	Estratégia	Plano de Ação
Perda de dados importantes para o projeto e falta de qualidade do produto final	Falta de controle das ações de análise e planejamento do tempo	252	Mitigar	Envio de relatório complementar com as informações necessárias e suficientes para que a falha não ocorra.
Falta de atendimento de informações importantes para os projetos e restrição de solicitações de acordo com o tipo de projeto (implantação, reforma e requalificação)	Limitação dos itens cobrados	128	Eliminar	
Dificuldade da empresa em interpretar os dados da ferramenta, gerando margem para questionamentos	Metodologia de envio, sem apresentação dos pontos no projeto.	126	Eliminar	
Diversas formas de interpretação para cada disciplina	Questões subjetivas que variam de acordo com o técnico	504	Mitigar	

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

4.2.1. Retorno de processo e análise FMEA após ajustes da ferramenta

Após a finalização das reuniões e definição do plano de ação, foi anexado ao *checklist* um relatório que contempla campos para as informações do plano de ação (Apêndice III), onde é possível que os técnicos que avaliam os projetos possam cobrar itens não elencados no *checklist*; escrever itens específicos para correção; explicar as ideias para atendimento e entendimento da contratada.

Após os ajustes no *checklist*, os quais compreendem a inclusão do relatório complementar, a ferramenta foi colocada em uso durante uma semana pelos técnicos, sendo em seguida realizado novo *brainstorming* para avaliação do *checklist* com a análise FMEA.

Entendeu-se que, devido à necessidade de ajustes na ferramenta, o processo retornou à etapa 2 da pesquisa-ação, porém não foi necessária a aplicação de novos questionários, devido à compreensão da equipe de análise de que a ação poderia prejudicar o andamento das avaliações de projetos realizadas. Ainda, a análise FMEA consegue garantir em sua reaplicação o estudo necessário para avaliar a assertividade do uso da ferramenta e garantia das etapas do processo e objetivos da pesquisa.

A fim de otimizar os resultados alcançados, foi realizada nova análise FMEA, para entender se o plano de ação trouxe resultados significativos de melhoria. A ideia da aplicação da FMEA após os ajustes foi entender se os modos de falhas e suas causas foram sanados e ou minimizados. Sendo assim, foram utilizadas as mesmas causas para reanálise, alterando e entendendo somente os graus de severidade, ocorrência e detecção.

O mapeamento do processo foi importante na busca de soluções de melhoria para a ferramenta e, conseqüentemente, para um melhor gerenciamento da qualidade dos projetos. Tal fato somente foi possível de ser identificado devido à minimização dos graus e índices após a reaplicação da FMEA.

Por meio do Quadro 12, pode-se notar que os graus de severidade após a complementação do *checklist* tiveram um percentual médio de melhoria de 50% sobre o valor inicial. Quanto à ocorrência, o processo teve uma porcentagem de melhoria de 55,75%; no que concerne à detecção das falhas, o processo teve uma melhoria média de 43,5%.

Quadro 12: Reanálise de causas de falhas, ocorrência, controle atual e detecção.

Efeito do modo de falhas	S	Causas de falhas	O	Controle Atual	D	RPN
Perda de dados importantes para o projeto e falta de qualidade do produto final	4	Falta de controle das ações de análise e planejamento do tempo	3	Relatório contemplando questões gráficas para verificar os atendimentos	1	12
Falta de atendimento de informações importantes para os projetos e restrição de solicitações de acordo com o tipo de projeto (implantação, reforma e requalificação)	3	Limitação dos itens cobrados	2	Não existe controle específico	4	24
Dificuldade da empresa em interpretar os dados da ferramenta, gerando margem para questionamentos	2	Metodologia de envio, sem apresentação dos pontos no projeto.	2	Relatório contemplando questões gráficas para verificar os atendimentos	3	12
Diversas formas de interpretação para cada disciplina.	3	Questões subjetivas que variam de acordo com o técnico	4	Não existe controle específico	6	72

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

O índice de RPN apontou melhorias significativas comparado ao valor inicial, apresentando um percentual de melhoria de 88,12%. Os resultados evidenciam uma evolução no processo, porém ainda são necessários novos ajustes até que seja possível eliminar todos os riscos para o uso da ferramenta.

Os resultados foram repassados a cada equipe e à direção da Divisão de Implantação, Projetos e Obras, por meio da realização de uma reunião final para explicar os resultados esperados e alcançados das soluções adotadas durante o processo.

Nesse cenário, o mapeamento do processo apontou que, na continuidade do uso do *checklist*, a FMEA deve ser aplicada de forma periódica, de forma a auxiliar a Divisão a manter o fluxo de melhoria contínua do processo de gerenciamento da qualidade dos projetos, cenário este evidenciado pelas melhorias satisfatórias em seu segundo ciclo de aplicação. A aplicação de maneira contínua da análise FMEA consegue garantir melhorias recorrentes, sendo estas comprovadas pelos estudos realizados por Cerqueira (2011), Cruz (2014) e Guimarães (2014), que afirmam que a aplicação da FMEA impacta diretamente no retorno financeiro das empresas e organizações, constituindo um processo decorrente da minimização e eliminação de falhas potenciais nos processos produtivos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da presente dissertação foi identificar os riscos recorrentes na revisão dos projetos da Divisão de Implantação, Projetos e Obras (DIPO) da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) da Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), minimizando os mesmos através de uma padronização de análise, com o uso de uma ferramenta baseada no referencial teórico, analisando sua aplicabilidade e melhorias mediante a análise FMEA.

O trabalho foi conduzido por meio da metodologia de pesquisa-ação realizada na DIPO da SVMA da PMSP, onde a Divisão de Estudo possui um papel bastante significativo dentro da referida Secretaria, por se tratar de um setor responsável pela elaboração e análise dos projetos e respectivas obras para os parques municipais da cidade de São Paulo.

A partir dos resultados obtidos, foi possível identificar a necessidade de padronização das ações para melhores resultados e uso eficiente dos recursos públicos.

Em relação ao gerenciamento da qualidade dos projetos contratados pela Divisão, o estudo apontou que após a aplicação da ferramenta “*Checklist* de Gerenciamento da Qualidade e Análise dos Projetos”, os efeitos foram positivos para o setor. A adoção do uso da ferramenta trouxe melhorias contínuas ao processo de análise dos projetos, garantindo uma padronização do setor com base em normas e referências que auxiliam em todo o processo de gerenciamento da qualidade dos projetos.

As ações contribuíram de forma significativa para o gerenciamento de riscos durante o processo de aplicação da ferramenta, após a metodologia FMEA, evidenciando a necessidade de ciclos recorrentes e aplicação periódica para a obtenção de resultados satisfatórios e melhorias contínuas de todo o processo.

Além disso, conforme esperado, a utilização da FMEA também contribuiu para fornecer à Divisão um registro que pode ser utilizado periodicamente no controle e gerenciamento da qualidade, por meio da redução ou prevenção de riscos nos processos relacionados ao gerenciamento da qualidade dos projetos, sendo possível acompanhar a evolução dos resultados alcançados após a implantação de práticas através do plano de ação e também propor soluções para que as falhas não ocorram ou voltem a ocorrer.

A pesquisa também contribuiu para a otimização dos impactos ocasionados à contratação de obras, pois na medida em que o projeto possui qualidade, este gera menos impacto ao processo de contratação de obras, estando essa informação em consonância aos princípios propostos por Formoso (2017), Andery (2012) e Motteu e Cnudde (1989). A padronização de análise através de uma ferramenta contribui ainda para que sejam evitadas lacunas nas obras, gerando grandes perdas de eficiência de recursos e execução.

Outro ponto de bastante relevância e contribuição do estudo foi que a ferramenta elaborada pode contribuir para a garantia de atendimento ao solicitado nos referenciais técnicos e edital de licitação, sendo esses itens importantes para garantir que os projetos contemplem materiais sustentáveis, metodologias construtivas com menor impacto ambiente, soluções ecológicas, preservação e controle da fauna e flora, possibilitando projetos e obras com maior qualidade aos parques municipais da cidade de São paulo.

Diante do exposto quanto aos resultados da pesquisa e discutido na presente seção, a questão de pesquisa apresentada para esta dissertação (“Como o gerenciamento da qualidade dos projetos básicos avaliados pela Divisão de Implantação, Projetos e Obras da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de São Paulo pode evitar retrabalhos e garantir o uso eficiente dos recursos públicos para os projetos entregues e contratados?”) pode ser respondida da seguinte forma: a aplicação do uso da ferramenta *checklist* contribui para a padronização de ações de análise quanto aos projetos, garantindo maior assertividade e qualidade do processo de análise dos mesmos. Também através do gerenciamento foi possível assegurar parte do atendimento aos itens pertencentes aos termos de referências, com as análises deixando de ser algo subjetivo, mas sim objetivo, permitindo assim o uso eficiente de recursos públicos.

A pesquisa ainda trouxe aspectos sobre a relação do pilar social da sustentabilidade, que somente foi viável em função de a metodologia aplicada ter garantido o treinamento e a capacitação dos agentes envolvidos no estudo para o uso da ferramenta técnica elaborada, e estes também tiveram a função de agentes multiplicadores dos conceitos, metodologia, estudos e conhecimentos aplicados.

Devido ao fato de a Divisão estudada ter um número limitado de técnicos e considerando a demanda de serviços, observou-se que ocorreu uma dificuldade quanto ao retorno das

pesquisas com todos os envolvidos no processo, frente a outros problemas e funções que os técnicos tinham que exercer.

Verificou-se, também, que durante as oficinas os agentes envolvidos tinham facilidade em dispersar a atenção e conduzir a discussão para temas que fugiam do debate inicial do estudo, sendo necessárias intervenções da pesquisadora para a retomada da temática inicial, constituindo a principal limitação do estudo.

Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se uma pesquisa acerca dos impactos dos projetos sobre as obras contratadas, analisando as lacunas presentes, para que a Divisão consiga mitigar possíveis erros e garantir obras com mais qualidade.

Adicionalmente, são necessários estudos contemplando a aplicação do *checklist* elaborado e da FMEA considerando múltiplos casos, inclusive a indústria privada, no intuito de investigar como a ferramenta se comporta durante todo o período de contratação do projeto, do início ao término e posterior execução da obra. Por fim, sugere-se a realização de novos estudos, devido ao déficit de informações quanto ao estado da arte do tema relacionado ao campo público.

REFERÊNCIAS

- AGHIMIEN, D.; AIGBAVBOA, C.; THWALA, W.; MOTHIBA, H. *Total quality management practices in construction project delivery in South Africa*. Iop conference series: materials science and engineering, 2009. 640. 10.1088/1757-899x/640/1/012004.
- ANDERY, P. R. et al. Desenvolvimento de um termo de referência para o gerenciamento de projetos integrados em uma instituição pública. *Gestão & tecnologia de projetos*, vol. 7, nº 1, maio de 2012, p. 38-61. *Doi.org (crossref)*, doi:10.4237/gtp.v1i1.200.
- ARAÚJO, A. M. C. *Gerenciamento de riscos em contratos de obras públicas – estudo de caso: serviços de reforma em imóveis funcionais*. 2012.181 f. Dissertação (mestrado em Estruturas e Construção Civil), Universidade de Brasília-UNB, Brasília, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR ISO 9000:2015: sistemas de gestão da qualidade - fundamentos e vocabulário*. Brasil, 2015. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?id=345040>. Acesso em: 28 maio 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *ABNT NBR ISO 9001:2015: sistemas de gestão da qualidade - requisitos*. Rio de Janeiro, 2015.
- ASSUMPCÃO, J. F. P.; FUGAZZA, A. E. C. Coordenação de projetos de edifícios: um sistema para programação e controle do fluxo de atividades do processo de projetos. In: *workshop nacional: gestão do processo de projeto na construção de edifícios*, 2001.
- BALLARD, H. G. *The Last Planner System of Production Control*. Birmingham – UK, Tese de doutorado apresentada ao School of Civil Engineering of Faculty of Engineering of the University of Birmingham, 2000, 192. Disponível em: <http://www.leanconstruction.dk/media/15590/ballard2000-dissertation.pdf>> Acesso em 12 nov. 2022.
- BARTHOLOMEW, K.; HENDERSON, A. J. Z.; MARCIA, J. E. Entrevistas semiestruturadas codificadas na pesquisa em psicologia social. Em HT Reis & CM Judd (Eds.), *Manual de métodos de pesquisa em psicologia social e da personalidade* (pp. 286-312). Cambridge University Press, 2000.
- BATISTA, L. S.; KUMADA, K. M. O. Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. *Revista brasileira de iniciação científica*, 8, e021029, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rbic/article/view/113>.
- BERTEZINI, A. L. *Métodos de avaliação do processo de projeto de arquitetura na construção de edifícios sob a ótica da gestão da qualidade*, 2009, 188 f. Dissertação (doutorado) – curso de Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Brasília, 2015.
- BIASIOLI, G. C.; PIMENTA, M. H. Atuação do gestor de projetos em situações adversas ao planejado. *Revista ibero-americana de humanidades, ciências e educação*, 2021, 7(8), 639-657. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i8.2008>.

- BONASSO, R. P. et al. Experiências com uma arquitetura para agentes reativos inteligentes. *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, 1997, 9: 2-3, 237-256, doi: 10.1080 / 095281397147103.
- BOUER, R.; CARVALHO, M. *Metodologia singular de gestão de projetos: condição suficiente para a maturidade em gestão de projetos?* Revista Produção, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 347-361, set./dez. 2005. Acesso em: 26 mar. 2018.
- BRANDT, M. F. et al. Contribuição para o aprimoramento de projeto, construção e operação de reatores UASB aplicados ao tratamento de esgoto sanitário – parte 4: controle de corrosão e emissões odorantes. *Revista DAE – edição especial*, v. 66, n. 214, p. 56-72, 2018.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 13 abr. 2021.
- BRASIL. *Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993*. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons. Acesso em: 10 mai. 2021.
- BRASIL. *Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021*. Regulamenta o art. 06, inciso XXV, da Constituição Federal, institui normas para lei de licitações e contratos administrativos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14133.htm. Acesso em: 14 jun. 2021.
- CAETANO, A.; SILVA, D. L.; MELHADO, S. B. O processo de compatibilização na gestão de projetos – Estudo de Caso. *Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada*, [S.L.], v. 5, n. 3, p. 40-46, 17 mai. 2020.
- CASAROTTO, C. *Análise swot ou matriz fofa: entenda o conceito e como colocá-lo em prática*. 2016.
- CAVALCANTE, T. et al. Fatores que contribuem para a maturidade em gerenciamento de projetos: o caso de um governo estadual. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 415-428, abr./mai./jun. 2014. Acesso em: 26 mar. 2019.
- CERQUEIRA, U. A. S. O uso dos métodos QFD e FMEA para o desenvolvimento de um novo produto: Conceituação e estudo de caso. *Novas Edições Acadêmicas*, São Paulo, 2011. Acesso em: 9 mai. 2018.
- CHIAVENATO, I. *Comportamento organizacional: a dinâmica do sucesso das organizações*. Editora Manole, 2005.
- COELHO, S. S.; Novaes, C. C. Modelagem de informações para construção (BIM) e ambientes colaborativos para gestão de projetos de construção civil. In *Anais do VIII workshop nacional de gestão do processo de projeto na construção de edifícios*, São Paulo, 2008.

- CONFEA. *Resolução nº 361/91, de 10 de dezembro de 1991*, dispõe sobre a conceituação de projeto básico em consultoria de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil, Brasília, df, 12 dez. 1991.
- CORBETT, J.; WEBSTER, J.; Desmascarando a sustentabilidade corporativa no nível do projeto: explorando a influência da lógica institucional e da agência individual. *J. Bus Ethics*, 2018, 147, 261-286. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2945-1>.
- CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto*. Porto alegre: Artmed, 2010.
- CRIVELLARI, L. C. A gestão de projetos em órgãos públicos – um estudo de caso em unidades de saúde de juiz de fora. *Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações*, Juiz de Fora – MG, 2013. Acesso em: 21, abr. 2018.
- CRUZ, P. M. V. A. *Aplicação do Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) na demolição, movimento de terras e execução da estrutura em edifícios*. 311 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia do Porto. Porto, 2012. Disponível em: <http://recipp.ipp.pt/bitstream>.
- CSEPCSÉNYI, A. C. *Gestão da qualidade em projetos de restauração de edifícios*. 163 f. Dissertação (doutorado) - curso de Ciências em Arquitetura, área de concentração em racionalização da construção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.
- DE BELLO, F.; LAVOREL, S.; DÍAZ, S. Para uma avaliação de vários processos e serviços do ecossistema por meio de características funcionais. *Biodivers. Conserv.*, 2010, 19, 2873-2893. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9850-9>.
- FABRICIO, M. M.; ORNSTEIN, S. W.; MELHADO, S. B. Conceitos de qualidade no projeto de edifícios. In: *Qualidade no Projeto de Edifícios*, 2010. São Carlos: RIMA/ANTAC.
- FEIGENBAUM, A. V. *Controle da qualidade total: gestão e sistemas*. v. 1. São Paulo: Makron Books, 1994.
- FERNANDES, M. C. *Avaliação do sistema de gestão de qualidade utilizando o MCC – Manutenção centrada na confiabilidade na análise de falhas da construção civil*, 2019. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/1607>.
- FERREIRA, L.; FORTES, P.; SANTOS, H. C. L. Gestão de projetos pessoais: uma estrutura para organizar a vida e alcançar objetivos. *Pesquisa, sociedade e desenvolvimento, [s. L.]*, v. 9, n. 11, pág. E62991110361, 2020. Doi: 10.33448 / rsd-v9i11.10361. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10361>. Acesso em: 12 dez. 2021.
- FERREIRA, M. L. et al. *Cidades inteligentes e sustentáveis: problemas e desafios*. In: BENINI, S. M.; ROSIN, J. A. R. G. (org.). *Estudos urbanos: uma abordagem interdisciplinar da cidade contemporânea*. Tupã: ANAP - Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista, 2015. Cap. 5. p. 11-377. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54805220/Cidades_Inteligentes_e_Sustentaveis_-_problemas_e_desafios-with-cover-page-

v2.pdf?Expires=1649181109&Signature=cWF7o65wN5idPLbZ3LItoAhTmKW34~21Sc-
Acesso em: 05 abr. 2022.

FMSAI. *Ampliação, Reforma e Requalificação de Parques (obras) - SVMA - 86.27.18.541.3005.1703.44.90.51.00.03.*

FORMOSO, C. T. et al. An exploratory study on the measurement and analysis of making-do in construction sites. In: *Annual conference of the International Group for Lean Construction*, 19., 2011, Lima. Proceedings. Lima, 2011.

GHAZINOORY, S.; ABDI, M.; AZADEGAN-MEHR, M. Metodologia swot: a state-of-the-art review for the past, a framework for the future. *Journal of Business Economics and Management*, 2011, 12: 1, 24-48, doi: 10.3846 / 16111699.2011.555358.

GUIMARÃES, C. G. *Aplicação dos princípios do FMEA para gestão de risco em uma empresa de construção civil*. 2014. 36 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Acesso em 19 set. 2021.

HELMAN, H.; ANDERY, P. *Análise de falhas: aplicação dos métodos FMEA e FTA*. Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 156 p.

IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 25 mai. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS. *Orientação técnica OT – IBR IBRAOP nº 01/2006*. Disponível em: http://ibraop.org.br/enaop2012/docs/ot-ibr_001-2006.pdf. Acesso em: 03 jun. 2021. Issn 2211-467x.

JACINTO, G.; DE CAMPOS, P. Uma análise swot dos desafios da educação nos países da África subsahariana ante o Covid-19. *Revista Angolana de Extensão Universitária*, 2020, 2(2), 11 - 29. Disponível em: <https://www.portalpensador.com/index.php/raeu-bengo/article/view/209>.

JUNIOR, L. J. M.; Plonski, G. A. Gestão de projetos em empresas no Brasil: abordagem "tamanho único"? *SciELO: Gest. Prod.*, São Carlos, vol. 18, n. 1, 2011. Acesso em: 26 mar. 2018.

JURAN, J. M. *A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

JURAN, J. M. *Planejando para a qualidade*. Rio de Janeiro: Pioneira, 1998.

JUSTEN FILHO, M. *Curso de Direito Administrativo*. 11. ed. São Paulo, 2015, ed. rt.

KENG, T. C.; ABDUL-RAHMAN, H. Study of quality management in construction projects. *Chinese Business Review*, 2011, 10. 542-552.

KERZNER, H. *Gestão de projetos: as melhores práticas*. Porto Alegre, 2 ed., 2006. Krammes, Alexandre. Gerenciamento do escopo em projetos originados por meio de licitação. *Revista de*

- Gestão e Projetos - GEP*, São Paulo, v. 4, n. 3, p 30-45, set./dez. 2013. Disponível em: <http://www.revistagep.org/ojs/index.php/gep/article/view/150/pdf>. Acesso em: 25 mar. 2019.
- LIMA, F. J. et al. Gerenciamento de projetos: um modelo de monitoramento e controle de projetos públicos executados com recursos de transferências voluntárias. *Revista de Gestão e Projetos - GEP*, vol. 8, n. 1. jan./abr. 2017. Acesso em: 25 mar. 2019.
- LINHARES, H. R. O gerenciamento de projetos em obras públicas no Brasil, no período de 2007-2014. *Revista Especialize Online*, Goiânia, 8ª edição, nº 009, vol. 01/2014, dez./2014. Acesso em: 21 mar. 2019.
- MANE, P.; PATIL, J. *Quality management system at construction projects*, 2015.
- MARIZ, R. N.; Flávio A. P. Método para aplicação do trabalho padronizado. *Revista Ambiente Construído*, vol. 13, n. 3, set. 2013, p. 7-27. Doi.org (crossref), Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212013000300002>.
- MARTINS, G. A. *Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2006.
- MAYR, L. R.; VARVAKIS, G. Ruídos no processo de comunicação: o caso de obras públicas realizadas para a UFSC. In: *Seminário de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil*, 2 ed., São Paulo, 2005.
- MELHADO, S. B.; AGOPYAN, V. *O conceito de projeto na construção de edifícios: diretrizes para sua elaboração e controle*. São Paulo, 1995, 23 p.
- MESEGUER, A. G. *Controle e garantia da qualidade na construção*. São Paulo, 1991: Sinduscon – sp/projeto/pw.
- MIL-STD-1669^a. *Military standard procedures for performing a failure mode, effects and criticality analysis*. United States of America: Department of Defense – USA. Disponível em: <http://www.weibull.com/knowledge/milhdbk.htm>. Acesso em: 18 mai. 2005.
- MOTTEU; CNUUDE. La gestion de la qualité durant la construction: action nene en belgique par le comité. “qualité dans la constructon”. In: *Cib Triennia Congress*, 11, Paris, 1989. Quality for building users throughout the world, s.l. Cib, 1989. v. 1, t3, p. 265-276.
- MOURI, H. R. *An evaluation of project management processes in public sector organizations like Public Works Department (PWD)*. Doctoral dissertation, BRAC University, 2016.
- OKE, A.; AIGBAVBOA, C.; DLAMINI, E. *Factors affecting quality of construction projects in Swaziland*, 2017.
- OLIVEIRA, C. A. C.; SANTOS, D. G. Redução de variabilidade no processo de produção da alvenaria estrutural: padrão técnico e kit completo. *Revista Produção Online*, 2017, 17(4), 1218-1248. Disponível em: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v17i4.2551>.
- OLIVEIRA, G. R. et al. Redução dos custos da qualidade com melhoria dos processos: um estudo de caso. *Revista Geintec* – issn: 2237-0722. São Cristóvão/SE – 2016. v. 6, n. 2, p. 3241-3256.

- OLIVEIRA, J. A. et al. *Um estudo sobre a utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo*. Prod., 2011, no. ahead, p.0-0. Issn 0103-6513.
- PATAH, L. A.; CARVALHO, M. M. Métodos de gestão de projetos e sucesso dos projetos: um estudo quantitativo do relacionamento entre estes conceitos. *Revista de Gestão e Projetos - GEP*, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 178-206, mai./ago. 2012. Disponível em: Acesso em: 26 mar. 2018.
- PICCHI, F. A. Oportunidades da aplicação do lean thinking na construção. *Revista Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 7-23, jan./mar. 2003.
- PMI. *Ambiente colaborativo na fiscalização de projetos de edificações de obras públicas*. Acesso em: 27 abr. 2018.
- PMI. Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos: *Guia PMBOK*. 5 ed. Newton Square, PA: Project Management Institute, 2013.
- RAMABODU, M.; VESTER, P. Factors contributing to cost overruns of construction projects. In: *International Symposium – Built Environment Conference*, 5 ed., Durban, 2010, Cib.
- REIS, A. C. D. et. al. A gestão de projetos no âmbito da administração pública: uma visão estratégica. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. 5 ed. ano 02, v. 01. p. 353-365, jul. 2017. Issn:2448-0959.
- SANDERSON, J.; Winch, G. Public policy and projects: making connections and starting conversations. *International Journal of Project Management*, 2017, v. 35, n. 3, p. 221-223. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.12.001>.
- SANTOS, H. P. *Diagnóstico e análise das causas de aditivos contratuais de prazo e valor em obras de edificações em uma instituição pública*. 2015. 172 f. Dissertação (mestrado em Construção Civil), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- SANTOS, Y. D. L. *Estudo de falhas na fiscalização da execução que interferem na qualidade das obras de edificações*. 154 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Acesso em: 12 out. 2018.
- SCHERER, F. V.; CATTANI, A.; DA SILVA, T. L. K. (2020). O uso da Análise SWOT na seleção de técnicas de inserção do usuário no processo de projeto. *Design e Tecnologia*, 10(20), 11-21. <https://doi.org/10.23972/det2020iss20pp11-21>.
- SHAH, H.; PITRODA, J. *A critical literature review on quality management for infrastructure projects*, 2018, 145. 18-21.
- SILVEIRA, C. B. *FMEA: Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos*. 2012. Acesso em: 12 out. 2022.

- SINGH, R.; KEIL, M.; KASI, V. *Identificar e superar os desafios da implementação de um escritório de gerenciamento de projetos*. Eur J Inf Syst, 2009, 18, 409–427. Disponível em: <https://doi.org/10.1057/ejis.2009.29>.
- SOUZA, R.; Mekbekian, G. Os entraves comportamentais e de gestão na implementação de sistemas da qualidade em empresas construtoras. In: *Anais do Entac/95 - Qualidade e tecnologia na habitação*. Antac/Urmuff, Rio de Janeiro, 20-22 nov. 1995.
- SOUZA, R. et al. *Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras*. São Paulo: Pini, 1995, cte, Sinduscon-SP, Sebrae-SP, 247 p.
- THIOLLENT, M. J. M.; COLETTE, M. M. Pesquisa-ação, formação de professores e diversidade. Acta scientiarum. *Ciências Humanas e Sociais*, v. 36, n. 2, dez. 2014, p. 207. Doi.org (crossref), Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actascihumansoc.v36i2.23626>.
- THOMAZ, E.; HELENE, P. *Boletim técnico: qualidade no projeto e na execução de alvenaria estrutural e de alvenaria de vedação em edifícios*. São Paulo: Escola Politecnica da USP, 2000.
- THOMAZ, E. et al. *Código de práticas nº1: alvenaria de vedação em blocos cerâmicos*. São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2009.
- ULRICH, H.; SACOMANO, J. B. *Atividade de projeto direcionada à racionalização construtiva e o desafio de equilibrar conceitos técnicos e gerenciais no ensino de engenharia civil – USP*, 2001, v. 32.
- VALERIANO, D. L. *Gerência em projetos: pesquisa, desenvolvimento e engenharia*. São Paulo: Makron Books, 1998.
- YÜKSEL, I.; DAGDEVIREN, M. Usando o processo de rede analítica (ANP) em uma análise swot - um estudo de caso para uma empresa têxtil. *Ciências da Informação*, v. 177, n. 16 ago. 2007, p. 3364–82. Doi.org (crossref). Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2007.01.001>.

APÊNDICE I

Questionário de pesquisa para análise de falhas no gerenciamento da qualidade de projetos na Divisão de implantação, projetos e obras (DIPO)

Cara(o) respondente,

Este questionário é parte da pesquisa de campo que servirá de base para artigos científicos e uma Dissertação de Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho.

A duração estimada da pesquisa é de aproximadamente 40 minutos e não há respostas certas ou erradas.

O questionário está dividido em 2 (duas) sessões para facilitar a compatibilização dos resultados e coleta de dados.

Enquanto responde ao questionário, por favor, considere todos os projetos dos quais já tenha participado.

O autor compromete-se a utilizar as informações aqui coletadas exclusivamente para fins acadêmicos.

Agradeço a atenção, contribuição e disponibilidade.

1. Quais instrumentos legais a equipe técnica da Divisão de Implantação, projetos e obras tem como referência para avaliação dos projetos contratados e qual sua importância?
2. Você considera o Termo de Referência elaborado pelos técnicos da divisão suficiente para conduzir uma avaliação dos projetos?

Marque todas que se aplicam.

- Sim
- Não
- Poderia melhor.

3. Quais instrumentos legais a equipe técnica da Divisão de Implantação, projetos e obras tem como referência para avaliação dos projetos contratados e qual sua importância?

4. Você considera o Termo de Referência elaborado pelos técnicos da divisão suficiente para conduzir uma avaliação dos projetos?

Marque todas que se aplicam.

- Sim
 Não
 Poderia melhor.

Questionário de pesquisa para análise de falhas no gerenciamento da qualidade de projetos na Divisão de implantação, projetos e obras (DIPO)

5. Quais instrumentos legais a equipe técnica da Divisão de Implantação, projetos e obras tem como referência para avaliação dos projetos contratados e qual sua importância?

6. Você considera o Termo de Referência elaborado pelos técnicos da divisão suficiente para conduzir uma avaliação dos projetos?

Marque todas que se aplicam.

- Sim
 Não
 Poderia melhor.

A seção 2 da pesquisa procura entender questões relacionadas sobre os projetos e suas respectivas avaliações, assim bem como a relação de uma disciplina com a outra para compatibilização dos projetos e atendimentos necessários para execuções assertivas dos projetos contratados.

A partir da 8ª questão dessa seção as questões serão para identificar especificamente a relação das disciplinas cobradas no Termo de Referência de projetos, parte integrante do edital das contratações, que tem dependências e relação de uma com a outra para assertividade no desenvolvimento dos projetos, e que geram erros quando incompatíveis. Visando otimizar a análise temos como parâmetros de respostas os seguintes números: 5 = Muita relação; 4 = Média relação; 3 = Moderada relação; 2 = Baixa relação; 1 = Muito Baixa relação; 0 = Nenhuma relação.

7. Com que frequência, com base na sua experiência quanto a análise de projetos básicos ocorrem erros nos projetos de arquitetura, estrutura, hidráulicas e demais disciplinas cobradas no Termo de referência de projetos.

Marcar apenas uma oval.

- Muita Frequência
 Média frequência
 Moderada Frequência
 Muito baixa frequência

8. Quais as disciplinas cobradas a serem entregues na contratação de projetos básicos (considere os projetos de implantação, reforma e readequação)?

Marque todas que se aplicam.

- Arquitetura
- Hidráulica
- Elétrica
- Estrutura
- Paisagismo
- Sondagem
- Levantamentos topográficos
- Combate a incêndio
- Drenagem
- Luminotécnico
- Demolição
- Fundação
- Outros

9. Marque os projetos que devido a falta de compatibilização podem intervir uns nos outros

Marque todas que se aplicam.

- Sondagem
- Levantamento topografico
- Arquitetura
- Hidráulica
- Elétrica
- Drenagem
- Luminotécnico
- Fundação
- Outros

10. Como é avaliada a qualidade dos projetos contratos? Existem critérios para essa avaliação?

11. Como ocorre o método de avaliação dos projetos básicos contratados?

Marcar apenas uma oval.

- Informal, não documentado, subjetivo
- Formal, documentado, apresentação da evolução
- Formal e documentado

12. O que deve ser avaliado em um projeto básico visando a qualidade do seu desenvolvimento e sucesso na execução?

Marcar apenas uma oval.

- Parte gráfica
- Cotas e níveis
- Atendimento do escopo da contratação
- Materiais a serem empregados
- Atendimento das Normas ABNT
- Compatibilização com as disciplinas
- Custos e prazo de execução
- Todas as opções anteriores

13. As disciplinas cobradas a serem entregues na contratação de projetos básicos tem relação com a qualidade e sucesso da obra a ser executada?

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1 = Muito Baixa relação
- 0 = Nenhuma relação.

14. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de hidráulica

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1 = Muito Baixa relação
- 0 = Nenhuma relação.

15. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de drenagem

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1 = Muito Baixa relação
- 0 = Nenhuma relação.

16. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Sondagem

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1 = Muito Baixa relação
- 0 = Nenhuma relação.

17. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Levantamento topográfico

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

18. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Elétrica e SPDA

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

19. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Ajardinamento Paisagístico

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

20. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Locação

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

21. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Terraplanagem e Movimentação de Terra

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

22. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Reflorestamento e enriquecimento

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

23. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Demolições e retiradas

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1 = Muito Baixa relação
- 0 = Nenhuma relação.

24. Quais instrumentos legais a equipe técnica da Divisão de Implantação, projetos e obras tem como referência para avaliação dos projetos contratados e qual sua importância?

25. Você considera o Termo de Referência elaborado pelos técnicos da divisão suficiente para conduzir uma avaliação dos projetos?

Marque todas que se aplicam.

- Sim
- Não
- Poderia melhor.

A seção 3 da pesquisa procura entender questões relacionadas sobre os projetos e suas respectivas avaliações, assim bem como a relação de uma disciplina com a outra para compatibilização dos projetos e atendimentos necessários para execuções assertivas dos projetos contratados.

A partir da 8ª questão dessa seção as questões serão para identificar especificamente a relação das disciplinas cobradas no Termo de Referência de projetos, parte integrante do edital das contratações, que tem dependências e relação de uma com a outra para assertividade no desenvolvimento dos projetos, e que geram erros quando incompatíveis. Visando otimizar a análise temos como parâmetros de respostas os seguintes números: 5 = Muita relação; 4 = Média relação; 3 = Moderada relação; 2 = Baixa relação; 1 = Muito Baixa relação; 0 = Nenhuma relação.

26. Com que frequência, com base na sua experiência quanto a análise de projetos básicos ocorrem erros nos projetos de arquitetura, estrutura, hidráulicas e demais disciplinas cobradas no Termo de referência de projetos.

Marcar apenas uma oval.

- Muita Frequência
- Média frequência
- Moderada Frequência
- Muito baixa frequência

27. Quais as disciplinas cobradas a serem entregues na contratação de projetos básicos (considere os projetos de implantação, reforma e readequação)?

Marque todas que se aplicam.

- Arquitetura
- Hidráulica
- Eletrica
- Estrutura
- Paisagismo
- Sondagem
- Levantamentos topográficos
- Combate a incêndio
- Drenagem
- Luminotécnico
- Demolição
- Fundação
- Outros

28. Marque os projetos que devido a falta de compatibilização podem intervir uns nos outros

Marque todas que se aplicam.

- Sondagem
- Levantamento topografico
- Arquitetura
- Hidraulica
- Eletrica
- Drenagem
- Luminotécnico
- Fundação
- Outros

29. Como é avaliada a qualidade dos projetos contratos? Existem critérios para essa avaliação?

30. Como ocorre o método de avaliação dos projetos básicos contratados?

Marcar apenas uma oval.

- Informal, não documentado, subjetivo
- Formal, documentado, apresentação da evolução
- Formal e documentado

31. O que deve ser avaliado em um projeto básico visando a qualidade do seu desenvolvimento e sucesso na execução?

Marcar apenas uma oval.

- Parte gráfica
- Cotas e níveis
- Atendimento do escopo da contratação
- Materiais a serem empregados
- Atendimento das Normas ABNT
- Compatibilização com as disciplinas
- Custos e prazo de execução
- Todas as opções anteriores

32. As disciplinas cobradas a serem entregues na contratação de projetos básicos tem relação com a qualidade e sucesso da obra a ser executada?

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1 = Muito Baixa relação
- 0 = Nenhuma relação.

33. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de hidráulica

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

34. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de drenagem

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

35. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Sondagem

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

36. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Levantamento topográfico

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

37. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Elétrica e SPDA

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

38. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Ajardinamento Paisagístico

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

39. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Locação

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1 = Muito Baixa relação
- 0 = Nenhuma relação.

40. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Terraplanagem e Movimentação de Terra

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1 = Muito Baixa relação
- 0 = Nenhuma relação.

41. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Reflorestamento e enriquecimento

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1 = Muito Baixa relação
- 0 = Nenhuma relação.

42. Relação: Projeto de arquitetura x Projeto de Demolições e retiradas

Marcar apenas uma oval.

- 5 = Muita relação
- 4 = Média relação
- 3 = Moderada relação
- 2 = Baixa relação
- 1= Muito Baixa relação
- 0= Nenhuma relação.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE II

Check-list de Gerenciamento da Qualidade de Análise dos Projetos

CONTRATO Nº:	30x/SVMA/2022	
OBJETO:	parte integrante do edital.	
CONTRATADA:	30000	
PRAZO PARA DEVOLUTIVA:	30x/30x/3000	
Nº da Revisão:		
Mídia:	<input type="checkbox"/> física PDF impressão/CD <input checked="" type="checkbox"/> Digital – pdf/dwg	
Data da Entrega pela Contratada:	30x/30x/3000	
Documentos iniciais		
ART/RRT dos serviços entregue	<input type="checkbox"/> Entregue	<input type="checkbox"/> Não Entregue
Cronograma dos serviços atualizado	<input checked="" type="checkbox"/> Entregue	<input type="checkbox"/> Não Entregue
ACOMPANHAMENTO DE ENTREGAS:		
Arquivos “.dwg” em versão 2007 ou anterior	<input checked="" type="checkbox"/> Entregue	<input type="checkbox"/> Não Entregue
Arquivos “.ctb”	<input checked="" type="checkbox"/> Entregue	<input type="checkbox"/> Não Entregue
Arquivos “.pdf”	<input checked="" type="checkbox"/> Entregue	<input type="checkbox"/> Não Entregue
Arquivos “.xlsx”	<input checked="" type="checkbox"/> Entregue	<input type="checkbox"/> Não Entregue
Arquivos “.docx”	<input checked="" type="checkbox"/> Entregue	<input type="checkbox"/> Não Entregue
Arquivos “.jpeg”	<input checked="" type="checkbox"/> Entregue	<input type="checkbox"/> Não Entregue
Nomenclatura dos arquivos conforme padrão solicitado	<input checked="" type="checkbox"/> Entregue	<input type="checkbox"/> Não Entregue
Pranchas técnicas identificadas por carimbo e folha	<input checked="" type="checkbox"/> Entregue	<input type="checkbox"/> Não Entregue
Desenhos com o “.ctb” aplicado	<input checked="" type="checkbox"/> Entregue	<input type="checkbox"/> Não Entregue

AVALIAÇÃO TÉCNICA DOS PRODUTOS ENCAMINHADOS PELA CONTRATADA:

Entregas (projetos):	
<input checked="" type="checkbox"/> Lista mestra dos produtos	ATENDIDO A CONTEUDO
Levantamento Planialtimétrico Cadastral	Nível de Atendimento
<input checked="" type="checkbox"/> Coordenadas UTM <input checked="" type="checkbox"/> Delimitação gráfica do perímetro da área do projeto <input checked="" type="checkbox"/> Caminhos existentes e as construções <input checked="" type="checkbox"/> Cursos d'água <input checked="" type="checkbox"/> Vegetação/Fragmentos <input checked="" type="checkbox"/> Atendimento a NBR de levantamentos topográficos <input checked="" type="checkbox"/> Cotas específicas e gerais <input checked="" type="checkbox"/> Pesos de linhas <input checked="" type="checkbox"/> Legendas compatíveis <input checked="" type="checkbox"/> Representação gráfica do norte <input checked="" type="checkbox"/> Curvas de nível em metros <input checked="" type="checkbox"/> Linhas de drenagem natural / construídas	ATENDIDO A CONTEUDO
	Observações gerais
Relatório de sondagem	Nível de Atendimento

<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Atendimento a NBR 6484 <input checked="" type="checkbox"/> Local do terreno <input checked="" type="checkbox"/> Localização dos pontos de sondagem em projeto <input checked="" type="checkbox"/> Cota da boca do furo em relação a uma referência de nível (RN) fixa e bem definida <input checked="" type="checkbox"/> Data de início e de término da sondagem <input checked="" type="checkbox"/> Métodos de perfuração empregados e profundidades respectivas <input checked="" type="checkbox"/> Avanços do tubo de revestimento <input checked="" type="checkbox"/> Profundidades das mudanças das camadas de solo e do final da sondagem <input checked="" type="checkbox"/> Numeração e profundidades das amostras colhidas <input checked="" type="checkbox"/> Anotação das amostras colhidas por lavagem quando não foi obtida recuperação da amostra <input checked="" type="checkbox"/> Descrição tátil-visual das amostras <input checked="" type="checkbox"/> Textura principal e secundária <input checked="" type="checkbox"/> Origem e cor <input checked="" type="checkbox"/> Número de golpes necessários à cravação de cada 0,15 metro do amostrador ou as penetrações obtidas <input checked="" type="checkbox"/> Resultados dos ensaios de avanço de perfuração por lavagem <input checked="" type="checkbox"/> Anotações sobre a posição do nível d'água com data, hora e profundidades, e respectiva posição do revestimento <input checked="" type="checkbox"/> Relatório fotográfico da execução da sondagem <input checked="" type="checkbox"/> Descrição do material <input checked="" type="checkbox"/> Perfil Geológico <input checked="" type="checkbox"/> Gráfico 	<p>ATENDIDO A CONTEUDO</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Observações gerais</p>
<p>Projeto de Arquitetura</p>	<p>Nível de Atendimento</p>
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Adequação ao espaço pública, visando as melhores soluções técnicas e design ao escopo da contratação, de acordo com o estabelecido nos Termos de Referências. <ul style="list-style-type: none"> • Implantação <input type="checkbox"/> Delimitação gráfica do perímetro da área do projeto <input type="checkbox"/> Curvas de nível em metros <input checked="" type="checkbox"/> Representação gráfica do norte <input type="checkbox"/> Caminhos e as construções novas <input type="checkbox"/> Cursos d'água <input checked="" type="checkbox"/> Vegetação/ Fragmentos/ Áreas de jardim indicadas e cotadas <input checked="" type="checkbox"/> Legendas compatíveis <input checked="" type="checkbox"/> Cotas específicas e gerais <input checked="" type="checkbox"/> Pesos de linhas <input checked="" type="checkbox"/> Níveis propostos <input checked="" type="checkbox"/> Taludes cotados com níveis e inclinações (caso se aplique ao projeto) <input checked="" type="checkbox"/> Passeios/ estacionamentos <input checked="" type="checkbox"/> Rampas e escadas cotadas - níveis/ inclinações <input checked="" type="checkbox"/> Quadro de insumos e quantitativos das áreas gerais e principais equipamentos <input checked="" type="checkbox"/> Taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento 	<p>ATENDIDO A CONTEUDO</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Implantação <p>PARCIALMENTE ATENDIDO - NECESSÁRIO CORREÇÕES-LIBERADO PARA PRÓXIMA ETAPA</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Observações gerais</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Planta baixa <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Atendimento as normas de acessibilidade (campanha de emergência, barras de apoio, portas adequadas, torneiras com acionamento correto e demais itens de acordo com NBR 9050) <input type="checkbox"/> Técnicas construtivas com menor impacto ambiental ao ambiente que está inserido (considerando áreas de APP, APRM, ARO e outros) <input checked="" type="checkbox"/> Local para armazenamento de materiais recicláveis para coleta seletiva dos resíduos gerados. <input checked="" type="checkbox"/> Segurança interna e externa do edifício e seus usuários (Guarita, sala de apoio a equipe de vigilância, espaços de armazenamento de resíduos etc) <input checked="" type="checkbox"/> Aproveitamento da iluminação natural da área através de soluções arquitetônicas. <input checked="" type="checkbox"/> Uso de materiais construtivos sustentáveis (madeira plástica, toras, reaproveitamento de materiais e equipamentos garantindo qualidade no uso, telhas ecológicas e outros) <input checked="" type="checkbox"/> Materiais duráveis e de fácil manutenção considerando itens disponíveis em tabela pública (características técnicas e longevidade para o edifício). <input checked="" type="checkbox"/> Eixos estruturais numerados e cotados <input checked="" type="checkbox"/> Eixos de alvenarias cotados e especificados a espessura <input checked="" type="checkbox"/> Indicação de enchimentos/ dutos e prumadas de instalações <input checked="" type="checkbox"/> Mudanças de níveis <input checked="" type="checkbox"/> Escadas cotadas e especificados os espelhos <input checked="" type="checkbox"/> Locação de peças hidráulicas <input checked="" type="checkbox"/> Indicação de quadros e caixas de distribuição e detalhamentos específicos/típicos <input checked="" type="checkbox"/> Locação de caixa d'água/ reservatórios e outros, assim como sua estrutura <input checked="" type="checkbox"/> Nome dos ambientes <input checked="" type="checkbox"/> Descida de AP e esgoto previstos <input checked="" type="checkbox"/> Cortes, detalhes em seções, fachadas, ampliações (de acordo com o escopo do projeto) <input checked="" type="checkbox"/> Legendas compatíveis <input checked="" type="checkbox"/> Cotas específicas e gerais <input checked="" type="checkbox"/> Pesos de linhas

<ul style="list-style-type: none"> • Planta baixa <p>PARCIALMENTE ATENDIDO - NECESSÁRIO CORREÇÕES - LIBERADO PARA PRÓXIMA ETAPA</p>
<p>Observações gerais</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura e Forro <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Aproveitamento da iluminação natural da área através de soluções arquitetônicas. <input checked="" type="checkbox"/> Uso de materiais construtivos sustentáveis (madeira plástica, toras, reaproveitamento de materiais e equipamentos garantindo qualidade no uso, telhas ecológicas e outros) <input checked="" type="checkbox"/> Locação de SPDA <input type="checkbox"/> Detalhamento da impermeabilização <input checked="" type="checkbox"/> Situação atual (quando couber) e situação pretendida <input type="checkbox"/> Cota total da construção <input checked="" type="checkbox"/> Níveis das calhas e inclinações, rufos e outros elementos necessários <input type="checkbox"/> Tipo e detalhamento das estruturas de sustentação das telhas/ cotas e níveis <input checked="" type="checkbox"/> Juntas de dilatação cotadas e indicadas <input type="checkbox"/> Cortes, detalhes em seções, ampliações (de acordo com o escopo do projeto) <input checked="" type="checkbox"/> Detalhe dos arremates de forro, especialmente os que interferem com a estrutura <input type="checkbox"/> Nível acabado a partir do piso (indicar acabado e situação) <input type="checkbox"/> Paginação do forro cotada e indicado ponto de início de paginação <input checked="" type="checkbox"/> Locação básica de luminárias e modificações de níveis <input checked="" type="checkbox"/> Indicação de tipo do forro <input checked="" type="checkbox"/> Quadro de insumos e quantitativos das áreas e materiais <input checked="" type="checkbox"/> Legendas compatíveis <input checked="" type="checkbox"/> Cotas específicas e gerais <input checked="" type="checkbox"/> Pesos de linhas
--

<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura e Forro <p>PARCIALMENTE ATENDIDO - NECESSÁRIO CORREÇÕES - NÃO LIBERADO PARA PRÓXIMA ETAPA</p>
<p>Observações gerais</p>

Projeto de instalações hidráulicas/ drenagem geral	Nível de Atendimento
<input type="checkbox"/> Atendimento as normas vigentes para elaboração do tipo de projeto <input type="checkbox"/> Plano eficiente de drenagem do solo <input type="checkbox"/> Tratamento das coberturas do edifício analisando a possibilidade de implementação de áreas verdes ou, caso esta solução não seja possível, utiliza pinturas reflexivas para diminuir a absorção de calor para o edifício <input type="checkbox"/> Reaproveitamento das águas de lavagem e ou pluviais, com tratamento local, para utilização sanitária. <input type="checkbox"/> Técnicas sustentáveis para o tratamento do esgoto quando comportado pela área do Parque. (ex: Circuito de bananeiras) <input checked="" type="checkbox"/> Projeto específico e detalhado de (Sistema de fossa, filtro, sumidouro) e ligações de esgoto direto com a concessionária. <input checked="" type="checkbox"/> Projeto de captação, armazenamento e tratamento de águas pluviais para reutilização na irrigação, limpeza, sistema de combate a incêndio e demais usos <input checked="" type="checkbox"/> Atendimento as normas de acessibilidade (NBR 9050). <input checked="" type="checkbox"/> plantas baixas, detalhes de esgoto, isométricos de água, esquemas verticais de água e esgoto e detalhes específicos. <input checked="" type="checkbox"/> Detalhes de esgoto (caixas de passagem e ligações) <input checked="" type="checkbox"/> Tabela de cálculo de contribuição de AP. <input checked="" type="checkbox"/> Abastecimento direto/ indireto (de acordo com o escopo). <input checked="" type="checkbox"/> Alimentador predial <input checked="" type="checkbox"/> Indicação gráfica das estruturas de captação e transporte, com as respectivas dimensões, lineares, diâmetros, declividades longitudinais e profundidades <input checked="" type="checkbox"/> Indicação gráfica das estruturas de disposição final como escadas hidráulicas, dissipadores de energia, tubulação, etc. <input checked="" type="checkbox"/> Definição dos pontos de lançamento ou ligação. <input checked="" type="checkbox"/> Setas indicando sentido de escoamento das águas. <input checked="" type="checkbox"/> Níveis e inclinações dos elementos hidráulicos <input checked="" type="checkbox"/> Quadro de insumos e quantitativos das áreas e materiais <input checked="" type="checkbox"/> Lamentar conveniência	<p>PARCIALMENTE ATENDIDO-NECESSÁRIO CORREÇÕES-NÃO LIBERADO PARA PRÓXIMA ETAPA</p> <p>Observações gerais</p>
Projeto de Instalações elétricas e SPDA	Nível de Atendimento
<input type="checkbox"/> Atendimento as normas vigentes para elaboração do tipo de projeto. <input type="checkbox"/> Trajeto dos condutores. <input checked="" type="checkbox"/> Planta Baixa. <input checked="" type="checkbox"/> Divisão dos circuitos. <input checked="" type="checkbox"/> Localização dos pontos de utilização. <input type="checkbox"/> Dimensionamento da seção dos condutores. <input checked="" type="checkbox"/> Diagrama elétrico (esquemas unifilares e outros, quando aplicável). <input checked="" type="checkbox"/> Especificação dos componentes (descrição, características nominais e normas que devem atender). <input checked="" type="checkbox"/> Tabela contendo os Cálculos de Corrente. <input checked="" type="checkbox"/> Quadro de insumos e quantitativos das áreas e materiais <input checked="" type="checkbox"/> Definição das Medidas de Proteção contra Surtos de energia <input checked="" type="checkbox"/> Legendas compatíveis. <input checked="" type="checkbox"/> Cotas específicas e gerais. <input checked="" type="checkbox"/> Pesos de linhas <input checked="" type="checkbox"/> Solução eficiente análise do uso de energia renovável.	<p>PARCIALMENTE ATENDIDO - NECESSÁRIO CORREÇÕES-LIBERADO PARA PRÓXIMA ETAPA</p> <p>Observações gerais</p>

<p>Projeto de Ajudamento Paisagístico</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Representação gráfica de árvores e arbustos. <input type="checkbox"/> Indicação numérica em planta e ser especificada em legenda contendo as seguintes especificações: nome científico, nome popular, quantidade (unidade ou metragem quadrada) e distância de plantio. <input type="checkbox"/> Quadro do total dos insumos, agrupando-se sequencialmente árvores, arbustos e forrações, com discriminação para cada um dos casos, das quantidades necessárias de calcário dolomítico (Kg), adubo químico (Kg), composto orgânico (m³) e terra para plantio (m³) <input type="checkbox"/> Indicação de vegetação existente com representação gráfica e legenda diferenciada. <input type="checkbox"/> Legendas compatíveis. <input checked="" type="checkbox"/> Cotas específicas e gerais. <input checked="" type="checkbox"/> Pesos de linhas 	<p>Nível de Atendimento</p> <p>PARCIALMENTE ATENDIDO-NECESSÁRIO CORREÇÕES-NÃO LIBERADO PARA PRÓXIMA ETAPA</p> <p>Observações gerais</p>
<p>Planta de locação</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Atendimento as normas vigentes para elaboração do tipo de projeto. <input type="checkbox"/> Locação dos pisos e elementos arquitetônicos. <input checked="" type="checkbox"/> Eixos de referência com indicação métrica nos sentidos horizontal e vertical, e indicação NMN. <input checked="" type="checkbox"/> Sistema de coordenadas (X,Y,Z), considerando-se a referência inicial adotada no LEPAC. 	<p>Nível de Atendimento</p> <p>NÃO ATENDIDO</p> <p>Observações gerais</p>
<p>Planta de terraplenagem e movimentação de terra</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Atendimento as normas vigentes para elaboração do tipo de projeto. <input checked="" type="checkbox"/> Quadro de insumos e quantitativos das áreas materiais. <input checked="" type="checkbox"/> Legendas compatíveis. <input checked="" type="checkbox"/> Cotas específicas e gerais. <input checked="" type="checkbox"/> Pesos de linhas. <input checked="" type="checkbox"/> Movimentação com menor impacto ao espaço e ambiente, visando eficiência nas soluções e descarte para bota-fora 	<p>Nível de Atendimento</p> <p>ATENDIDO A CONTEUDO</p> <p>Observações gerais</p>

<p>Projeto de Reflorestamento e Enriquecimento)</p>	<p>Nível de Atendimento</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Atendimento as normas vigentes para elaboração do tipo de projeto.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Quadro de insumos e quantitativos das áreas e materiais.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Legendas compatíveis.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Cotas específicas e gerais.</p> <p><input type="checkbox"/> Pesos de linhas.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Contemplação de espécies nativas e que consigam garantir o enriquecimento da fauna e flora do ambiente.</p>	<p>PARCIALMENTE ATENDIDO - NECESSÁRIO CORREÇÕES-LIBERADO PARA PRÓXIMA ETAPA</p> <p>Observações gerais</p>
<p>Projetos complementares e gerais</p>	<p>Nível de Atendimento</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Planta de demolições e retiradas <p><input checked="" type="checkbox"/> Tabela de quantitativos de remoções, retiradas, relocalizações (árvores, mobiliários, entulho e etc).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planta de pisos e elementos arquitetônicos <p><input type="checkbox"/> Indicação das formas dos pisos, caimentos, diferenciação de materiais (através de texturas).</p> <p><input type="checkbox"/> Nível de platôs, escadarias e rampas (com sentido e inclinação, cota de nível no topo e na base).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Indicação de elementos de contenção (muros de arrimo, muretas, gabião, etc).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Indicação de elementos de captação de água e drenagem como canaletas, etc.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Indicação de todo o mobiliário, equipamentos esportivos, brinquedo infantil e quiosques; e indicação de passarelas, quadras esportivas, escadarias, pergolados e mirantes com os respectivos detalhamentos (Todos relacionados, especificados e quantificados em tabela na mesma prancha).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planta de demolições e retiradas <p>ATENDIDO A CONTEUDO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planta de pisos e elementos arquitetônicos <p>PARCIALMENTE ATENDIDO-NECESSÁRIO CORREÇÕES-NÃO LIBERADO PARA PRÓXIMA ETAPA</p> <p>Observações gerais</p>
<p>Memorial Descritivo</p>	<p>Nível de Atendimento</p>
<p><input type="checkbox"/> Compatibilização com os projetos (quantitativos e descrições).</p> <p><input type="checkbox"/> Informações da execução e plano de obra.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Descrição de todos os procedimentos relativos à execução das obras de construção civil e especificações técnicas.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Apresentação do cenário atual e justificativa das propostas projetuais.</p>	<p>NÃO ATENDIDO</p> <p>Observações gerais</p>

Orçamentação	Nível de Atendimento
<input checked="" type="checkbox"/> Quantificação dos elementos e materiais que compõe o projeto de acordo com a tabela de EDIF/SIURB vigente. <input checked="" type="checkbox"/> Planilha de orçamento elaborado em Excel. <input checked="" type="checkbox"/> Composição de custos. <input checked="" type="checkbox"/> Apresentação de cotação de preços não pertencentes a tabelas públicas. <input checked="" type="checkbox"/> Memória de cálculo dos quantitativos. <input checked="" type="checkbox"/> Ordenação dos serviços apresentada em tabela GERAL e por GRUPOS.	ATENDIDO A CONTEUDO Observações gerais
Aprovações (externas) complementares para execução da obra:	Nível de Atendimento
Aprovações (externas) complementares para execução da obra:	Nível de Atendimento
SABESP	ATENDIDO A CONTEUDO
<input checked="" type="checkbox"/> Aprovação de acordo com as diretrizes da concessionária.	
ENEL	NÃO ATENDIDO
<input type="checkbox"/> Aprovação de acordo com as diretrizes da concessionária.	
CETESB/DCRA	NÃO ATENDIDO
<input type="checkbox"/> Aprovação de acordo com as diretrizes da concessionária, leis, portarias.	
BOMBEIROS	NÃO ATENDIDO
<input type="checkbox"/> Aprovação de acordo com as diretrizes do Corpo de Bombeiro da Cidade de São Paulo <ul style="list-style-type: none"> Planta de demolição e retiradas <input type="checkbox"/> Indicação de paredes a manter e ou demolir <input type="checkbox"/> Tabela quantitativa de remoção/demolições <input checked="" type="checkbox"/> Hachuras com legenda	<ul style="list-style-type: none"> Planta de demolição e retiradas NÃO ATENDIDO Observações gerais
<ul style="list-style-type: none"> Planta de pisos e elementos arquitetônicos <input checked="" type="checkbox"/> Cotas específicas e gerais <input checked="" type="checkbox"/> Nível acabado a partir do piso (indicar acabado e situação) <input checked="" type="checkbox"/> Juntas de dilatação cotadas e indicadas <input checked="" type="checkbox"/> Inclinação dos piso, palmos inclinados e rampas	<ul style="list-style-type: none"> Planta de pisos e elementos arquitetônicos ATENDIDO A CONTEUDO Observações gerais
Projeto de Estrutura e Fundação	Nível de Atendimento
<input checked="" type="checkbox"/> Atendimento as normas vigentes para elaboração do tipo de projeto <input checked="" type="checkbox"/> Detalhamento típicos e específicos; <input type="checkbox"/> Compatibilização com relatório de sondagem <input checked="" type="checkbox"/> Cálculo de armações <input checked="" type="checkbox"/> Quadro de insumos e quantitativos das áreas e materiais <input checked="" type="checkbox"/> Legendas compatíveis <input checked="" type="checkbox"/> Cotas específicas e gerais <input checked="" type="checkbox"/> Pesos de linhas	PARCIALMENTE ATENDIDO - NECESSÁRIO CORREÇÕES-LIBERADO PARA PRÓXIMA ETAPA Observações gerais

MODELO DE RELATÓRIO DE ANÁLISE TÉCNICA E ACOMPANHAMENTO DE CONTRATO

CONTRATO Nº: XX/SVMA/XX

OBJETO:

CONTRATADA:

RESPONSÁVEL TÉCNICO: XXXXXXXXX – CAU/CREA

ASSUNTO: Relatório de Análise – PB OU PE

PRAZO PARA DEVOLUTIVA: 7 dias.

ITENS DO CONTRATO	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA
ART/RRT dos serviços entregue			
Cronograma dos serviços atualizado			
Aditivo de contrato solicitado			

1. HISTÓRICO DOS RELATÓRIOS:

RELATÓRIO	DATA DE ENVIO	DATA DA DEVOLUTIVA	ASSUNTOS	SITUAÇÃO	OBSERVAÇÃO
			Projeto Básico	A Revisar	---
			Projeto Básico	Parcialmente Atendido	---

2. VERIFICAÇÃO DA ENTREGA:

ITEM	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA
Produtos entregues conforme o escopo de serviço			
Lista mestra dos produtos			
Arquivos “.dwg” em versão 2007 ou anterior			
Arquivos “.ctb”			
Arquivos “.pdf”			
Arquivos “.xlsx”			
Arquivos “.doc”			
Arquivos “.jpeg”			
Nomenclatura dos arquivos conforme padrão solicitado			
Pranchas técnicas identificadas por carimbo e folha (padrão Núcleo Sul)			
Desenhos com o “.ctb” aplicado			

3. AVALIAÇÃO TÉCNICA DETALHADA DOS PRODUTOS ENTREGUES PELA CONTRATADA:

Material Analisado	PB - Projeto Básico
Disciplina	Arquitetura
Entrega	
Mídia	Digital – pdf/dwg
Data da Entrega pela Contratada	
Data da Análise de DIPO	
NOTAS GERAIS:	Os itens apresentados em <i>itálico</i> neste relatório, tratam-se de diretrizes presentes nos Termos de Referência e demais anexos deste contrato.

FOLHAS	ANÁLISE
XXXX-ARQ-PB-R01-F104	<p>O PROJETO APRESENTA XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.</p> <p>Citar as observações e especificação para correção em projeto.</p> <p>SITUAÇÃO: REVISAR/ APROVADO</p>

Equipe de análise:

DIPO - Implantação, Projetos e Obras | Núcleo Sul

ANEXO I



TERMO DE REFERÊNCIA DE ELABORAÇÃO DE PROJETO BÁSICO E PROJETO EXECUTIVO

1. OBJETO

Desenvolver Projeto Básico Completo e desenvolver Projeto Executivo (em ambos incluindo o que for necessário de arquitetura, paisagismo, hidráulica, drenagem, estrutura, elétrica, sistema de para-raios, memorial descritivo, quantitativo, orçamento e outros detalhamentos que esta Divisão julgar necessário) para o(s) objeto(s) especificado(s) na presente contratação.

O presente Termo de Referência foi desenvolvido inteiramente baseado na Lei Federal 8.666, de 21 de junho de 1993, que versa sobre as condições de licitações e contratações de serviços e obras pelos órgãos públicos nacionais.

A definição dos produtos que constam no presente termo segue as especificações da referida Lei, que, por sua vez, considera para efeito de definições técnicas as normas pertinentes a desenvolvimento de projeto da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Dessa forma, é importante esclarecer que o presente Termo define o desenvolvimento de Projeto Básico Completo e seus produtos obedecendo às Normas pertinentes da ABNT e à Lei 8.666/93, transcrita abaixo a partir do Capítulo I, Seção II, Art. 6º, Inciso IX:

- IX. Projeto Básico - conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos.*
1. *Desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;*
 - b. *Soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;*
 - c. *Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.*
 - d. *Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução.*
 - e. *Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso,*
 - f. *Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.*

Fica esclarecido aqui que as definições constantes da Lei 8.666 e das Normas da ABNT serão obedecidas e respeitadas pela municipalidade tanto na fase de licitação e contratação, quanto na fase de acompanhamento do projeto, fiscalização do contrato e recebimento dos produtos/objeto.

SVMA/DIPO (Divisão de Implantação, Projetos e Obras) especifica que considera Projeto Básico Completo um produto que apresente todas as soluções e especificações técnicas do projeto através de peças gráficas (desenhos) e de memoriais descritivos (textos), acrescidos dos memoriais quantitativos, memórias de

cálculo e planilha orçamentária, elaborados segundo os padrões DIPO, utilizando-se itens das tabelas de preço público EDIF/SIRUB.

2. PRINCÍPIOS BÁSICOS

A elaboração do projeto deverá ser pautada em princípios básicos para uma construção sustentável, seja de áreas livres ou de edificações, que vise à qualidade ambiental interna e externa, redução do consumo energético, redução do consumo de água, redução dos resíduos de obra e sua reutilização e reciclagem.

Devem ser pesquisados, avaliados conjuntamente com DIPO e especificados em projeto materiais, técnicas construtivas e equipamentos que cumpram o objetivo de sustentabilidade da obra, ao mesmo tempo em que se apresentem como modelos de educação ambiental para os usuários do parque. Para isso, no desenvolvimento do projeto devem ser observados os seguintes aspectos:

Em relação à qualidade ambiental interna e externa:

- Projetar utilizando técnicas que permitam uma construção mais econômica, menos poluente e que cause menor impacto ao meio ambiente;
- Planejar toda obra e futura operação do edifício procurando minimizar a geração de lixo e resíduos;
- Evitar todo e qualquer tipo de contaminação, degradação e poluição de qualquer natureza, visual, sonora, ar, luminosa, etc;
- Prever e especificar a definição de locais apropriados para o armazenamento de materiais recicláveis para coleta seletiva dos resíduos gerados;
- Promover a segurança interna e externa do edifício e seus usuários;
- Elaborar um plano eficiente de drenagem do solo para durante e após a execução das obras, evitando-se danos com erosão ou rebaixamento de lençol freático, criando áreas de absorção interna ao parque de forma a alimentar o lençol freático e diminuir ao máximo as contribuições ao sistema de águas pluviais.

Em relação ao uso eficiente da energia:

- Iluminação de baixo consumo energético em toda a área respeitando as condições necessárias de conforto luminotécnico, considerando áreas de uso intenso e de uso esporádico;
- Planejamento do consumo energético e utilização de equipamentos para gerar energia em período de pico caso necessário;
- Melhor aproveitamento possível da iluminação natural, levando em conta a necessidade do seu controle;
- Melhor condição de conforto térmico evitando a incidência da radiação solar direta através da adoção de soluções arquitetônicas tipo brise-soleil, venezianas, telas, termo-screen externas, prateleiras de luz, vidros especiais que dispensam o uso de brises, etc;
- Implementação e otimização de ventilação natural;
- Adoção preferencial de acabamentos claros nas áreas de grande incidência de luz solar;
- Tratamento das coberturas do edifício analisando a possibilidade de implementação de áreas verdes ou, caso esta solução não seja possível, utilizar pinturas reflexivas para diminuir a absorção de calor para o edifício;
- Uso de soluções alternativas de produção de energia solar, de acordo com as condições locais.

Em relação ao uso eficiente da água e o tratamento do esgoto:

- Captação, armazenamento e tratamento de águas pluviais para reutilização na irrigação, limpeza, sistema de combate a incêndio e demais usos permitidos para água não potável;
- Utilização de válvulas especiais com o fluxo opcional por descarga, ou de sistema de vácuo;
- Reaproveitamento das águas de lavagem, com tratamento local, para utilização sanitária;
- Utilização de torneiras com acionamento eletrônico ou temporizador por pressão em todas as aplicações possíveis. Nos sanitários destinados a pessoas com deficiência deverão ser previstas torneiras tipo monocomando, alavanca ou célula fotoelétrica;
- Utilização de técnicas sustentáveis para o tratamento do esgoto quando comportado pela área do Parque.

Em relação ao uso eficiente de materiais:

- Adoção de materiais que sejam duráveis não somente pelas suas características técnicas, mas também em função do seu desempenho e comportamento ao longo do tempo resultando em longevidade para o edifício;
- Maximização na especificação de materiais sustentáveis objetivando a utilização de materiais certificados, de manejo sustentável e recicláveis/reciclados;
- Evitar o uso de materiais e técnicas que necessitem constante manutenção;
- Planejamento para maior durabilidade possível nas especificações visando alta performance e evitando obsolescência prematura;
- Utilização de materiais cujos processos de extração de matérias primas, beneficiamento, produção, armazenamento e transporte causem menor índice de danos ao meio ambiente e sua produção não esteja baseada em condições indignas para os trabalhadores.

Em relação à maior economicidade:

- Otimizar a utilização de terra a ser retirada, incluindo toda a terra retirada para execução de fundações e caminhos dentro do próprio parque;
- Fazer a escolha das melhores soluções em relação ao custo-benefício dos materiais escolhidos, pensando desde a sua compra, transporte, execução e durabilidade;
- Prever a obra em etapas de forma que seja possível a implantação do parque por partes.

3. ETAPAS DE PROJETO

Os projetos a serem desenvolvidos pela CONTRATADA serão acompanhados por DIPO, que indicaram técnicos no início dos trabalhos. As vistorias, reuniões e cronograma de projeto deverão ser agendados entre o técnico designado e a Contratada.

3.1. ESTUDO PRELIMINAR

O estudo preliminar é a etapa inicial do projeto, quando são determinados as diretrizes e um programa viável para a área em questão. O programa a ser elaborado prevê um aproveitamento máximo do potencial paisagístico e características naturais da área, prevendo-se a mínima intervenção que garanta um espaço qualificado e igualitário. Atentou-se para a implantação racional no terreno e setorização adequada das atividades, evitando-se ao máximo a impermeabilização do solo. A vegetação existente não deverá ser removida. Esta etapa já foi desenvolvida pelos técnicos de DIPO e subsidiou a elaboração do Projeto Básico inicial que faz parte deste Termo de Referência.

Produtos anexos:

- Plantas do Projeto Básico Inicial;
- Memorial Descritivo de Projeto;

3.2. ANTEPROJETO

O anteprojeto é a solução intermediária do Projeto Básico, que contém representação e informações técnicas que possibilitem uma avaliação de custo, já compatibilizadas com os projetos das demais atividades projetuais complementares. Deverá ser desenvolvido tendo como base o Levantamento Planialtimétrico Cadastral atualizado e obedecendo-se ao Estudo Preliminar desenvolvido para a área, assim como ao Programa de Atividades e Usos. As escalas dos desenhos devem ser compatíveis com o que está sendo representado, evitando a omissão de informações por falta de detalhe no desenho.

Produtos a serem desenvolvidos e entregues:

- **Apoio de campo:** Caso necessário, podem ter sido previstos itens complementares ao objeto da licitação que servirão para auxiliar na execução dos serviços de levantamentos cadastrais, bem como da exploração do terreno e das edificações. Estes itens podem incluir limpezas, pequenas demolições e recomposições, entre outros.
- **Planta de situação:** Deverá apresentar a localização do Parque, o entorno imediato, os equipamentos urbanos adjacentes e as principais conexões e integrações do Parque com a malha urbana e de circulação. Deve ser elaborada em escala reduzida, sobre foto aérea, devendo aparecer na planta de implantação geral, acima do carimbo.
- **Implantação Geral:** Deverá conter setorização das atividades, espaços e equipamentos do parque, acesso(s) e quadro de áreas (área permeável atual, área permeável pretendida, área construída, taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento).
- **Edificações:** As edificações, quando existirem, deverão ser desenvolvidas a parte, com escala adequada para seu completo entendimento.
- **Projeto de Ajardinamento Paisagístico:** Deverá conter a indicação e locação das árvores, arbustos e forrações utilizadas no projeto. A representação gráfica de árvores e arbustos deverá ser através da projeção do diâmetro da copa da espécie em fase adulta com um ponto central. Quando em conjunto, as árvores ou arbustos da mesma espécie deverão estar ligadas através de linhas conectadas pelos seus centros. No caso de forrações deverão ser usadas texturas diferentes para cada espécie.

Toda vegetação deverá ter indicação numérica em planta e ser especificada em legenda contendo as seguintes especificações: nome científico, nome popular, quantidade (unidade ou metragem quadrada) e distância de plantio.

Deverá ainda ser apresentado em planta quadro do total dos insumos, agrupando-se sequencialmente árvores, arbustos e forrações, com discriminação para cada um dos casos, das quantidades necessárias de calcário dolomítico (Kg), adubo químico (Kg), composto orgânico (m³) e terra para plantio (m³), baseadas no Memorial de Plantio Padrão de DIPO. Toda a vegetação existente deverá ser indicada nesta mesma planta com representação gráfica e legenda diferenciada. Deverão ser previstos pontos de irrigação, com raio de 50m, que deverão estar representados nesta planta.

- **Memoriais Descritivos:** Deverá ser elaborado memorial descritivo de arquitetura e paisagismo, contendo a descrição do partido e do programa adotado, e explicando as decisões projetuais.

3.3. PROJETO BÁSICO

O Projeto Básico Completo é a solução definitiva do Anteprojeto, representada em plantas, cortes, elevações, especificações e memoriais de todos os pormenores de que se constitui o projeto a ser executado: determinação da distribuição dos elementos do sistema estrutural e dos pontos de distribuição das redes hidráulicas, sanitárias, telefônicas, ar-condicionado, elevadores e de informática.

Os projetos básicos das edificações, tanto das edificações novas a serem construídas quanto das edificações a serem reformadas, devem constar de projeto de arquitetura, sondagem acompanhado de relatório, estrutura, fundações, vedações, cobertura, instalações hidráulicas, instalações elétricas etc. Devem ser apresentados, através de plantas, cortes, elevações, fachadas, detalhamentos, especificações, quantificações, cálculos e memoriais descritivos correspondentes.

Na entrega dos produtos do Projeto Básico, devem ser entregues todos os produtos já especificados na etapa do Anteprojeto, revisados e detalhados de modo a representarem as soluções finais. Além desses, deverão ser entregues também os seguintes itens:

- **Planta de Locação:** A planta de locação dos pisos e elementos arquitetônicos deverá conter eixos de referência com indicação métrica nos sentidos horizontal e vertical, e indicação NM. Os elementos contínuos deverão ter cotas de amarração verticais e horizontais em relação aos eixos. Nas áreas de grande extensões, de elevada declividade ou de topografia muito acidentada, a planta de locação deve ser feita no sistema de coordenadas (X,Y,Z), considerando-se a referência inicial adotada no LEPAC.
- **Planta de demolições e retiradas:** Caso haja necessidade de demolições de edificações, remoção de entulhos, remoção ou transplante arbóreo, estes devem estar claramente assinalados sobre o Levantamento Planialtimétrico Cadastral.
- **Planta de pisos e elementos arquitetônicos:** Deverá conter indicação, com clareza, das formas dos pisos, caimentos, diferenciação de materiais (através de texturas), cotas de nível de platôs, escadarias e rampas (com sentido e inclinação, cota de nível no topo e na base); indicação de elementos de contenção, tais como muros de arrimo, muretas, gabiões, etc.; indicação de elementos de captação de água e drenagem como canaletas, etc.; indicação de todo o mobiliário, equipamentos esportivos, brinquedos infantis e quiosques; e indicação de passarelas, quadras esportivas, escadarias, pergolados e mirantes com os respectivos detalhamentos. Todos os elementos deverão ser relacionados, especificados e quantificados em tabela na mesma prancha.
- **Projetos de edificação:** Deverão contemplar todos os projetos necessários para a perfeita execução da edificação, incluindo informações de arquitetura, acabamentos, esquadrias, vidros, forros, etc. Deve possuir como complementos os projetos de cobertura (em caso de telhados), luminotécnica (interno e externo) e de leiaute do mobiliário.
- **Projetos Complementares:** Os projetos complementares de hidráulica (água e esgoto), elétrica, telefonia, transmissão de dados, gás, estruturas, fundações, sistemas de proteção contra descargas atmosféricas e sinalização, deverão ser elaborados observando-se as normas técnicas vigentes, as orientações das concessionárias e as definições da fiscalização.
 - **Elétrica/Telefonia/Dados/SPDA:** os projetos devem possuir ART própria. Devem considerar a o projeto luminotécnico da parte de arquitetura. Precisam seguir os padrões da ENEL, ficando às custas da empresa solicitar as diretrizes necessárias para a elaboração do projeto. Ainda, é necessário todo o detalhamento necessário para que durante a obra seja possível fazer a solicitação de ligação de energia.
 - **Água/Esgoto:** os projetos devem possuir ART própria. Devem considerar toda a legislação vigente, sempre dando preferência para ligação na rede pública. Quando não for possível, devem ser feitos os estudos necessários para garantir a segurança e usabilidade de poço e de sistema de fossa. Fica às custas da empresa solicitar junto à SABESP as diretrizes necessárias para elaboração deste projeto.
 - **Gás:** o projeto deve possuir ART própria. Deve considerar toda a legislação vigente, sempre dando preferência para ligação na rede pública. Quando não for possível, devem ser feitos os estudos necessários para garantir a segurança e usabilidade de butijão. Fica às custas da empresa solicitar junto à COMGÁS as diretrizes necessárias para elaboração deste projeto.
 - **Estruturas e Fundações:** o projeto deve possuir ART própria. Deve apresentar todos os cálculos necessários para garantir a máxima segurança conforme normas técnicas que devem ser entregues em arquivo digital, independente do formato do arquivo. Devem ser apresentadas todas as soluções para a perfeita execução da obra, incluindo todos os quantitativos necessários para a orçamentação correta.

- **Sinalização:** deve ser entregue projeto de sinalização com locação em planta de placas informativas e indicativas, e que atenda os requisitos de acessibilidade, incluindo projeto para execução de mapa tátil. A sinalização deve seguir os padrões da SVMA para as placas do parque. Placas padronizadas (banheiros, copas, parquinhos, etc.) não precisam ser elaboradas, porém devem ser locadas.
- **Planta de terraplenagem:** Deverá conter as curvas de nível existentes e remanejadas (graficamente distintas), definição dos platôs com cotas de nível, indicação de taludes, muros de arrimo e gabiões, indicação de cortes do terreno (com distanciamento adequado) nas áreas a serem alteradas e com representação dos mesmos, se necessário em folha a parte, contendo ainda os respectivos cálculos de movimentação de terra (volumes de corte e aterro). Quando houver entulho deverá ser estimado o volume a ser removido.
- **Detalhamento:** Deverão ser detalhados, individualmente e em escala adequada, todos os pisos, mobiliários, equipamentos esportivos e de recreação, cercamentos e demais elementos indicados na planta geral de pisos e elementos arquitetônicos.
- **Projeto de Reflorestamento e/ou Recomposição Ciliar:** Quando houver área a ser reflorestada deverá ser representada em planta com textura única e respectiva legenda, especificando a área total e o total de mudas. Deverá ser apresentado um Memorial de Plantio correspondente, contendo os critérios básicos das operações técnicas de execução e manutenção (mínima de 2 anos), a partir do término da execução, sendo que o padrão das mudas deverá ser no mínimo de 130 cm. de altura.

As espécies a serem utilizadas deverão ser nativas e características da região da mata de domínio do local (Atlântica, Cerrado etc.), ciliares ou não, dependendo das características da área em questão, devendo ser relacionadas neste Memorial, especificando: nome científico, nome comum e classificação sucessional correspondente por espécie, com a maior diversidade possível, atendendo a quantidade mínima de espécies por hectare, determinada por DCRA.

Se houver cursos d'água a recomposição deverá obedecer aos critérios básicos de reflorestamento de bacias hidrográficas, isto é, em duas faixas:

- marginal (com largura não superior a 7 m, ao longo das margens, utilizando espécies frutíferas ciliares com espaçamento de 2,00 x 2,00 x 2,00 m);
- complementar (paralela à faixa marginal com espécies características de terreno de terra firme, com espaçamento de 3,00 x 3,00 x 3,00 m).

Se não houver cursos d'água, os critérios serão os mesmos utilizados na faixa complementar.

A distribuição das mudas deverá ser apresentada esquematicamente, para maior clareza na forma de faixas de plantio, que originará o módulo de plantio. Deverá ser apresentado em planta o quadro do total dos insumos com as quantidades de calcário dolomítico (kg), adubo químico (kg) e composto orgânico (m³), baseadas no Memorial de Plantio de Reflorestamento e/ou Recomposição ciliar.

- **Projeto de Enriquecimento:** O maciço florestal e/ou bosque a ser enriquecido, deverá ser demarcado em planta com textura diferenciada. Os exemplares arbóreos a serem introduzidos deverão ser indicados em planta com a respectiva legenda. O padrão das mudas para o enriquecimento deverá ser no mínimo 130 cm. de altura.

- **Memoriais Descritivos:** O memorial descritivo de arquitetura e paisagismo deverá ser elaborado com base nos elementos constantes no projeto básico completo, contendo a descrição da área, o movimento de terra (quando houver) e a descrição de todos os procedimentos relativos à execução das obras de construção civil e especificações técnicas dos elementos arquitetônicos e de ajardinamento. Deverão ser apresentados, separadamente, os memoriais das edificações e de todos os projetos complementares.
- **Orçamentação:** A quantificação dos elementos e materiais que compõe o projeto deverá ser apresentada de acordo com a tabela de EDIF/SIURB vigente, em planilha de orçamento elaborado em Excel. Quando os itens orçados não constarem nas tabelas de EDIF/SIURB nem na relação de preços compostos de DIPO, deverá ser apresentada uma ficha de composição de custo unitário para o serviço identificado; embasado em fontes oficiais (como por exemplo FDE, CPOS, PINI SISTEMAS) ou por cotação dos insumos ou serviços (no mínimo três) retroagidos, caso necessário, à data base da planilha em uso. Na ordenação dos serviços deverá ser apresentada tabela GERAL e por GRUPOS, com memória de cálculo dos quantitativos.

Deverão ser utilizadas fichas-modelo para apresentação das composições de preços unitários e para apresentação das cotações, conforme Termo de Referência para Orçamentos Padrão DIPO (anexo).

3.4. FASE 3: PROJETO EXECUTIVO

O Executivo é a solução definitiva a ser executada, representada em plantas, cortes, elevações, especificações e memoriais de todos os pormenores de que se constitui o projeto a ser executado. É imprescindível que seja finalizada toda a compatibilização projetual necessária entre os complementares e as plantas de arquitetura. Além disso, é necessário o desenvolvimento completo de todos os detalhamentos necessários para a execução da obra. Será necessária também a revisão do orçamento referente à execução da obra, dentro dos limites contratados.

Na entrega dos produtos do Projeto Executivo, devem ser entregues todos os produtos já especificados nas etapas anteriores que sofrerem alterações, revisados e detalhados de modo a representarem as soluções finais. Além desses, deverão ser entregues também os seguintes itens:

Planta de Locação Atualizada: A planta de locação dos pisos e elementos arquitetônicos deverá conter eixos de referência com indicação métrica nos sentidos horizontal e vertical, e indicação NM. Os elementos contínuos deverão ter cotas de amarração verticais e horizontais em relação aos eixos. Nas áreas de grandes extensões, de elevada declividade ou de topografia muito acidentada, a planta de locação deve ser feita no sistema de coordenadas (X,Y,Z), considerando-se a referência inicial adotada no LEPAC.

Projetos complementares: Deverão ser elaborados observando-se as normas técnicas vigentes e orientação das concessionárias. Na etapa básica os projetos complementares (estrutura, drenagem, hidráulica e elétrica), que foram apresentados como diretrizes devem agora trazer detalhamento suficiente para sua completa execução.

Orçamentação atualizada: A quantificação dos elementos e materiais que compõe o projeto deverá ser apresentada de acordo com a tabela de EDIF/SIURB vigente, em planilha de orçamento elaborado em Excel. Quando os itens orçados não constarem nas tabelas de EDIF/SIURB nem na relação de preços compostos de DIPO, deverá ser apresentada uma ficha de composição de custo unitário para o serviço identificado; embasado em fontes oficiais (como por exemplo FDE, CPOS, PINI SISTEMAS) ou por cotação dos insumos ou serviços (no mínimo três) retroagidos, caso necessário, à data base da planilha em uso. Na ordenação dos serviços deverá ser apresentada tabela GERAL e por GRUPOS, com memória de cálculo dos quantitativos.

Deverão ser utilizadas fichas-modelo para apresentação das composições de preços unitários e para apresentação das cotações, conforme Termo de Referência para Orçamentos Padrão DIPO (anexo).

Detalhamentos: Deverão ser detalhados, individualmente e em escala adequada, todos os pisos, mobiliários, equipamentos esportivos e de recreação, cercamentos e demais elementos indicados na planta geral de pisos e elementos arquitetônicos e que não foram delimitados previamente.

Todos os projetos técnicos acima mencionados deverão conter indicações das ligações junto à rede pública existente, quando pertinente, conjuntamente com os projetos aprovados pelas concessionárias. Os abrigos para os medidores de água e energia elétrica deverão estar localizados junto ao portão principal de acesso ao Parque e o mais próximo possível da Administração. Informações das referidas redes deverão ser levantadas pela contratada junto às concessionárias e órgãos responsáveis.

Memoriais Descritivos de execução de obra: O memorial descritivo deverá ser elaborado com base nos elementos constantes no projeto executivo, contendo a descrição da área, o movimento de terra (quando houver) e a descrição de todos os procedimentos relativos à execução das obras de construção civil e especificações técnicas dos elementos arquitetônicos e de ajardinamento. Deverão ser apresentados, separadamente, os memoriais das edificações e de todos os projetos complementares.

4. DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS

Para se iniciar os projetos, a equipe de trabalho deverá realizar uma vistoria conjunta com técnicos de DIPO em toda a área de projeto, com o objetivo de se entender os conceitos da proposta e se avaliar as potencialidades de cada trecho do parque. Ao longo do desenvolvimento dos projetos, outras vistorias se farão necessárias para se esclarecer dúvidas e reuniões diversas serão agendadas para se buscar a aprovação das propostas. A equipe de trabalho deverá participar dessas vistorias e reuniões.

O desenvolvimento do projeto deverá ser acompanhado por DIPO através de reuniões periódicas no final de cada etapa de projeto e reuniões intermediárias, de forma a analisar, definir e dirimir dúvidas, solicitar complementação de informações ou eventualmente corrigir possíveis falhas ou omissões. As reuniões serão documentadas em Atas de Reunião. As alterações solicitadas por DIPO nos projetos apresentados serão anotadas em vermelho nas próprias pranchas e listadas nas Atas de Reunião. As decisões e solicitações deverão ser prontamente implementadas nos projetos.

O projeto somente deverá passar para a etapa seguinte após a aprovação oficial da etapa anterior. Para tanto, deverão acompanhar o jogo de cópias atualizadas ou finais as plantas corrigidas por DIPO da etapa anterior (com os itens a serem corrigidos grifados em vermelho). As pranchas apresentadas em cada etapa de projeto, e mesmo nas reuniões intermediárias, deverão ser previamente revisadas pela equipe técnica da CONTRATADA com o objetivo de se agilizar o processo de análise e aprovação de DIPO. Erros de representação, de organização e de diagramação nas pranchas devem ser corrigidos anteriormente às apresentações a DIPO. Esse tipo de revisão cabe à equipe da CONTRATADA.

A empresa também deverá participar de reuniões com a comunidade do entorno, de forma a dar continuidade ao trabalho desenvolvido por DGD-Sul e DIPO. Estas reuniões serão marcadas por DIPO com antecedência devida para que se prepare material gráfico simplificado para as mesmas.

O Projeto Básico Completo, constituído por todos os projetos específicos devidamente harmonizados e compatibilizados entre si, será coordenado por preposto indicado pelo responsável legal pela contratação, de modo a promover ou facilitar as consultas e informações entre os autores dos projetos e solucionar as interferências entre os elementos dos diversos sistemas da edificação, cabendo a cada área técnica ou especialidade o desenvolvimento do projeto específico correspondente.

O desenvolvimento dos serviços relativos aos projetos de instalações e complementares se dará em fases análogas e coordenadas às do projeto de arquitetura, sob gerenciamento do preposto. E deverão atender as Normas Técnicas Brasileiras e as orientações dos órgãos técnicos envolvidos.

O técnico indicado pela contratada deverá fornecer ao DIPO todas as informações necessárias para a elaboração do referido projeto, não constantes do objeto ora contratado. Durante a análise dos projetos, a critério do DIPO ou do preposto, poderão ser solicitadas amostras, catálogos, visitas técnicas ou outros detalhes necessários para perfeita compreensão e aceitação dos itens propostos.

5. APROVAÇÕES COMPLEMENTARES

Fica pendente o recebimento definitivo do projeto à aprovação do mesmo em todos os órgãos competentes para análise, quando aplicáveis, incluindo CETESB, SVMA/DCRA, SMPED/CPA, CONPRES, CONDEPHAAT, IPHAN, SABESP, ENEL, DAEE, EMAE, Corpo de Bombeiros, entre outros, de acordo com a legislação pertinente. Fica sob responsabilidade da CONTRATADA encaminhar para aprovação o material e realizar todas as revisões necessárias, bem como responder prontamente qualquer “comunique-se” emitido à fim de obter as aprovações finais dos projetos.

Todos os custos relacionados às aprovações e pagamento de taxas deverão ficar à cargo da empresa, a serem considerados no momento da elaboração da proposta – levando em consideração casos que há isenção para órgãos públicos. Também não serão contabilizadas o desenvolvimento das pranchas específicas para cada aprovação, vez que elas fazem parte essencial do projeto elaborado e serão preparadas com os desenhos já existentes. DIPO se responsabiliza em fornecer a documentação específica necessária, incluindo procurações, comprovação de posse, entre outros de mesma natureza.

5.1. SOLICITAÇÃO DE DIRETRIZES À SABESP

Deverão ser solicitadas pela CONTRATADA para o dimensionamento dos cargos dos sistemas de abatecimento de água e esgotamento sanitário, ficando a cargo desta os trâmites burocráticos e custos com taxas e emolumentos.

Após o recolhimento das diretrizes, a CONTRATADA deverá executar os seguintes serviços, bem como submetê-los para aprovação: Carta de Solicitação dos Estudos de Diretrizes; Memorial Descritivo contendo: localização e vias de acesso, estimativa de população, estimativa de vazões, cursos d'água, área total do empreendimento (terreno) em m² e cronograma físico de implantação; Croqui de Localização do Imóvel com Marcação do Perímetro e Indicação dos Pontos Pretendidos para Cavalete (Água) e Caixa de Inspeção de Esgoto, Ex. Mapa Google Earth; Formulário de Dimensionamento; Documento de Propriedade (matrícula do imóvel no cartório de registro e imóveis atualizada); 1 Jogo de Plantas em escala, preferencialmente em A1: Planta de implantação, Levantamento planialtimétrico e/ou topográfico e pavimento tipo.

5.2. APROVAÇÃO JUNTO AO CORPO DE BOMBEIROS

A CONTRATADA e seus prepostos serão responsáveis pela elaboração de projeto e abertura de processo de aprovação junto ao Corpo de Bombeiros, visando à obtenção do AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros), ficando a cargo desta os trâmites burocráticos e custos com taxas e emolumentos.

5.3. APROVAÇÃO JUNTO À COMISSÃO PERMANENTE DE ACESSIBILIDADE (CPA)

A CONTRATADA deverá se responsabilizar por preparar plantas específicas para serem encaminhadas à CPA, incluindo implantações completas com informações de rampas, desníveis, escadas, pisos táteis, larguras dos caminhos e detalhes dos equipamentos urbanos, plantas das edificações com cortes detalhando as áreas críticas como banheiros, copas, etc., de forma que não se restem dúvidas sobre as soluções de projeto em conformidade com a Lei Brasileira de Inclusão (Lei Federal nº 13.146, de 6 de julho de 2015), NBR 9050, NBR 16537 e outras normas pertinentes. DIPO se responsabiliza por encaminhar este material para aprovação através do processo SEI emitido pela Divisão.

5.4. APROVAÇÃO JUNTO ÀS ORGÃOS DE PATRIMÔNIO (CONPRES, CONDEPHAAT, IPHAN)

Quando necessário, a CONTRATADA deverá se responsabilizar por preparar plantas específicas para serem encaminhadas aos órgãos de acatamento patrimonial, contemplando planta de situação atual, implantações gerais completas, projeto completo de arquitetura com cortes e elevações, relatório fotográfico do

bem tombado e memorial descritivo de projeto. DIPO se responsabiliza por encaminhar este material para aprovação através do processo SEI emitido pela Divisão.

5.5. DIRETRIZES DE ILUME PARA ILUMINAÇÃO EXTERNA

A CONTRATADA deverá solicitar à ILUME as diretrizes para dimensionamento da iluminação pública (postes de iluminação externos), ficando à cargo desta os trâmites burocráticos, bem como os custos com taxas e emolumentos.

5.6. APROVAÇÃO DE MANEJO ARBÓREO, INTERVENÇÃO EM APP OU FRAGMENTO FLORESTAL E INTERVENÇÃO EM APRM

Quando necessário, a CONTRATADA deverá se responsabilizar por preparar plantas específicas para serem encaminhadas à Divisão de Recuperação e Reparação Ambiental (SVMA/DCRA), contemplando planta de situação atual (PSA), planta de situação pretendida (PSSP) e projeto e compensação ambiental (PCA) baseado no projeto paisagístico e de reflorestamento, conforme estabelecido pela Portaria 130/SVMA/2013, ou suas atualizações. DIPO se responsabiliza por encaminhar este material para aprovação através de processo SEI emitido pela divisão.

Além disso, para as Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais (APRM Billings ou Guarapiranga), deverá providenciar planta chave de implantação com tabela especificando os parâmetros urbanísticos seguidos e seus respectivos cálculos e a somatória de áreas de intervenção dentro das APPs separadas por tipo de APP. A CONTRATADA deverá entrar com o procedimento junto à CETESB através de sistema online, quando necessário.

Para casos onde é feita intervenção em fragmento, ou nos casos de intervenção em APRM, é necessária a contratação de profissional especializado para elaboração de Relatório de Caracterização Vegetal acompanhado de Planta de Caracterização Vegetal.

5. APRESENTAÇÃO E REVISÃO DOS TRABALHOS

O conjunto das peças gráficas que compõem o projeto básico para contratação da obra de implantação do parque deverá ser apresentado em arquivos digitais na extensão "dwg", "pdf", "xls" e "doc" que passarão a integrar o Arquivo de DIPO.

Todas as plantas e desenhos que compõem o projeto deverão ser apresentados em escalas compatíveis ao bom entendimento dos mesmos e utilizando a normatização de *layers* e pranchas de DIPO fornecida em anexo. Também deverá ser utilizado a configuração de penas para plotagem (.ctb) fornecida por DIPO. Cada projeto terá suas folhas de apresentação padronizadas em um só formato e tamanho, de modo a resultar em diagramação clara e limpa.

Os memoriais descritivos, com as especificações técnicas e quantitativas, deverão ser apresentados para aprovação em uma via impressa e encadernada, em formato A4 e após aprovação, ser apresentadas em duas vias impressas e encadernadas, em formato A4 e arquivo digital com extensão "xls" e "doc".

Nos memoriais descritivos, planilhas orçamentárias e demais produtos relativos ao projeto, não será admitida a especificação de marcas comerciais, em conformidade com a legislação vigente; será necessária a especificação dos materiais através de desenhos de detalhes e descrição de suas características nos documentos pertinentes. As páginas finais deverão conter o nome completo, nº do CREA/CAU e assinatura dos responsáveis.

DIPO fará as análises necessárias, retornando os materiais entregues comentados para serem prontamente revisadas e reentregues. Fica à critério do fiscal a revisão na própria prancha através de programas específicos, ou a elaboração de relatório de revisão.

Cada entrega deve ser nomeada como uma revisão de projeto (R00, R01, R02, etc.). As entregas devem sempre completar um pacote de pranchas inteiro, ou seja, todas as pranchas de uma mesma disciplina (arquitetura,

paisagismo, etc.). Não serão aceitas entregas de pranchas avulsas, a não ser em casos excepcionais autorizados pela fiscalização. Todas as pranchas em um pacote devem estar no mesmo nível de revisão. Na finalização de cada etapa, deve ser feita a entrega de todas as pranchas nomeadas e numeradas corretamente e em sua última revisão.

6. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA E LEGISLAÇÃO PERTINENTE

A Contratada e seus prepostos serão responsáveis pela observância das Leis, Decretos, Regulamentos, Portarias, Normas Federais, Estaduais, Municipais e Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, principalmente, mas não restrita, a legislação indicada abaixo:

- NBR 5.410/2004 da ABNT – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5.626/1998 da ABNT – Instalação Predial de Água fria;
- NBR 6.493/1994 da ABNT – Representação de Projetos de Arquitetura;
- NBR 7.198/1993 da ABNT – Projeto e Execução de instalações prediais de água quente;
- NBR 8.160/1999 da ABNT – Sistemas prediais de esgoto sanitários – projeto e execução;
- NBR 9.050/2015 da ABNT – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 9.077/2001 – Saídas de emergência em edifícios;
- NBR 9.283/1986 – Mobiliário Urbano;
- NBR 9.284/1986 – Equipamento Urbano;
- NBR 10.844/1989 – Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 11.173/1990 – Projeto e execução de argamassa armada – Procedimento;
- NBR 11.682/2009 – Estabilidade de encostas;
- NBR 12.722/1992 – Discriminação de serviços para construção de edifícios – Procedimento;
- NBR 13.434 – Partes 1, 2 e 3 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico;
- NBR 13.531 da ABNT – Elaboração de Projetos de Edificações – Arquitetura;
- NBR 13.532 da ABNT – Elaboração de Projetos de Edificações – Atividades Técnicas;
- NBR 13.969/1997 – Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação;
- NBR 14.718/2001 - Guarda-corpos para edificação;
- NBR 15.575/2008 da ABNT – Norma de Desempenho;
- NBR 16.537/2016 da ABNT – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação;
- NBR 16.636-1/2017 – Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos - Parte 1: Diretrizes e terminologia;
- NBR 16.636-2/2017 – Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos - Parte 2: Projeto arquitetônico;
- Instrução Técnica Nº 20/2018 da Polícia Militar do Estado de São Paulo - Sinalização de emergência;
- Portaria 035/SVMA/2003 – Orientação técnica para projetos paisagísticos, arquitetônicos e complementares, em áreas de uso público a serem desenvolvidos pela iniciativa privada;
- Resolução CPA/SEHAB-G/013/2003;
- Resolução CPA/SMPED-G/015/2008;
- Resolução CPA/SMPED-G/024/2019;
- Lei Municipal 10.365/1987 – Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo do Município de São Paulo;
- Lei Municipal 14.250/2006 – Estabelece a obrigatoriedade de comprovação de procedência legal da madeira;
- Lei Municipal 16.050/2014 – Plano Diretor Estratégico;
- Lei Municipal 16.387/2016 – Determina a disponibilização de brinquedos adaptados ao uso de crianças com deficiência em parques;
- Lei Municipal 16.402/2016 – Lei de Zoneamento;

- Plano Regional Estratégico (PRE) da Subprefeitura, anexo da Lei de Zoneamento;
- Lei Municipal 16.462/2017 – Código de obras;
- Lei Estadual 10.083/1998 – Código Sanitário do Estado;
- Lei Estadual 12.233/2006 – Define a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga;
- Lei Estadual 13.579/2009 – Define a área de Proteção e recuperação dos mananciais da bacia hidrográfica do reservatório da Billings;
- Lei Federal 9.985/2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação;
- Lei Federal 12.651/2012 – Novo Código Florestal;
- Resolução CONAMA 303/2002 – Definições de APPs;
- Lei Federal 13.146/2015 – Lei Brasileira de Inclusão (Estatuto da Pessoa com Deficiência);
- Decreto Municipal nº 42.479/2002 – Para-Raio;
- Decreto Municipal nº 45.122/2004 – Adequação das Edificações;
- Decreto Municipal nº 45.817/2005 - Regulamentação e classificação de usos;
- Decreto Municipal nº 45.904/2005 - Padronização de calçadas e passeios públicos;
- Decreto Municipal nº 47.279/2006 – Programa Municipal de Uso Racional da Água;
- Decreto Municipal nº 47.817/2006 – Obrigatoriedade do Cabeamento Subterrâneo;
- Decreto Municipal nº 48.184/2007 – Controle ambiental para a aquisição de produtos de empreendimentos minerários e sua utilização em obras;
- Decreto Municipal nº 48.325/2007 – Regulamenta a Lei 14.250/2006;
- Decreto Municipal nº 50.977/2009 – procedimentos de controle ambiental para a utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa;
- Decreto Estadual nº 46.076/2001 – Institui o Regulamento de Proteção Contra Incêndio;
- Decreto Federal nº 4.340/2002 – Regulariza arts. da SNUC;
- Decreto Federal nº 5.296/2004 – Regulamenta Normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade.
- Decreto Federal nº 5.746/2006 – Regulariza arts. da SNUC;
- Decreto Federal nº 5.758/2006 – Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas;

7. CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Os projetos deverão ser elaborados por profissionais capacitados das respectivas áreas com experiência em projetos da mesma natureza e do mesmo porte.

Cada um dos projetos do Projeto Básico Completo deverá ser desenvolvido, assinado e ter a respectiva ART/RRT recolhida pelo profissional devidamente qualificado para cada um dos campos de projeto: um coordenador graduado em arquitetura, responsável pela totalidade e pela coordenação técnica geral de todas as especialidades envolvidas (arquitetura, fundações, estruturas, instalações hidráulicas, elétricas e especiais); arquiteto responsável pela elaboração do projeto de arquitetura que poderá ser o coordenador; engenheiro agrônomo ou florestal, ou biólogo responsável pelo projeto de plantio; engenheiro civil responsável pela elaboração dos projetos de fundações e cálculos estruturais; engenheiro responsável pela elaboração do projeto de instalações hidráulicas, inclusive prevenção e combate a incêndios; engenheiro eletricitista, responsável pela elaboração do projeto de instalações elétricas; engenheiro, arquiteto ou tecnólogo responsável pelos memoriais, orçamentos e cronogramas das partes de engenharia civil e instalações.

Os profissionais e empresas devem estar legalmente habilitadas pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e Conselho Regional de Arquitetura e Urbanismo – CAU, e recolher a devida ART ou RRT referente a cada projeto.

ANEXO II

TERMO DE REFERÊNCIA PARA ORÇAMENTO DE OBRAS EM PROJETOS CONTRATADOS – SVMA / DIPO

Dentro do escopo da contratação, deverá ser apresentada planilha orçamentária de acordo com roteiro em anexo; o orçamento seguirá o padrão dos modelos de Orçamento Geral e Orçamento por Grupos apresentados como anexos.

a) QUANTIFICAÇÃO: Efetuar o levantamento completo de todos os serviços definidos no projeto aprovado e apresentar suas quantidades acompanhadas das respectivas memórias de cálculo;

b) TABELAS OFICIAIS: Para elaboração da planilha orçamentária, utilizar as Tabelas Oficiais da PMSP (Tabelas EDIF e INFRA) correspondentes à data-base do projeto contratado. Estas tabelas de Custos Unitários de Serviços (chamados de “Serviços P1”) encontram-se à disposição no site da Secretaria de Serviços e Obras. No mesmo local, encontram-se as tabelas complementares: Composições de Custos dos Serviços, Insumos, Critérios de Medição, BDI e Encargos Sociais;

c) IDENTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS: Com base no projeto básico, devem ser identificados todos os serviços a serem executados e verificar se constam das Tabelas de Custos Unitários de Serviços (“P1”) em uso. Os Serviços não constantes das tabelas serão chamados de “Serviços P2” e seus preços serão determinados mediante a elaboração das suas composições de custos;

d) CODIFICAÇÃO DE SERVIÇOS “P2”: A codificação dos “Serviços P2” pela contratada deverá seguir o padrão “00.P2.01”, “00.P2.02”, “00.P2.03” e assim por diante, onde os dois primeiros dígitos devem representar a etapa do serviço, conforme definida na Tabela de “Serviços P1” (que vai de “01” a “20”). A codificação oficial de cada “Serviço P2” será definida posteriormente por DIPO, após a verificação e aprovação das composições apresentadas pela contratada;

e) APRESENTAÇÃO DO ORÇAMENTO: A planilha orçamentária deverá ser apresentada de duas formas: Orçamento Geral e Orçamento por Grupos; em ambos os casos, o BDI será aplicado sobre o valor total da obra. Entende-se por “Grupo” todo conjunto de

serviços e respectivas quantidades destinados a um fim específico. Como exemplos, podemos citar: Administração, Guaritas, Sanitários, Galpões para o caso de Edificações; em outros casos, teremos Pisos, Estacionamento, Drenagens e Vegetação.

f) COMPOSIÇÕES “P2”: Para cada item de “Serviço P2” deverá ser apresentada a composição de custo unitário, conforme modelo fornecido. Os valores dos insumos serão obtidos das tabelas EDIF/INFRA. Para custos horários de mão de obra, considerar as taxas de Encargos Sociais constantes das referidas tabelas;

g) COTAÇÕES:

g.1. Mercadológicas: As cotações de insumos ou serviços obtidas no mercado deverão ser apresentadas com um mínimo de três (3) fornecedores, cada qual indicando a Especificação do Insumo ou Serviço, Unidade, Preço, Data, Fornecedor, Contato, Telefone e E-mail. Codificar as médias das cotações de insumos como “C9001”, “C9002”, “C9003” e assim por diante; essa média das cotações será calculada de acordo com o arquivo-modelo a ser fornecido;

g.2. Tabelas Oficiais: Para itens de Serviço ou Insumo cujos valores sejam obtidos em tabelas oficiais, tais como CPOS, FDE, ILUME, PINI e SINAPI, uma única cotação poderá ser aceita. Para cotação de “Serviços”, considerar valores necessariamente sem a taxa de BDI do órgão de origem,

h) ATUALIZAÇÃO DE PREÇOS: Preços cotados de Insumos ou Serviços com data posterior à data-base considerada deverão ter valores retroagidos, aplicando-se os índices de reajuste de acordo com o Decreto 57.578 de 29/01/2017 (dúvidas poderão ser esclarecidas por DIPO).

i) AUTORIA: Os relatórios apresentados pela contratada deverão conter a indicação do CREA dos engenheiros e arquitetos responsáveis;

ORIENTAÇÕES PARA APRESENTAÇÃO DE COTAÇÃO DE PREÇO

Quando existirem preços de insumos ou serviços nas tabelas EDIF/SIURB ou DIPO, utilizá-los obrigatoriamente, mantendo a integridade dos textos e da codificação. Do contrário,

seguir as recomendações abaixo:

- A** – Para cada item de insumo ou serviço não constante nas tabelas EDIF/SIURB deverá ser apresentado, no mínimo, três cotações de preço de fornecedores diferentes (exceto nos casos indicados no tópico “D” abaixo).
- B** - Nas folhas de cotação de insumos ou serviços, DESTACAR (com marca-texto, por exemplo) os dados relativos ao objeto considerado: ESPECIFICAÇÃO, UNIDADE, CUSTO, DATA DA COTAÇÃO e FORNECEDOR.
- C** – A especificação do insumo ou serviço deve conter todos os dados necessários ao seu completo entendimento;
- D** – Quando houver preços públicos oficiais do insumo ou serviço (PMSP, FDE ou Revista Construção), não é necessária mais do que uma indicação de preço;
- E** – Transformar valores de cotação para a data-base correspondente, utilizando índice de variação calculado através das diretrizes traçadas pelo Decreto 57578 de 19/01/2017 (ver tópico “h” acima);
- F** – Apresentar tabela-resumo das cotações, conforme modelo em arquivo digital.