

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ENGENHARIA CIVIL**

RAPHAEL ALEXANDRE DE MELLO CARDOSO

**APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO DE OBRAS DE RETROFIT COM
ÊNFASE NA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION E NO PMBOK**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2021

RAPHAEL ALEXANDRE DE MELLO CARDOSO

**APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO DE OBRAS DE RETROFIT COM
ÊNFASE NA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION E NO PMBOK**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, do Departamento de Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Cezar Augusto Romano

CURITIBA

2021

FOLHA DE APROVAÇÃO

APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO DE OBRAS DE RETROFIT COM ÊNFASE NA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION E NO PMBOK

Por

RAPHAEL ALEXANDRE DE MELLO CARDOSO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido e aprovado no primeiro semestre de 2021, pela seguinte banca de avaliação presente:

Cezar Augusto Romano, Dr.
UTFPR

Janine Nicolosi Corrêa, Dr.
UTFPR

Mauro Alberti, Dr.
UTFPR

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

Dedico este trabalho à minha família,
por sempre acreditarem no meu potencial.

Família é a base de tudo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de deixar registrado meu agradecimento a toda a minha família, que me acompanhou e me apoiou nesse difícil trajeto.

A minha bisavó, meu exemplo, responsável por tudo de bom na minha vida, de tal forma que sem o seu apoio seria muito difícil vencer este desafio.

Aos amigos e companheiros do curso de Engenharia Civil, por estarem presentes nesses anos de UTFPR, dentro e fora da universidade, compartilhando dificuldades e tantas boas experiências.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Cezar Augusto Romano, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória, sempre com bons conselhos.

A Secretaria do Curso, pela cooperação, seriedade e qualidade, traduzida nos seus professores e funcionários.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

Aqueles que se sentem satisfeitos
sentam-se e nada fazem. Os insatisfeitos
são os únicos benfeitores do mundo.

(LANDOR, Walter S.)

RESUMO

CARDOSO, Raphael Alexandre de Mello. **Aperfeiçoamento da Gestão de Obras de Retrofit com Ênfase na Filosofia Lean Construction e no PMBOK**. 2021. 98 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2021.

Conforme os centros urbanos e suas tecnologias se modernizam, eventualmente é necessário que as edificações que compõem esse parque habitacional busquem se renovar. As construções necessitam acompanhar e se adaptar ao desenvolvimento e as necessidades atuais, onde, o retrofit, associado ao avanço tecnológico inserido no setor da construção civil, é o responsável por cumprir esse papel de transformar e atualizar as edificações. O objetivo geral deste trabalho é fornecer subsídios que possibilitem o aperfeiçoamento da gestão de obras de retrofit com ênfase na filosofia Lean Construction e no PMBOK. A fim de verificar o estado atual do emprego das metodologias e técnicas adotadas pelas empresas de construção civil, optou-se, como estratégia de pesquisa, pelo estudo de caso. Como principais resultados foi factível verificar que as metodologias propostas pelo PMBOK e o Lean Construction ocorrem de tal forma que se complementam durante o ciclo de vida do empreendimento, sem causar interferências entre elas. O PMBOK possui a maioria das suas atenções voltadas para a área de planejamento, onde se propõe metodologias e processos que possam servir de base para a implementação de um modelo gerencial pelas empresas. Por outro lado, o foco do Lean Construction está na fase de produção, se atentando ao monitoramento das atividades e preocupando-se em aferir a produtividade e os desperdícios que possam ocorrer durante a cadeia produtiva.

Palavras-chave: *Retrofit. Lean Construction. PMBOK. Gestão. Sistemas de Gestão.*

ABSTRACT

CARDOSO, Raphael Alexandre de Mello. **Improvement of Retrofit Works Management with Emphasis on Lean Construction Philosophy and PMBOK.** 2021. 98 fls. Undergraduate Thesis (Bachelor of Civil Engineering) - Federal Technology University - Paraná. Curitiba, 2021.

As urban centers and their technologies are modernized, it is eventually necessary that the buildings that make up this housing stock seek to be renovated. The constructions need to follow and adapt to the current development and needs, where the retrofit, associated with the technological advancement inserted in the civil construction sector, is responsible for fulfilling this role of transforming and updating the buildings. The general objective of this work is to provide subsidies that make it possible to improve the management of retrofit works with an emphasis on the Lean Construction philosophy and PMBOK. In order to verify the current state of employment of the methodologies and techniques adopted by the civil construction companies, the case study was chosen as a research strategy. As main results it was feasible to verify that the methodologies proposed by PMBOK and Lean Construction occur in such a way that they complement each other during the life cycle of the enterprise, without causing interference between them. The PMBOK has most of its attention focused on the planning area, where it proposes methodologies and processes that can serve as a basis for the implementation of a management model by companies. On the other hand, the focus of Lean Construction is on the production phase, paying attention to the monitoring of activities and taking care to gauge productivity and waste that may occur during the production chain.

Key words: Retrofit. Lean Construction. PMBOK. Management. Management Systems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Transição de um estado organizacional por meio de um projeto.....	28
Figura 2 - Contexto de Iniciação do Projeto	29
Figura 3 - Representação Genérica de um Ciclo de Vida do Projeto	30
Figura 4 -. Exemplo de Interações de Grupo de Processos Dentro de um Projeto ou Fase	31
Figura 5 - Sistema de planejamento do Last Planner.....	40
Figura 6 - Hierarquização do planejamento na metodologia <i>Last Planner</i>	41
Figura 7 - Organograma.....	46
Figura 8 - Apresentação de Projeto.....	47
Figura 9 - Lições aprendidas.....	48
Figura 10 - LDP	49
Figura 11 - Relatório diário de obra.....	50
Figura 12 - Lista de pendências	51
Figura 13 - Cronograma de obra	52
Figura 14 - Relatório de ação corretiva	53
Figura 15 - Solicitação de informação de projeto	55
Figura 16 - Curva S do relatório semanal.....	56
Figura 17 - Plano de compras e contratações.....	57
Figura 18 - Matriz de responsabilidades	58
Figura 19 - Detalhe SPK	59
Figura 20 - Isométrico SPK	60
Figura 21 - Execução da rede de SPK	61
Figura 22 - Lista única de observações.....	62
Figura 23 - <i>Rooftops</i>	64
Figura 24 - Desmontagem das máquinas de ar condicionado	66
Figura 25 - Estocagem dos <i>rooftops</i>	67
Figura 26 - Içamento	68
Figura 27 - Layout sanitário masculino acesso vermelho.....	69
Figura 28 - Etapa de demolição	70
Figura 29 - Execução dos dutos de ar condicionado.....	71
Figura 30 - Tratamento de fissuras	73

Figura 31 - Execução de pintura	74
---------------------------------------	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Adequação da Rede de Sprinkler	77
Gráfico 2 - Adequação do Sistema de Ar Condicionado	79
Gráfico 3 - Revitalização dos Sanitários.....	81
Gráfico 4 - Pintura da Fachada	83
Gráfico 5 - Resultado Final.....	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo entre <i>Retrofit</i> e obra convencional	25
Quadro 2 - Grupo de processos de gerenciamento de projetos e mapeamento das áreas de conhecimento	32
Quadro 3 - Questionário	44
Quadro 4 - <i>Retrofits</i> relativos a cada <i>shopping</i>	45
Quadro 5 - Plano de comunicação	54
Quadro 6 - Questionário aplicado.....	76
Quadro 7 - Questionário aplicado.....	78
Quadro 8 - Questionário aplicado.....	80
Quadro 9 - Questionário aplicado.....	82
Quadro 10 - Pontos de melhoria	84

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVO	17
1.1.1	Objetivo Geral	17
1.1.2	Objetivo Específico	17
1.2	JUSTIFICATIVA.....	17
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
2.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO RETROFIT	20
2.1.1	Histórico	20
2.1.2	Conceitos	20
2.1.3	Caracterização do Termo.....	21
2.1.4	Motivações.....	22
2.1.5	Caracterização da Intervenção	23
2.1.6	Metodologia	24
2.1.7	Legislação.....	26
2.1.8	Vantagens e Desvantagens	26
2.2	PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE - PMBOK®	27
2.2.1	Project Management Institute - PMI.....	27
2.2.2	Guia PMBOK®.....	27
2.2.3	Projeto.....	28
2.2.4	Ciclo de Vida do Projeto.....	29
2.2.5	Grupos de Processos	30
2.2.6	Áreas de Conhecimentos.....	31
2.2.6.1	Gerenciamento da integração.....	33
2.2.6.2	Gerenciamento do escopo	33
2.2.6.3	Gerenciamento do cronograma	33
2.2.6.4	Gerenciamento dos custos	33
2.2.6.5	Gerenciamento da qualidade	34
2.2.6.6	Gerenciamento dos recursos	34
2.2.6.7	Gerenciamento das comunicações.....	34
2.2.6.8	Gerenciamento dos riscos	35
2.2.6.9	Gerenciamento das aquisições.....	35
2.2.6.10	Gerenciamento das partes interessadas	35
2.3	LEAN CONSTRUCTION.....	35
2.3.1	Contextualização	35
2.3.2	Princípios para a Gestão de Processos.....	36
2.3.2.1	Redução da parcela de atividades que não agregam valor	36
2.3.2.2	Aumento do valor do produto através das considerações das necessidades dos clientes.....	37
2.3.2.3	Redução da variabilidade.....	37

2.3.2.4	Redução do tempo de ciclo.....	37
2.3.2.5	Redução do número de partes.....	38
2.3.2.6	Aumento da flexibilidade de saída	38
2.3.2.7	Aumento da transparência do processo	38
2.3.2.8	Controle no processo global	38
2.3.2.9	Melhoria contínua no processo	39
2.3.2.10	Equilíbrio entre melhorias e fluxos	39
2.3.2.11	Benchmarking	39
2.3.3	The Last Planner System.....	39
2.3.3.1	Planejamento mestre ou de longo prazo	41
2.3.3.2	Planejamento de médio prazo ou lookahead.....	41
2.3.3.3	Planejamento de curto prazo ou de comprometimento.....	42
3	METODOLOGIA.....	43
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	45
4.1	ESCOPO CONTRATADO E ESTRUTURA DA EQUIPE GESTORA	45
4.2	CARACTERIZAÇÃO DO MODELO DE GESTÃO DA EMPRESA.....	46
4.2.1	Gerenciamento da Integração.....	47
4.2.1.1	Reunião de kick off meeting.....	47
4.2.1.2	Relatório final	48
4.2.2	Gerenciamento de Escopo.....	49
4.2.2.1	Lista de documentos de projetos – LDP	49
4.2.2.2	Relatório diário de obra.....	49
4.2.2.3	Lista única de observações.....	50
4.2.3	Gerenciamento do Cronograma.....	51
4.2.3.1	Cronograma de obra.....	51
4.2.4	Gerenciamento de Custos	52
4.2.4.1	Medição	52
4.2.5	Gerenciamento da Qualidade	53
4.2.5.1	Relatório de ação corretiva	53
4.2.6	Gerenciamento de Recursos	53
4.2.7	Gerenciamento das Comunicações	54
4.2.7.1	Plano de comunicações.....	54
4.2.7.2	Solicitação de informação de projeto	54
4.2.7.3	Relatório semanal	55
4.2.8	Gerenciamento dos Riscos	56
4.2.9	Gerenciamento das Aquisições	56
4.2.10	Gerenciamento das Partes Interessadas	57
4.3	CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS	58
4.3.1	Adequação da Rede de Sprinkler	58
4.3.2	Adequação do Sistema de Ar Condicionado.....	63
4.3.3	Revitalização dos Sanitários	69

4.3.4	Pintura da Fachada.....	72
4.4	RESULTADOS OBTIDOS.....	75
4.5	DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES	86
5	CONCLUSÕES.....	90
	REFERÊNCIAS.....	92
	APÊNDICE A – Questionário	94

1 INTRODUÇÃO

Brito-Henriques (2017) alega que a degradação frequentemente está introduzida na cultura visual da modernidade. Costumeiramente, o progresso almejado e seguidamente alcançado pela humanidade, lança uma sombra de calamidade sobre àqueles que não o acompanham, deixando suas funcionalidades aquém dos padrões exigidos pelos tempos contemporâneos.

No mundo moderno, as tendências arquitetônicas e de urbanismo são delimitadas pela caracterização de globalização e paralelamente de cidades mundiais, afirma Correia (2015). De modo que o planejamento das extensas áreas de terra dos distritos, usualmente com ideias dos séculos XIX e XX, acarretam em uma diversidade nos desenhos urbanísticos, misturando passado, presente e futuro.

Em constante renovação e modificação, as áreas urbanas passam por uma profunda mudança de funcionalidade, resultando na presença constante, nos centros das cidades, de edificações construídas segundo antigas diretrizes ou sem a devida manutenção. O abandono e o arruinamento destes ambientes, conforme relata Brito-Henriques (2017), é explicado pela racionalidade das famílias e empresas, de migrarem para áreas periféricas a fim de usufruir de construções mais modernas, com mais espaço e a um menor custo.

É comum afirmar que o Brasil é um país jovem quando comparado a outras nações, contudo, esta suposta jovialidade não mascara a obsolescência que suas edificações vêm atingindo com o transcorrer dos anos. Decorrente das dinâmicas populacionais, falta de manutenção adequada, dentre outros fatores, esta degradação afeta negativamente os usuários destas edificações, assim como os espaços urbanos em suas proximidades.

Tendo em mente que a arquitetura satisfaz a humanidade tanto em suas carências históricas quanto sociais, há, portanto, a necessidade de adequar suas edificações ao tempo e contexto da época atual. Além disso, de acordo com Sousa (2014), a conjuntura atual dos grandes centros urbanos é de pouco espaço livre para a construção de novos edifícios, surgindo uma demanda para a renovação das edificações de modo a atingir altos padrões tecnológicos e de qualidade.

Uma alternativa que desponta como um potencial substituto às tradicionais reformas é o conceito de *retrofit*, já disseminado na Europa e Estados Unidos, cujo

princípio é aumentar a vida útil do empreendimento por meio da modernização tecnológica. Consiste em um método de renovação predial que mantém as características originais da construção pressupondo uma interferência integral.

Conforme Correia (2015), a definição de *retrofit* está correlacionada às inovações tecnológicas, que quando inseridas no patrimônio arquitetônico, concedem melhorias no desempenho operacional e energético do imóvel e conseqüentemente resulta na valorização do mesmo. O empreendedor pode ainda optar pela mudança de uso do imóvel, buscando uma valorização estética e imobiliária.

A revitalização, de edificações degradadas, por meio do processo de *retrofit*, dito por Moraes e Quelhas (2012), é um método de intervenção confiável que possibilita uma recuperação segura, abrangendo aspectos históricos, econômicos, sustentáveis e maximizando o ciclo de vida dos edifícios, tornando o velho em novo.

O *retrofit* é uma primorosa oportunidade de negócios e investimentos para as empresas de construção civil, uma vez que, segundo Filla (2017), o mercado imobiliário está cada vez mais exigente quanto as reformas e revitalizações, já que é uma área responsável por realizar investimentos significativos nas edificações, resultando em um processo que vem ganhando cada vez mais espaço no mercado brasileiro.

De acordo com Marín, Fuser e Andrade (2015), prolongar o ciclo de vida das edificações envolvendo processos de *retrofit* permite uma economia de custos, visto que colocar uma edificação abaixo torna-se muito mais caro do que empreender processos de reabilitação, entretanto, a preservação histórica de uma cultura certamente torna-se até mais relevante do que a questão financeira.

Apesar dos benefícios, há a necessidade de se atentar às particularidades deste modo de reabilitação, relacionadas com a complexidade, e outras pelas dificuldades encontradas durante a execução, cuja as interferências de projeto não foram observadas em um diagnóstico preliminar da estrutura, por exemplo.

As fases de um empreendimento de reabilitação não são idênticas às de um tradicional ou “novo”, informa Croitor e Melhado (2009), pois as circunstâncias de trabalho e o planejamento das etapas são diferentes. Na etapa de projetos, a edificação existente é um elemento que deve ser considerado. Na etapa de execução das obras, por exemplo, a falta de padronização das medidas da edificação existente pode interferir na execução dos serviços e, por consequência, na produtividade da obra.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é fornecer subsídios que possibilitem o aperfeiçoamento da gestão de obras de *retrofit* com ênfase na filosofia *Lean Construction* e no PMBOK.

1.1.2 Objetivo Específico

O presente trabalho apresenta como objetivos específicos os seguintes tópicos:

- Caracterizar os processos do *retrofit*;
- Identificar as particularidades e principais entraves do *retrofit*;
- Identificar as limitações das práticas de gestão e gerenciamento convencionais aplicadas ao *retrofit*;
- Analisar formas de planejamento e controle de obras mediante o estudo das metodologias de gerenciamento de projetos do PMI e do *Lean Construction* aplicadas ao *retrofit*;
- Apresentar diretrizes apropriadas de gestão e gerenciamento em empreendimentos de *retrofit*.

1.2 JUSTIFICATIVA

Barrientos (2004) afirma que grande parte das obras de *retrofit* executadas, foi deixada a cargo de profissionais sem muita qualificação ou respaldo técnico. O setor foi colocado em segundo plano, acarretando em intervenções malsucedidas, desperdícios de recurso e muitas vezes produzindo danos sobre as edificações.

Este cenário, associado ao perfil do consumidor desinformado, que prioriza custos mais baixos e a preocupação com a qualidade dos serviços executados fica em segundo plano, contribui para o declínio dos processos de reabilitação. Sendo assim, Barrientos (2004) enfatiza que é imprescindível a criação de metodologias,

eficientes, que orientem os processos de *retrofit* e os profissionais responsáveis, otimizando a reabilitação.

De acordo com Croitor e Melhado (2009), a complexidade dos empreendimentos de reabilitação exige um gestão adequada. No entanto, é habitual encontrar obras em atraso, já que uma boa parcela das empresas de construção não foca adequadamente na etapa de planejamento, necessitando melhor equacionar os aspectos do empreendimento.

O aumento da harmonia durante os processos de elaboração e execução, além da própria produtividade, são benefícios resultantes desta interface que muitas vezes é desconsiderada pelas empresas da construção civil, todavia, é evidente que para o *retrofit* suceder-se de forma eficiente, torna-se necessário dar maior atenção a esta etapa, adequando seus métodos de gerência às necessidades, particularidades e complexidades das obras de reabilitação.

Considerando as devidas particularidades e complexidades do processo de *retrofit*, juntamente com a crescente concorrência, do setor, e exigência por parte do consumidor final, torna-se essencial a empresa de construção civil inovar-se e melhorar seus sistemas de gestão e produção. Um adequado sistema de gestão e gerenciamento, por exemplo, contribui positivamente para o sucesso do empreendimento.

Kerzner (2009) informa que as empresas devem compreender que apenas a “experiência” não é o suficiente para garantir o sucesso dos projetos, de modo que as empresas do setor que adotarem práticas maduras de gerência estarão capacitadas e sairão em vantagem no mercado quando comparado àquelas que continuarem com as velhas práticas.

As mudanças que ocorrem no contexto social, econômico, político e tecnológico, de acordo com Vale (2006), obrigam as organizações a admitirem novas estratégias e deixam evidente a necessidade de rever e aperfeiçoar seus modelos de gestão para que contemplem as exigências contemporâneas, de modo a vencer a competitividade do mercado globalizado.

Descrito por PMI (2017), o atual mercado profissional exige que os gestores tenham condições de gerenciar orçamentos cada vez mais apertados, prazos mais curtos, recursos mais escassos e uma tecnologia que muda frequentemente. O ambiente profissional é dinâmico e acelerado, sendo que o gestor trabalha com todas

as partes interessadas e necessita determinar a combinação adequada dos processos para gerenciar um empreendimento.

Segundo Soares e Cosenza (1996), a melhor estratégia adotada pelas organizações, com o foco em maximizar seus desempenhos, é através do aperfeiçoamento dos seus sistemas de gestão. Isto significa, a adoção de um sistema que permita a competitividade, quando pensada no curto prazo, e o aprimoramento contínuo, delimitado pelas solicitações de mercado e pelas próprias reações consequentes do sistema de gestão.

Existem etapas que podem colaborar a fim de conceber um bom relacionamento entre projetistas, construtores e empreendedores, sucedendo em um bom início de projeto e de obra, uma vez que as partes devem entender todas as necessidades e desejos requeridos, afirma Sousa (2014). Respeitando as etapas, dá-se origem a debates produtivos, aprovação de estudos e custos de um empreendimento de *retrofit*, por exemplo.

Zarur (2017) afirma que nos conteúdos que abrangem os sistemas de gestão e gerenciamento de empreendimentos de *retrofit*, ainda há muito o que ser estudado e investido pelas empresas do setor, para que tenham ferramentas com o intuito de aperfeiçoar seus métodos e melhor aproveitar a atual condição do mercado da construção civil no Brasil.

Portanto, a necessidade de se aprofundar nos estudos que debatam sobre o assunto e colaborem para comprovar os benefícios e a eficácia de um sistema de gestão e gerenciamento adequado, qualificado e ajustado às necessidades e complexidades de um empreendimento de *retrofit*, justificam a elaboração deste presente trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO RETROFIT

2.1.1 Histórico

De acordo com Barrientos (2004), o termo *retrofit* emergiu durante os anos 90, tanto nos Estados Unidos como também na Europa, do latim “retro”, cuja tradução refere-se ao conceito de movimentar-se para trás, e do inglês “fit”, adaptação. A princípio, foi empregado na indústria aeronáutica, caracterizado pela atualização tecnológica das aeronaves às novas tecnologias disponíveis no mercado, e só posteriormente empregado na construção civil.

Devido a rígida legislação, países como os Estados Unidos e os europeus não permitiam que seus extensos patrimônios arquitetônicos fossem substituídos, dando assim uma oportunidade para que o *retrofit* surgisse como ferramenta de solução para os problemas urbanos que surgiam, pois ao mesmo tempo que preserva o patrimônio histórico, permite a utilização adequada do imóvel (VALE, 2006).

Conforme Moraes e Quelhas (2012), este gênero de reabilitação, em países da Europa, chega a 50% das obras realizadas, dado que em nações como a Itália e a França esta porcentagem chega a 60%.

Sobre as bases conceituais do *retrofit*, Barrientos (2004) ainda lembra que “esta revitalização seria a ressurreição da tradição e da história, mas sem inibir a modernidade”.

2.1.2 Conceitos

Para Barrientos (2004), faz-se necessário a compreensão exata de determinados conceitos que diversas vezes são utilizados ou referenciados de forma equivocada, a fim de entender o processo de *retrofit*:

- Diagnóstico: descrição do problema patológico incluindo sintomas, causas, mecanismo e caracterizando a gravidade do problema.

- Conservação: de caráter sistêmico, corresponde ao conjunto de ações destinadas ao prolongamento do desempenho da edificação, auxiliando o processo de controle do imóvel.
- Manutenção: conjunto de ações com o objetivo de reduzir a velocidade de deterioração dos materiais e de partes das edificações. A manutenção se subdivide na modalidade preventiva e na corretiva.
- Profilaxia: relação de materiais e procedimentos visando a correção de anomalias.
- Reforma: intervenção que busca o retorno a forma original.
- Reparos: intervenção pontual de anomalias localizadas.
- Reconstrução: renovação total ou parcial das edificações desativadas ou destinadas a reabilitação.
- Recuperação: compreende a correção das patologias de modo a reconduzir a edificação a seu estado de equilíbrio.
- Reabilitação: ações com o objetivo de recuperar e beneficiar edificações, por meio de mecanismos de atualização tecnológica.
- Restauração: corresponde a um conjunto de ações desenvolvidas de modo a recuperar a imagem, a concepção original ou o momento áureo da história da edificação. A expressão tem sua utilização no que se refere a intervenções em obras de arte.
- Terapia: procedimento que visa as especificações para recuperação e eliminação dos problemas patológicos das edificações

2.1.3 Caracterização do Termo

O *retrofit*, caracterizado por Barrientos (2004), é um termo técnico utilizado nas áreas de Engenharia e Arquitetura cujo o objetivo trata-se da valorização e o prolongamento da vida útil do edifício por meio de uma atualização tecnológica e da inserção de materiais de última geração.

A ideia do processo está diretamente relacionada a uma modernização predial, que visa aperfeiçoar o desempenho do edifício às necessidades tradicionais ou inovadoras da edificação (BARRIENTOS, 2004).

Com a tradução literal de “colocar o antigo em boa forma”, de acordo com Vale (2006), o termo, além da atualização tecnológica predial, possui como aspecto a preservação das características próprias da edificação, pois não trata-se de uma aniquilação, e sim de uma renascença.

Sousa (2014) define o *retrofit* como a “transformação do velho em novo, com adaptações tecnológicas e conceitos de sustentabilidade”, enquanto Correia (2015), diz que o termo *retrofit* corresponde ao processo de renovação a fim de manter os atributos característicos da edificação.

O conceito do *retrofit*, segundo Correia (2015), contém duas variáveis essenciais para a sua concepção, seria, a mudança de uso e a renovação com permanência das características arquitetônicas, pressupondo uma interferência geral no edifício.

A renovação de elementos arquitetônicos demanda a instalação de dispositivos técnicos fabricados em tempo diverso dos existentes. Dessa forma, arquitetos estabelecem relações entre o uso da ferramenta do retrofit e as inovações tecnológicas. Quando os recursos tecnológicos aplicados aos projetos inserem-se na realidade das condições do edifício, surge um novo campo de atuação para que o profissional possa dar uma utilização adequada às velhas edificações (CORREIA, 2015).

E conforme Marín, Fuser e Andrade (2015), a expressão *retrofit* é relativa ao método de modificar com objetivo de aperfeiçoar a performance de uma construção, melhorando o conforto e a praticidade de utilização.

2.1.4 Motivações

Ao considerar que a arquitetura acolhe os anseios da humanidade em seu estado histórico e social, Correia (2015) declara que as edificações ao decorrer do tempo perdem sua finalidade e carecem de adequações em relação ao uso, normas, tecnologias e funcionalidade.

O progresso dos centros urbanos, juntamente com a crescente preocupação relacionada as áreas e edificações que preservam as características históricas desses centros, conforme escreve Vale (2006), originou-se uma grande demanda para este tipo de intervenção.

Vale (2006) também afirma que esta demanda pode ser considerada em duas situações, sendo elas, quando a intervenção tem um menor custo quando comparado

a uma nova construção, e no caso de uma construção histórica, quando este método cria soluções a fim de facilitar o seu uso.

O *retrofit* é uma ferramenta de revitalização que faz uso das tecnologias dos materiais para manter lembranças perdidas e atender às necessidades de eficiência e conforto dos usuários da cidade. Nas práticas, são empregados recursos diversos daqueles aplicados em reformas para modernizar e readequar instalações e equipamentos. A forma de trabalhar diferenciada da convencional enfrenta os desafios dos riscos, da imprevisibilidade, da produtividade, do planejamento e da mão-de-obra (CORREIA, 2015).

Como relata Sousa (2014), a opção pelo retrofit geralmente é considerada quando há vantagens financeiras ao ser comparado a uma nova construção, ou quando deseja-se inserir novos recursos tecnológicos ao antigo edifício.

Sendo também uma alternativa incentivada pela iniciativa privada, Paula (2009) afirma que, a intervenção denominada *retrofit* surge como uma necessidade, visto que os edifícios e áreas urbanas de relativa importância histórica no Brasil estão se deteriorando.

Por fim, Sousa (2014) levanta a questão de que as modificações inseridas em edificações que sofreram uma intervenção, podem resultar na melhoria da eficiência energética, diminuição do consumo de água, melhora da qualidade em relação a luz natural, com o foco em tornar uma construção mais sustentável.

2.1.5 Caracterização da Intervenção

De acordo com Barrientos (2004), ao se falar em *retrofit*, fala-se de uma intervenção que possa englobar diversos sistemas da edificação. O processo, por exemplo, age como um meio de correção às deficiências de projeto e execução, substituição dos materiais inadequados e patologias decorrentes da utilização.

Moraes e Quelhas (2012) afirmam que este método de intervenção consiste na análise, customização, adaptação e modificação dos aspectos da construção, a fim de trazer benefícios relacionados a sua eficiência energética, desempenho funcional e valorização da aparência, uma vez que ao chegarem ao final do seu ciclo de vida, as edificações estão completamente desgastadas e com poucos recursos financeiros.

O estágio de degradação do imóvel a sofrer a reabilitação, conforme Barrientos (2004), influencia diretamente na dificuldade de execução dos trabalhos. O autor relata, que segundo o informe Nora-Minc, manifesto inglês publicado em 1978, há uma classificação do processo de *retrofit* que leva em consideração a carga de trabalho

específico a ser realizada na reabilitação do parque arquitetônico, as quais identifica-se a seguir:

- *Retrofit* rápido: engloba serviços de recuperação de instalações e revestimentos internos.
- *Retrofit* médio: além dos serviços de intervenção rápida, nesta categoria também entram as intervenções em fachadas e mudanças no sistema de instalações da edificação.
- *Retrofit* profundo: Nesta categoria, além das atividades anteriores, estão as intervenções em que há mudanças de layout que engloba, desde a compartimentação até a própria estrutura dos telhados.
- *Retrofit* excepcional: esse tipo de intervenção ocorre, principalmente, em edificações históricas ou localizadas em áreas protegidas.

2.1.6 Metodologia

Em concordância com Moraes e Quelhas (2012), a arquiteta Telma Fattori Nunes, gerente de projetos da Cushman & Wakefield, aponta as fases do desenvolvimento do *retrofit*, listados a seguir:

- Análise mercadológica e financeira, incluindo valores, estudo vocacional e viabilidade comercial;
- Definição do conceito do projeto, o que envolve análise das possibilidades de expansão de área;
- Legislação - plano jurídico;
- Critérios de reaproveitamento de materiais e sistemas;
- Diagnóstico - etapa que considera elementos como a história da edificação; estudo de arquitetura e eficiência da laje; análise das condições de sistemas e equipamentos;
- Propostas de implementação, incluindo vários cenários, entre eles, da arquitetura, eletricidade, dados, voz, elevador e fachada. (O cronograma de implantação e a análise financeira correm paralelos a todas essas análises);
- Comercialização.

Santos (et al. 2011 apud Zarur, 2017)_compara os processos construtivos tanto de obras convencionais quanto do *retrofit*, como mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Comparativo entre *Retrofit* e obra convencional

OBRA TRADICIONAL	SERVIÇO	RETROFIT
Ocorre apenas quando há estruturas no terreno que precisam ser removidas.	Demolição	É uma atividade muito comum, especialmente quando há modificação de uso.
Necessário para limpar e nivelar o terreno antes de iniciar a construção.	Terraplanagem	Raramente acontece.
É montado antes do início das obras de acordo com o número de trabalhadores envolvidos.	Canteiro de obras	É mais limitado em função das construções existentes e da eventual ocupação do edifício.
São executadas a partir do zero, seguindo orientações dos projetos de fundações e de estrutura.	Fundação e estrutura	Pode ser necessário adaptá-las, principalmente quando há mudança do uso da edificação.
Pode usar a tradicional alvenaria ou painéis pré-fabricados de vedação.	Fechamentos	Quando necessários, ocorre da mesma forma que em uma obra convencional.
Necessária para assegurar a vida útil da construção.	Impermeabilização	O retrofit pode ser um motivo adicional para se refazer a Impermeabilização. Assim evitam-se o retrabalho e gastos extras com acabamento.
Pode utilizar diferentes materiais de acordo com o padrão e tipo de construção.	Acabamentos	Uma das etapas cruciais do retrofit. É fundamental para dar uma aparência mais atual a construção e valorizar o imóvel.
Instalações (água, esgoto, energia, ar-condicionado, gás e dados) são executadas para garantir o pleno funcionamento do edifício.	Instalações prediais	A modernização das instalações prediais é fundamental para adaptar a construção às novas exigências dos usuários e às normas técnicas de segurança.
Varia de acordo com o padrão e tipo da construção.	Fachada	O retrofit de fachadas é um dos mais usuais. Pode prever a troca de revestimentos e a substituição de esquadrias, por exemplo.
Longo, de acordo com a complexidade da obra.	Tempo médio de obra	Pequenas reformas podem ser feitas em poucas semanas, mas <i>retrofits</i> mais complexos tendem a demorar mais do que construir um edifício novo.
Quantidade e grau de especialização da mão de obra variam de acordo com o estágio da obra.	Mão de obra	Menos numerosa que em obras tradicionais. Mas os trabalhadores são mais especializados e treinados para trabalhar sob condições adversas, como em edifícios ocupados.

Fonte: Santos (et al. 2011 apud Zarur, 2017)

2.1.7 Legislação

Lisboa (2009 apud Grosso, 2015) entende que a circunstância do processo de *retrofit* no Brasil é diferente dos países europeus, embora seja comum entre ambos a austeridade da lei na aprovação dos projetos, visto que um edifício possui um extenso ciclo de utilização.

O projeto Reabilita, 2007, segundo Grosso (2015), sinaliza um relevante ponto de vista a ser levado em consideração: “as edificações foram construídas a partir de legislação vigente no momento da elaboração do projeto e a execução das obras, sob um contexto de necessidades e soluções também específicas”.

2.1.8 Vantagens e Desvantagens

Barrientos (2004) ressalta que há inúmeros benefícios em se realizar um *retrofit*. O maior conforto proporcionado aos usuários está entre os mais relevantes, entretanto, melhorias em relação a operação da edificação, reduzindo custos e gerando ganhos financeiros, também valoriza a edificação como um todo.

Outro atributo a ser considerado, segundo Sousa (2014), é o ganho financeiro ao se realizar uma intervenção em um edifício existente ao invés de executar uma construção partindo do zero, sendo que, em edifícios históricos são conferidas condições não previstas devido a época em que foram construídas.

Fatores externos também tornam-se vantagem para este tipo de empreendimento, conforme Sousa (2014), a localização privilegiada em que essas edificações geralmente se encontram são atrativos para que investidores e empresas se interessem e instalem-se dentro dessas áreas ou edificações.

As adversidades ao reabilitar uma edificação estão diretamente associadas ao desconhecimento técnico das características e dos sistemas prediais que compõem o objeto a sofrer a intervenção, ocasionados pela falta de um adequado diagnóstico preliminar da construção (SOUSA, 2014).

Um empreendimento além de notável deve ser praticável, dito isso, Barrientos (2004) alerta que “muitas vezes é muito mais difícil realizar um *retrofit* do que uma obra que parte do zero, em função da necessidade de respeitarmos as limitações físicas da estrutura antiga”.

Sousa (2014) reitera que “com o aproveitamento das vedações verticais e a alocação das instalações segundo um novo layout, pode ocorrer inúmeros cortes e isto pode gerar o aumento dos custos dos revestimentos.

2.2 PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE - PMBOK®

2.2.1 Project Management Institute - PMI

O *Project Management Institute*, Instituto de Gestão de Projetos, é uma organização sem fins lucrativos que promove o contato, além da troca de aprendizado, entre os profissionais de gerenciamento de projetos, sejam eles da construção civil ou de qualquer outro ramo do setor produtivo (LIMA, 2016).

Criado em 1969, o PMI é a maior instituição de gestão de projetos do mundo, possui como objetivo, segundo Lima (2016), formular padrões profissionais, gerar conhecimento por intermédio da investigação e promover a gestão de projetos como profissão através dos seus programas de certificação, logo virou referência no mundo da gestão, planejamento e controle.

2.2.2 Guia PMBOK®

No século XX, informa PMI (2017), os profissionais de gerenciamento de projetos, buscando o reconhecimento da profissão entraram em concordância sobre o conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos. Este conjunto de conhecimento, ficou denominado como Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (PMBOK).

Os gerentes de projeto, concluindo que nenhum livro poderia conter sozinho todo o conteúdo referente ao tema, desenvolveram um guia do conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®), publicado pelo *Project Management Institute* (PMI, 2017).

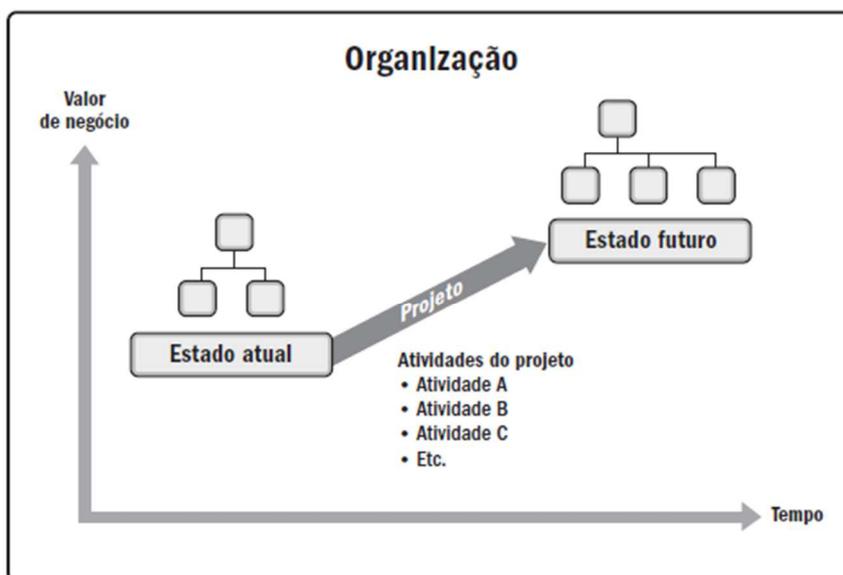
O Guia PMBOK®, de acordo com (PMI, 2017), difere de um procedimento técnico, uma vez que concerne a um conteúdo que descreve o conhecimento no

âmbito da profissão de gerenciamento de projetos, servindo de alicerce para as organizações embasarem suas metodologias, procedimentos e regras.

2.2.3 Projeto

De acordo com PMI (2017), projeto é definido como um trabalho temporário, de modo que este empreendimento possui por finalidade cumprir um determinado objetivo, seja este o de criar um produto, serviço ou um resultado único. Empreendido em todos os âmbitos organizacionais, envolve um único indivíduo ou um grupo, uma organização ou múltiplas unidades organizacionais. A Figura 1 ilustra a transformação da estrutura de uma organização por meio de um projeto.

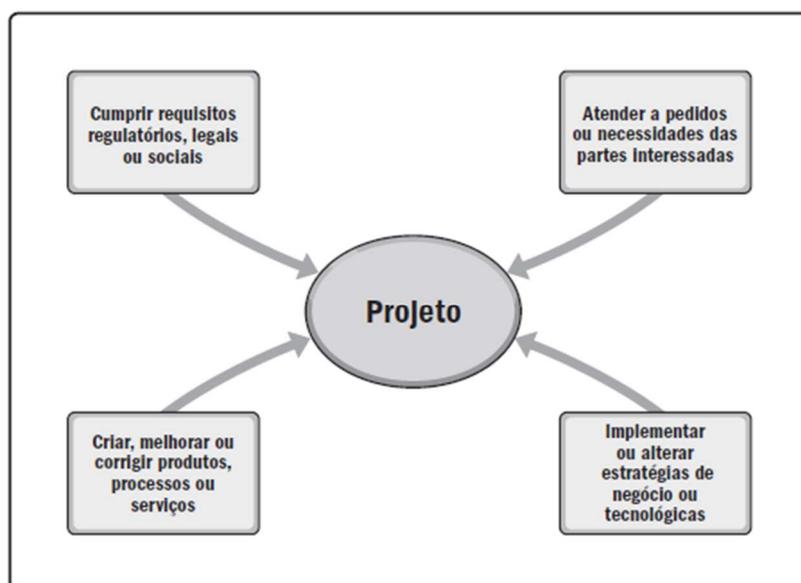
Figura 1 - Transição de um estado organizacional por meio de um projeto



Fonte: (PMI, 2017)

A essência passageira dos empreendimentos indica que possuem um início e um fim, entretanto, não indica que possuam um caráter de curta duração. Os projetos tem capacidade de produzir entregas nas esferas sociais, econômicas, ambientais ou materiais (PMI, 2017).

As organizações iniciam projetos em detrimento a fatores que afetam sua organização, influenciam nas estratégias de negócio e nas operações em curso, informa (PMI, 2017). A Figura 2 ilustra o contexto das quatro categorias fundamentais desses fatores.

Figura 2 - Contexto de Iniciação do Projeto

Fonte: (PMI, 2017)

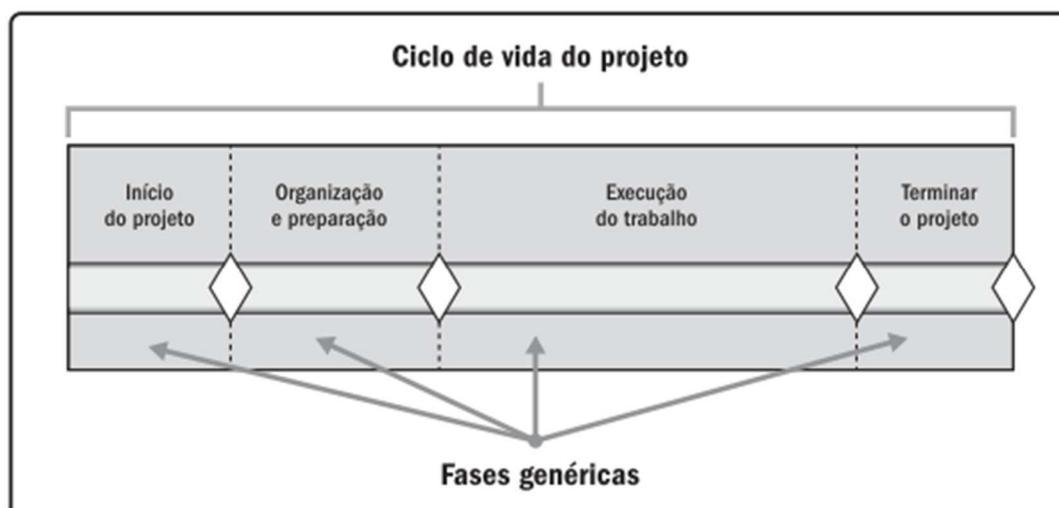
Já o término do projeto é atingido quando ocorre um ou mais dos seguintes fatores: os objetivos do projeto foram alcançados, os objetivos não serão ou não poderão ser cumpridos, os recursos estão esgotados ou não estão mais disponíveis para alocação, a necessidade do projeto não existe mais, recursos humanos e físicos não estão mais disponíveis e por fim o projeto é finalizado por motivo legal ou por conveniência (PMI, 2017).

2.2.4 Ciclo de Vida do Projeto

O ciclo de vida do projeto é uma série de fases, do início ao fim, pelas quais o projeto atravessa, fornecendo a estrutura básica para o gerenciamento do projeto, independente do trabalho específico envolvido. Cabe a equipe de gerenciamento de projeto determinar o melhor ciclo de vida de cada projeto (PMI, 2017).

Embora variem de tamanho e complexidade, um projeto típico pode ser mapeado conforme demonstra a Figura 3.

Figura 3 - Representação Genérica de um Ciclo de Vida do Projeto



Fonte: (PMI, 2017)

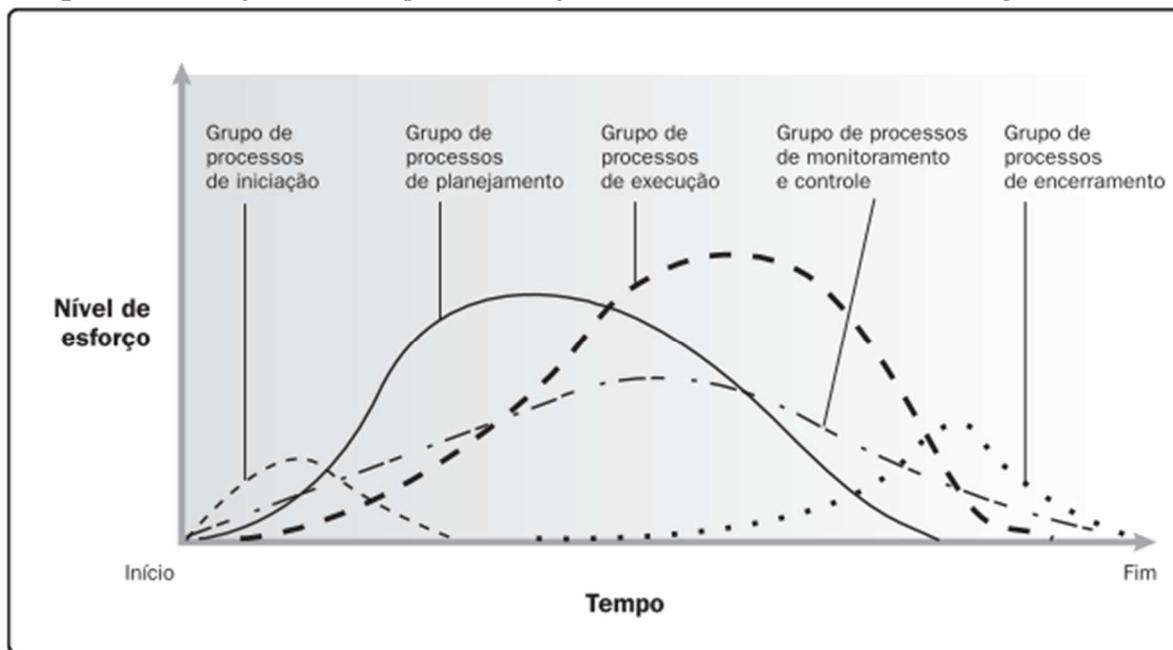
2.2.5 Grupos de Processos

Um Grupo de Processos de Gerenciamento de Projetos, conforme caracteriza PMI (2017), é uma associação de processos que possuem como objetivo cumprir os objetivos específicos do projeto. O Guia PMBOK® agrupa os processos em cinco categorias: grupo de processos de iniciação, grupo de processos de planejamento, grupo de processos de execução, grupo de processos de monitoramento e controle e grupo de processos de encerramento.

- Grupo de Processo de Iniciação: Processo realizado para definir um novo projeto ou uma nova fase de um projeto existente, através da obtenção da autorização para iniciar o projeto ou a fase.
- Grupo de Processo de Planejamento: Processo realizado para definir o escopo, refinar os objetivos e definir a linha de ação necessária para atingir os objetivos.
- Grupo de Processo de Execução: Processo realizado para concluir o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto.
- Grupo de Processo de Monitoramento e Controle: Processo exigido para acompanhar, analisar e controlar o progresso e desempenho do projeto.
- Grupo de Processo de Encerramento: Processo realizado para concluir formalmente um projeto, fase ou contrato.

Estes cinco grupos de processos são independentes das áreas de atuação ou setor e não são fases do projeto. Caso o projeto esteja subdividido em fases, estes grupos de processos se inter-relacionam no interior de cada fase. A Figura 4 ilustra que é possível que todos os grupos estejam relacionados dentro de uma fase (PMI, 2017).

Figura 4 - Exemplo de Interações de Grupo de Processos Dentro de um Projeto ou Fase



Fonte: (PMI, 2017)

2.2.6 Áreas de Conhecimentos

Conforme PMI (2017), cada grupo de processo engloba disciplinas de diferentes áreas de um projeto, estas áreas de especialização são um conjunto de processos associados a um tema específico, e são elas responsáveis pelo funcionamento e andamento do empreendimento.

Segundo PMI (2017), há dez áreas de conhecimento que são aplicadas ao gerenciar projetos: gerenciamento da integração, gerenciamento de escopo, gerenciamento do cronograma, gerenciamento dos custos, gerenciamento da qualidade, gerenciamento dos recursos, gerenciamento das comunicações, gerenciamento dos riscos, gerenciamento das aquisições e gerenciamento das partes interessadas.

O Quadro 2 mostra o mapeamento dos Grupos de Processos de Gerenciamento de Projetos juntamente com as Áreas de Conhecimento.

Quadro 2 - Grupo de processos de gerenciamento de projetos e mapeamento das áreas de conhecimento

Áreas de conhecimento	Grupos de processos de gerenciamento de projetos				
	Grupo de processos de iniciação	Grupo de processos de planejamento	Grupo de processos de execução	Grupo de processos de monitoramento e controle	Grupo de processos de encerramento
4. Gerenciamento da integração do projeto	4.1 Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto	4.2 Desenvolver o Plano de Gerenciamento do Projeto	4.3 Orientar e Gerenciar o Trabalho do Projeto 4.4 Gerenciar o Conhecimento do Projeto	4.5 Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto 4.6 Realizar o Controle Integrado de Mudanças	4.7 Encerrar o Projeto ou Fase
5. Gerenciamento do escopo do projeto		5.1 Planejar o Gerenciamento do Escopo 5.2 Coletar os Requisitos 5.3 Definir o Escopo 5.4 Criar a EAP		5.5 Validar o Escopo 5.6 Controlar o Escopo	
6. Gerenciamento do cronograma do projeto		6.1 Planejar o Gerenciamento do Cronograma 6.2 Definir as Atividades 6.3 Sequenciar as Atividades 6.4 Estimar as Durações das Atividades 6.5 Desenvolver o Cronograma		6.6 Controlar o Cronograma	
7. Gerenciamento dos custos do projeto		7.1 Planejar o Gerenciamento dos Custos 7.2 Estimar os Custos 7.3 Determinar o Orçamento		7.4 Controlar os Custos	
8. Gerenciamento da qualidade do projeto		8.1 Planejar o Gerenciamento da Qualidade	8.2 Gerenciar a Qualidade	8.3 Controlar a Qualidade	
9. Gerenciamento dos recursos do projeto		9.1 Planejar o Gerenciamento dos Recursos 9.2 Estimar os Recursos das Atividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desenvolver a Equipe 9.5 Gerenciar a Equipe	9.6 Controlar os Recursos	
10. Gerenciamento das comunicações do projeto		10.1 Planejar o Gerenciamento das Comunicações	10.2 Gerenciar as Comunicações	10.3 Monitorar as Comunicações	
11. Gerenciamento dos riscos do projeto		11.1 Planejar o Gerenciamento dos Riscos 11.2 Identificar os Riscos 11.3 Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos 11.4 Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos 11.5 Planejar as Respostas aos Riscos	11.6 Implementar Respostas aos Riscos	11.7 Monitorar os Riscos	
12. Gerenciamento das aquisições do projeto		12.1 Planejar o Gerenciamento das Aquisições	12.2 Conduzir as Aquisições	12.3 Controlar as Aquisições	
13. Gerenciamento das partes interessadas do projeto	13.1 Identificar as Partes Interessadas	13.2 Planejar o Engajamento das Partes Interessadas	13.3 Gerenciar o Engajamento das Partes Interessadas	13.4 Monitorar o Engajamento das Partes Interessadas	

Fonte: (PMI, 2017)

Entretanto, conforme o projeto apresente necessidades específicas pode-se apresentar uma ou mais áreas de conhecimento adicionais, por exemplo, gerenciamento financeiro ou gerenciamento de segurança e saúde (PMI, 2017).

2.2.6.1 Gerenciamento da integração

De acordo com PMI (2017), esta área é responsável por incluir os processos e atividades necessárias com o objetivo de identificar, definir, combinar, unificar e coordenar vários processos e atividades de gerenciamento de projetos.

Lima (2016) também afirma que esta disciplina engloba todas as demais, além de seguirem andamento desde o início do empreendimento até seu fechamento e entrega do produto, agregando durante a trajetória tomadas de decisões e ações de integração com todas as outras áreas de gestão.

2.2.6.2 Gerenciamento do escopo

O gerenciamento do escopo abrange os procedimentos que garantam que o projeto inclua todo o trabalho necessário a fim de finalizar o empreendimento com o devido sucesso (PMI, 2017). Possui grande relevância quando comparado as demais áreas, relata Lima (2016), pois define-se os procedimentos necessários, assim como seus requisitos, para a efetuação do projeto.

2.2.6.3 Gerenciamento do cronograma

PMI (2017) descreve que o gerenciamento de cronograma do projeto “inclui os processos necessários para gerenciar o termino pontual do projeto”. É uma área que costuma sofrer consequências diretas pela má execução de outras disciplinas, afirma Lima (2016), onde procedimentos, ferramentas e metodologias podem ser aplicados a fim de garantir o andamento satisfatória do cronograma.

2.2.6.4 Gerenciamento dos custos

O gerenciamento dos custos do projeto engloba os métodos que compreendem planejamento, estimativa, orçamento, financiamento, gerenciamento e controle dos custos, de tal maneira que o projeto seja finalizado dentro do orçamento previsto (PMI, 2017).

Um dos aspectos que determinam se um empreendimento foi bem-sucedido ou não, é o de ser finalizado dentro dos custos previamente estabelecidos. Os custos pré-determinados, no decorrer do processo são controlados e medidos sempre em paralelo a previsão (LIMA, 2016).

2.2.6.5 Gerenciamento da qualidade

A fim de satisfazer os anseios das partes interessadas, o gerenciamento da qualidade, descrito por PMI (2017), caracteriza-se pela inclusão dos processos que permitam uma política de qualidade da organização com ênfase no planejamento e no controle dos requisitos de qualidade do projeto e do produto.

Este controle normalmente é fundamentado no processo de melhoria contínua, onde o processo é constantemente monitorado, de modo a identificar possíveis falhas, que não resolvidas, possam ocasionar problemas na produção ou na qualidade do produto (LIMA, 2016).

2.2.6.6 Gerenciamento dos recursos

De acordo com PMI (2017), o gerenciamento de recursos contém os métodos necessários para identificar, adquirir e gerenciar os recursos essenciais para a conclusão do projeto. Da mesma forma, segundo Lima (2016), gerenciar os recursos significa coordenar os participantes responsáveis pelo desenvolvimento do projeto.

2.2.6.7 Gerenciamento das comunicações

O gerenciamento das comunicações de projeto compreende os métodos que permitam que as informações do projeto sejam planejadas, coletadas, criadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas, gerenciadas, controladas, monitoradas e dispostas de um modo apropriado (PMI, 2017).

Uma boa comunicação é essencial para o sucesso do empreendimento, pois durante boa parte do tempo, o gerente do projeto está comunicando-se com diversas pessoas e transmitindo informações para as partes interessadas (LIMA, 2016).

2.2.6.8 Gerenciamento dos riscos

Segundo PMI (2017), os riscos de um projeto devem ser monitorados, com planejamento, identificação e análise do gerenciamento de risco, além disso deve haver um planejamento a fim de implementar uma resposta ao devido risco de projeto.

2.2.6.9 Gerenciamento das aquisições

Conforme PMI (2017), o gerenciamento de aquisições contém os procedimentos necessários a fim de gerenciar a compra ou aquisição de produtos, serviços ou resultados externos a equipe de projeto. Estes processos devem estar no inseridos no dia a dia da execução do empreendimento, afirma Lima (2016), de modo que sua relevância está na troca de obrigações entre o comprador e o fornecedor, garantida pela gestão dessas relações.

2.2.6.10 Gerenciamento das partes interessadas

Engloba a identificação de todas as pessoas e organizações que possam afetar ou serem afetadas pelo projeto, analisando suas expectativas e seu impacto, além de desenvolver estratégias de gestão para o engajamento das partes interessadas nas decisões de execução do empreendimento (PMI, 2017).

É a última área de conhecimento e com foco na satisfação das partes interessadas. A essência desta disciplina está ligada a necessidade de evitar possíveis transtornos com pessoas adversas a obra, ou com indefinições de execução (LIMA, 2016).

2.3 LEAN CONSTRUCTION

2.3.1 Contextualização

Lima (2016) informa que a teoria do *Lean Construction* se dá pela utilização, no setor da construção civil, dos princípios e práticas do *Lean Production*, que possui

por conceito aumentar a eficiência da produção em contrapartida a máxima diminuição dos desperdícios durante o processo de execução. Mantendo-se as bases filosóficas, estes conceitos foram adaptados à construção civil pelo pesquisador finlandês Lauri Kostela, com o desejo de mudar a forma como os processos eram compreendidos.

Como uma nova forma de gerar capital financeiro, a metodologia *Lean Construction* é caracterizada por Lima (2016) como um novo modo de gestão da produção. Tem ocasionado uma revolução no que diz respeito ao design da produção, suprimentos e montagem, mudando a forma como o trabalho é realizado. Consequências desta metodologia:

- a) Esforços para gerir e melhorar a performance dos processos a fim de melhorar a performance do projeto como um todo, sendo mais importante do que reduzir custos ou aumentar a velocidade de produção;
- b) Ato de controlar é redefinido de “monitorar resultados” para “fazer acontecer”, melhorando o planejamento e controle de produção;
- c) O trabalho passa a ser estruturado através do processo de diminuição de desperdícios e consequentemente aumento de valor.

Em uma publicação da PiniWeb no ano de 2002, conforme descreve Lima (2016), se caracteriza a construção enxuta como um processo que agrupa todo o fluxo de material, desde a matéria prima até o produto final, incluindo tempo de espera, transporte, processamento e inspeção. Além disso, a geração de valor no *Lean Construction* está diretamente associada a satisfação do cliente e não simplesmente ao término da tarefa.

2.3.2 Princípios para a Gestão de Processos

Para uma adequada gestão de processos, a filosofia *Lean* se embasa em princípios básicos, os quais são uma combinação de princípios já existentes e que priorizam a redução de desperdícios (LIMA, 2016).

2.3.2.1 Redução da parcela de atividades que não agregam valor

Segundo Formoso (2002, apud Lima, 2016), este é o princípio fundamental da metodologia, pois foca na erradicação de atividades de fluxo que não agregam

valor. Todavia, tem de ser compreendido que nem toda atividade que não agrega valor pode ser eliminada, e isto se justifica pelas atividades que, apesar de não gerarem valor, são essenciais para a segurança ou qualidade do serviço a ser executado.

2.3.2.2 Aumento do valor do produto através das considerações das necessidades dos clientes

Para Lima (2016), os anseios dos clientes devem ser verificados de forma clara tanto no projeto quanto no gerenciamento de execução, de tal modo que todo o processo deve ser mapeado, a fim de serem feitas verificações sistemáticas dos clientes e suas necessidades para cada etapa do processo.

2.3.2.3 Redução da variabilidade

De acordo com Formoso (2002, apud Lima, 2016), a redução da variabilidade é justificada pois os clientes depositam maior confiança em um produto uniforme que corresponde as especificações ditadas por eles mesmo, além disso, o aumento o aumento da variabilidade ocasiona desperdícios resultados de um aumento das atividades que não agregam valor. Há três tipos de variabilidade:

- I. Variabilidade nos processos anteriores: variações nas dimensões ou especificações dos materiais, por exemplo.
- II. Variabilidade durante o processo: variação do tempo de execução ou produtividade de uma equipe para o mesmo tipo de atividade.
- III. Variabilidade de demanda: relacionada com a mudança de desejos e necessidades do cliente.

2.3.2.4 Redução do tempo de ciclo

Conforme Lima (2016), o tempo de ciclo é definido como “a soma de todos os tempos para produzir um produto, sendo eles o tempo de transporte, espera, processamento e inspeção”. Este princípio tem como base o conceito de *just in time*, de modo que a finalidade é reduzir o tempo dos fluxos de atividades que não agregam valor ao produto.

2.3.2.5 Redução do número de partes

Limitar o número de etapas, para Formoso (2002, apud Lima, 2016), significa reduzir o tempo gasto com essas atividades de fluxo dentro do processo produtivo. Esta redução pode ser atingida por meio de equipes polivalentes, utilização de elementos pré-fabricados e um planejamento bem feito, minimizando a interdependência entre as atividades.

2.3.2.6 Aumento da flexibilidade de saída

O aumento da flexibilidade de saída proporciona ao setor produtivo produzir algo que possa ser adequado conforme as necessidades da demanda, entretanto, sem que ocorra retrabalho, o que aumentaria o custo. Mesmo que no fim do processo, a produção deve estar preparada para mudanças a fim de reduzir ao máximo o desperdício (SMOOK, et al. 1996).

2.3.2.7 Aumento da transparência do processo

Howell e Ballard (1998) ratificam que a transparência do processo significa estar visível de modo que os colaboradores tenham a liberdade de tomar decisões durante o processo produtivo, resultando em decisões descentralizadas o que permite uma maior quantidade de pessoas coordenando através de ajustes pontuais.

2.3.2.8 Controle no processo global

Segundo Koskela (1992, apud Venturini, 2015) o monitoramento convencional, considerando apenas etapas ou partes do processo global, pode causar prejuízos, visto que o mesmo não está levando em consideração o processo como um todo.

2.3.2.9 Melhoria contínua no processo

Conforme Lorenzon (2008, apud Venturini, 2015), o empenho em diminuir o desperdício e o aumentar o valor do produto dentro de um processo produtivo deve ser realizado de forma incremental e interativa. A melhoria contínua pode ser institucionalizada por meio do estabelecimento de metas, como redução do estoque e apresentação de propostas.

2.3.2.10 Equilíbrio entre melhorias e fluxos

De acordo com Venturini (2015), melhorias no fluxo dependem do impacto que terá na conversão. Essas ações estão relacionadas, pois, por exemplo, de nada adianta investir em uma tecnologia para as atividades de transporte se a atividade de conversão não acompanha a velocidade e a funcionalidade do mesmo.

2.3.2.11 Benchmarking

Isatto et al. (2000, apud Venturini, 2015) afirmam, que para a utilização desse princípio, deve-se conhecer os processos da empresa, identificar boas práticas em outras empresas similares, tipicamente consideradas líderes dentro de determinado segmento, entender os princípios por trás dessas boas práticas e adaptar à realidade da empresa.

2.3.3 The Last Planner System

O *Last Planner* refere-se um método de planejamento com enfoque no detalhamento das atividades de fluxo de tal modo que está correlacionado com a filosofia *Lean Construction* devido a necessidade de um planejamento que fosse conveniente com todo o dinamismo existente do setor produtivo da construção civil (CHIBINSKI, 2012).

Lima (2016) informa que o *Last Planner System* (LPS), é um método de planejamento da produção que resulta em fluxos de trabalho previsíveis e com rápido entendimento. Os cinco princípios do sistema resumem-se em:

- I. *Master Scheduling*: definição de marcos e estratégias.
- II. *Phase Pull Planning*: determinação dos aspectos que não interferirão no projeto e os possíveis conflitos operacionais.
- III. *Make Work Ready Planning*: “*looking ahead planning*” para assegurar que está pronto para execução ou caso contrário, reprogramação.
- IV. *Weekly Work Planning*: dever em cumprir o planejamento conforme o que foi estabelecido, da mesma maneira e mesma sequência.
- V. *Learning*: medição de percentual completo do plano (PPC), investigando as causas de sucesso ou atraso.

O *Last Planner* cria um componente mediador dentro do processo de planejamento, que tem por finalidade analisar as condições de serviço, a rede de precedência natural dos serviços e o ciclo de cada serviço ponderando as ações que devem ser feitas com as que podem ser feitas, chegando por fim as atividades que efetivamente serão executadas. A Figura 5 ilustra o comentado.

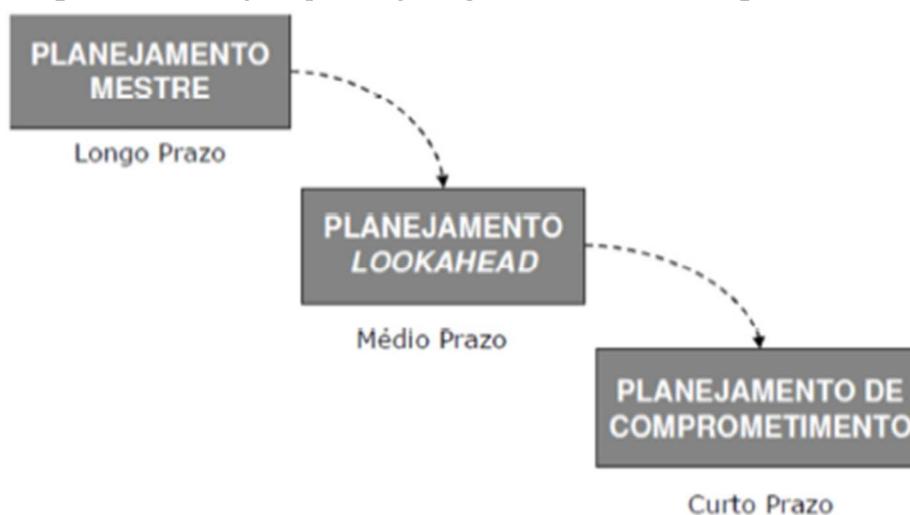
Figura 5 - Sistema de planejamento do Last Planner.



Fonte: (WIGINESCKI, 2009)

De acordo com Chibinski (2012), o *Last Planner* subdivide o planejamento em três níveis, com o intuito de melhorar a visualização dos processos, são eles: planejamento mestre, planejamento *Lookahead* e planejamento de comprometimento, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 - Hierarquização do planejamento na metodologia *Last Planner*.



Fonte: (CHIBINSKI, 2012)

2.3.3.1 Planejamento mestre ou de longo prazo

O planejamento mestre não deve possuir um elevado grau de detalhamento, pois o mesmo serve para demonstrar os principais objetivos do empreendimento. Destinado aos altos gestores, este planejamento busca manter atualizado as atividades realizadas, servindo de alicerce para o devido monitoramento do projeto (CHIBINSKI, 2012).

2.3.3.2 Planejamento de médio prazo ou lookahead

Devido a sua posição hierárquica, diversas são as funções desempenhadas pelo *Lookahead* que acaba sendo uma interligação entre as metas designadas pelo planejamento mestre com o planejamento de curto prazo. Logo, o *Lookahead* determina as ações a serem executadas em um horizonte de médio prazo, com ênfase nos métodos e na programação dos recursos que necessitam de um médio prazo de aquisição (CHIBINSKI, 2012).

A garantia de qualidade, com a utilização de ferramentas de qualidade e instruções de trabalho também faz parte do *Lookahead*, assim como a identificação dos recursos e determinação dos métodos construtivos, informa Chibinski (2012). Este planejamento possui como objetivo proteger a produção contra efeitos de incerteza.

2.3.3.3 Planejamento de curto prazo ou de comprometimento

Definido como plano operacional, Chibinski (2012) informa que o planejamento de curto prazo tem a função de determinar os pacotes de trabalho a serem programados, especificando os meios e buscando o engajamento das equipes de trabalho para atingir os objetivos do planejamento mestre.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho possui caráter qualitativo, subdividido em três fases: descritiva, prática e analítica. Num primeiro momento, a fase descritiva busca, através de um trabalho de pesquisa bibliográfica, reunir conceitos e ferramentas relacionados a *Retrofit*, PMBOK e ao *Lean Construction*, encontrados em artigos, teses, dissertações e etc.

A etapa inicial também contempla a seleção e filtragem de informações relevantes sobre o tema e entendimento das mesmas, de forma a obter uma base consistente e favorável ao desenvolvimento das fases posteriores. Além disso, esta etapa busca levantar informações sobre o cenário de obras de *retrofit* e suas particularidades, de maneira a entender suas necessidades, restrições, vantagens, desvantagens, e encontrar oportunidades.

A fim de verificar o estado atual do emprego das metodologias e técnicas adotadas pelas empresas de construção civil, optou-se, como estratégia de pesquisa, pelo estudo de caso, pois, segundo Yin (2001), essa estratégia é aplicável para questões do tipo “como” e “por que” sobre um conjunto de acontecimentos contemporâneos sobre os quais o pesquisador tem pouco ou nenhum controle, situação desta pesquisa.

Esleveu-se o estudo comparativo de casos múltiplos porque essa técnica permite confrontar e comparar um fenômeno, por justaposição, em diferentes contextos (Benbasat et al., 1987). O tamanho da amostra foi definido de forma intencional, segundo o critério citado por Eisenhardt (1997 apud Alves e Ferreira, 2006), que explica que na metodologia de estudo de caso com casos múltiplos a amostra deve ter entre 04 a 10 componentes

A partir do conhecimento do conceito, das técnicas envolvidas, e do levantamento das oportunidades de melhoria no segmento, a fase prática buscará, através da aplicação de um questionário com profissionais que possuem experiência na área, analisar e comparar os aspectos abordados neste estudo e, portanto, servir de base para a elaboração da conclusão de acordo com os resultados obtidos.

Nesta ficha, os parâmetros foram respondidos com uma pontuação variável de 0 a 6, para os questionamentos. Todas as perguntas foram formuladas com o intuito de tornar menos subjetivas as respostas e facilitar o processo de coleta e tratamento dos dados obtidos, conforme mostrado no Quadro 3.

Quadro 3 - Questionário

QUESTIONÁRIO
PLANEJAMENTO
Realização de um orçamento para o levantamento dos custos do retrofit?
Realização de uma previsão financeira de desembolsos?
CONCEPÇÃO
Ocorrência de algum documento que expresse o que será realizado?
Ocorrência de um planejamento de compras de materiais?
Levantamento dos possíveis riscos do retrofit?
EXECUÇÃO
Ausência de pequenas compras de materiais, não programadas, para execução de algum serviço?
Os serviços atenderam o previsto quanto a qualidade da mão-de-obra?
Os serviços atenderam o previsto quanto aos prazos?
Os serviços atenderam o previsto quanto aos custos?
Ocorrência de algum tipo de controle dos serviços em execução?
ENTREGA E OPERAÇÃO
Ausência de serviço de pós obra?
Passadas informações referentes a manutenção e conservação?
REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR
Há o acompanhamento diário para levantamento das atividades que não agregam valor?
O cliente é constantemente consultado para opinar sobre o desempenho da empresa ?
AUMENTAR O VALOR DO PRODUTO ATRAVÉS DAS CONSIDERAÇÕES DAS NECESSIDADES DOS CLIENTES
Há a ocorrência de treinamentos ofertados à seus funcionários?
REDUÇÃO DA VARIABILIDADE
Existe um eficiente sistema de qualidade implantado na empresa?
Existem procedimentos padronizados para a maioria das atividades da empresa?
REDUÇÃO DO TEMPO DE CICLO
Há o conhecimento do tempo gasto esperando materiais na obra diariamente?
Há o conhecimento do tempo gasto em movimentação de um local para outro, diariamente na obra?
REDUÇÃO DO NÚMERO DE PARTES
As informações sobre quais tarefas serão realizadas na semana são claras e estão disponíveis a todos os trabalhadores do canteiro?
AUMENTAR A TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO
Você possui indicadores de desempenho da obra?
CONTROLE EM TODO O PROCESSO
Existe controle do orçamento para a execução do retrofit?
Existe planejamento de curto, médio e longo prazo na execução do retrofit?
MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO
Existe preocupação em constantemente tomar atitudes em relação à dignificação da mão-de-obra?
Existe participação dos operários em buscar melhorar os processos internos?
BENCHMARKING
Para executar o retrofit foi utilizado algum outro trabalho da própria empresa como um modelo bem sucedido a ser espelhado?

Fonte: Adaptado (MUNHOZ, 2010) (WIGINESCKI, 2009)

Além disso, o diagnóstico final visou pontuar as particularidades requeridas nas gestões pelos empreendimentos de *retrofit*, além de dar base para a discussão e criação de uma diretriz de gestão e gerenciamento para este tipo de empreendimento.

Portanto, o objetivo do método de pesquisa é o de identificar as técnicas e os instrumentos de gerenciamento de projetos que são utilizados no dia a dia, bem como a possibilidade por parte das empresas da área em utilizar os conceitos do *Lean Construction* e do PMBOK, verificando se os mesmos poderiam ou não ser incorporados ao seu dia a dia.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste trabalho, o estudo de caso empreendido foi elaborado a partir de uma empresa inserida no setor de construção civil, especializada na prestação de consultoria para a implantação de empreendimentos de médio e grande porte. A organização busca oferecer soluções completas para a elaboração de empreendimentos nos segmentos de energia, indústrias, turismo e edificações.

A consultora possui atuação em todo o território brasileiro, no entanto, também conta com serviços e obras desenvolvidos nas demais partes do globo, como nos Estados Unidos da América, África e Ásia. Em Curitiba, atuou como gerenciadora de projetos na implementação de *retrofits* em dois tradicionais *shoppings* de Curitiba, administrados por uma mesma empresa.

No desenvolvimento deste trabalho, foram considerados quatro *retrofits* executados nestes dois *shoppings*, da cidade de Curitiba, os quais estão identificados no quadro 4, além de estar evidenciado o desmembramento dos *retrofits* relativos a cada *shopping*.

Quadro 4 - *Retrofits* relativos a cada *shopping*

SHOPPING I	SHOPPING II
<ul style="list-style-type: none"> • Adequação da rede de sprinkler • Adequação do sistema de ar condicionado • Revitalização dos sanitários 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintura da fachada.

Fonte: Autor (2021)

4.1 ESCOPO CONTRATADO E ESTRUTURA DA EQUIPE GESTORA

O serviço de escopo da empresa atuava em todas as fases do ciclo de vida do projeto, subdivididas pela empresa em pré construção, construção e comissionamento. A fase de pré construção englobava a concepção e o planejamento, a de construção abrangia a execução e o controle, e pôr fim a fase de comissionamento compreendia o encerramento.

Figura 7 - Organograma



Fonte: Autor

Neste contexto, e de modo a atender o escopo contratado, as atividades executadas eram desenvolvidas por uma equipe de consultores composta por um coordenador de obras, um coordenador de projetos, um estagiário de obra, um técnico de edificações e liderados por um gerente de projetos, de modo que cada empreendimento era gerido por uma diferente equipe de consultores, conforme evidenciado pelo organograma acima.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO MODELO DE GESTÃO DA EMPRESA

Além da realização do questionário, foi realizado em um primeiro momento uma pesquisa a fim de verificar quais ferramentas eram utilizadas pela consultora, que estivessem inseridas dentro das áreas de estudo do *PMBOK*. Logo, constatou-se que, sua metodologia foi desenvolvida com base na experiência de seus colaboradores, utilizando como referência as práticas recomendadas pelo *Project Management Institute*. Deste modo, constatou-se que as atividades de gerenciamento de projeto exercidas pela consultora, aos seus clientes, visavam o cumprimento dos prazos, custos, qualidade, escopo e segurança pré-estabelecidos para o empreendimento.

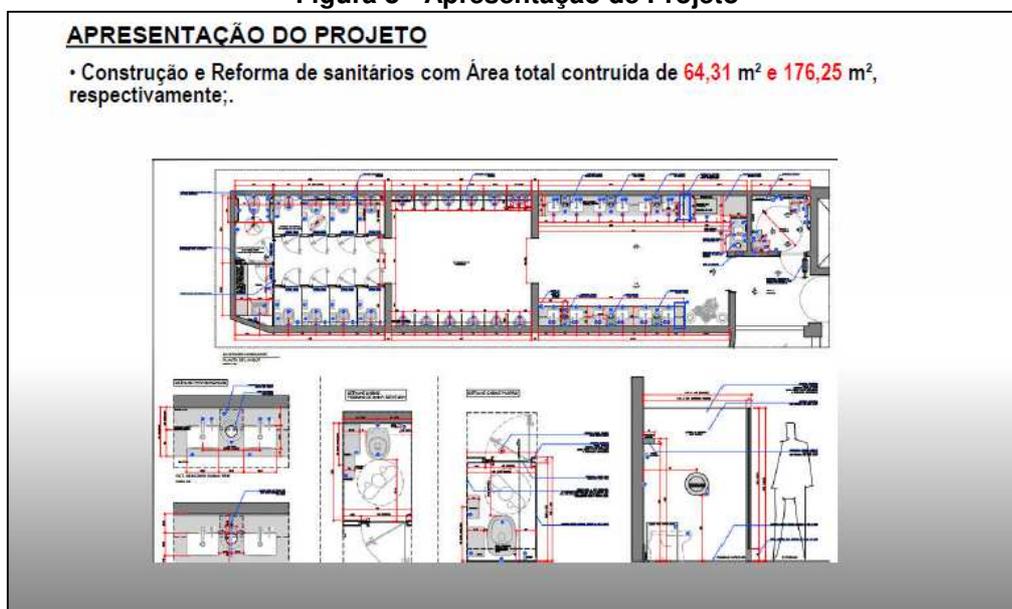
4.2.1 Gerenciamento da Integração

4.2.1.1 Reunião de kick off meeting

Previamente ao início da execução dos empreendimentos, a consultora tomava como iniciativa realizar uma primeira reunião entre a equipe gestora, representada pelos consultores, e a equipe executora do projeto. Esta reunião tinha como objetivo principal apresentar ambas as equipes, onde estavam presentes toda a equipe de gerenciamento, além dos representantes responsáveis pelo comando da execução.

Durante o encontro, para o conhecimento geral dos envolvidos, era realizado uma apresentação das empresas inseridas no projeto, além de uma breve descrição sobre as respectivas funções de cada funcionário participante da reunião, a fim de que se tornasse claro qual função seria exercida por cada um no decorrer da execução do empreendimento.

Figura 8 - Apresentação de Projeto



Fonte: Autor (2021)

Nesta mesma reunião era feita uma breve apresentação do projeto a ser executado, conforme mostrado na Figura 8, visando pontuar as principais características dos empreendimentos, assim como fatores que não poderiam ser

ignorados pelos envolvidos. Outras pautas também eram devidamente alinhadas na reunião, como:

- Mobilização inicial, com data e início da montagem do canteiro de obras;
- Data de início da execução dos serviços contratados;
- Prazo contratual para a finalização dos serviços, se for o caso;
- Apresentado relação de documentos a estares disponíveis no canteiro de obras (fichas de EPI, PCMAT, cópia da ART, placa de obra e etc);
- Definido e deixado claro as atribuições e responsabilidades da executora, assim como da gerenciadora;
- Apresentados os principais documentos e procedimentos a serem utilizados pela equipe gerenciadora.

4.2.1.2 Relatório final

Ao término da execução dos empreendimentos de *retrofit*, a consultora elaborava um “relatório final de obra”. Este relatório possuía por característica a facilidade em proporcionar uma consulta esclarecedora a todas as fases do projeto, de modo que fosse útil para futuras modernizações ou como roteiro e recomendações para a elaboração de outros futuros projetos.

Figura 9 - Lições aprendidas

FASE II – EXECUÇÃO E CONTROLE	
OPORTUNIDADE	SUGESTÃO DE MELHORIA / COMENTÁRIOS
Registro Diário de Obra.	A entrega dos registros diários de obras deveria ser diariamente. Sendo que é de extrema importância o controle por parte da gerenciadora.
Liberação para início dos serviços	Durante alguns momentos da obra, tínhamos um atraso na liberação das atividades pelo corpo de bombeiros civis. Poderíamos iniciar as obras mais cedo. Necessário um melhor entendimento e alinhamento com a equipe de Bombeiros.
Incidência de chuvas e cerração	Por se tratar de serviços a serem executados em uma zona crítica, as chuvas afetaram o desempenho da equipe, pois não era liberado a execução por parte dos Bombeiros Civis. Necessário um plano de ação a fim de recuperar a perda do cronograma, plano este, que não foi apresentado pela fornecedora.

Fonte: Autor (2021)

Este documento também visava descrever e analisar todas as atividades desempenhadas durante a execução dos *retrofits*, agrupando os principais

documentos do projeto, bem como pontuava as principais melhorias a serem implementadas em futuros projetos similares, conforme mostrado na Figura 9, com o propósito do aperfeiçoamento contínuo das execuções dos projetos.

4.2.2 Gerenciamento de Escopo

4.2.2.1 Lista de documentos de projetos – LDP

A consultora, por padrão, elaborava um arquivo que constava todos os documentos e projetos existentes, os quais serviriam de base para o desenvolvimento do planejamento do empreendimento. Este registro, constantemente revisado, continha sempre as revisões finais de cada projeto específico, conforme constatado na Figura 10.

Figura 10 - LDP

PROJ.	ARQUIVO/CÓDIGO	TÍTULO	R00	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	STATUS
ARQUITETURA											
INSIGHT ARQUITETURA	RRT_inight Lorena_Assinada.pdf	RRT DO PROJETO DE ARQUITETURA DA REFORMA DOS SANITÁRIOS	17/07/18								DOCUMENTO
INSIGHT ARQUITETURA	_01_02_03_Sanitários_Estação_Bloco_F_R07_Avenárias.dwg _01_Sanitários_Estação_Bloco_F_R06_Avenárias.pdf	BLOCO F_PLANTA ALVENARIAS TERREO - DEMOLIR/ CONSTRUIR	14/06/18	21/06/18	26/06/18	10/07/18	18/07/18	23/07/18	30/07/18	14/08/18	EXECUTIVO
INSIGHT ARQUITETURA	_01_02_03_Sanitários_Estação_Bloco_F_R07_Avenárias.dwg _02_Sanitários_Estação_Bloco_F_R06_Avenárias.pdf	BLOCO F_PLANTA ALVENARIAS MEZANINO - DEMOLIR/ CONSTRUIR	14/06/18	21/06/18	26/06/18	10/07/18	18/07/18	23/07/18	30/07/18	14/08/18	EXECUTIVO
INSIGHT ARQUITETURA	_01_02_03_Sanitários_Estação_Bloco_F_R07_Avenárias.dwg _03_Sanitários_Estação_Bloco_F_R07_Avenárias.pdf	BLOCO F_CORTES AA' e BB' ELEVÇÃO 01 (FACHADA) - DEMOLIR/ CONSTRUIR	14/06/18	21/06/18	26/06/18	10/07/18	18/07/18	23/07/18	30/07/18	14/08/18	EXECUTIVO
INSIGHT ARQUITETURA	_04_Sanitários_Estação_Bloco_F_R06_Formo.dwg _04_Sanitários_Estação_Bloco_F_R06_Formo.pdf	BLOCO F_PLANTA DE FORRO/ TETO REFLETIDO	14/06/18	21/06/18	26/06/18	10/07/18	18/07/18	23/07/18	30/07/18		EXECUTIVO
INSIGHT ARQUITETURA	_05_Sanitários_Estação_Bloco_F_R06_Layout.dwg _05_Sanitários_Estação_Bloco_F_R06_Layout.pdf	BLOCO F_PLANTA LAYOUT DETALHES GERICOS	14/06/18	21/06/18	26/06/18	10/07/18	18/07/18	23/07/18	30/07/18		EXECUTIVO
INSIGHT ARQUITETURA	_06_Sanitários_Estação_Bloco_F_R06_Revestimentos.dwg _06_Sanitários_Estação_Bloco_F_R06_Revestimentos.pdf	BLOCO F_PLANTA DE PISO E REVESTIMENTOS	14/06/18	21/06/18	26/06/18	10/07/18	18/07/18	23/07/18	30/07/18		EXECUTIVO
INSIGHT ARQUITETURA	_07_08_09_Sanitários_Estação_Bloco_F_R06_Vistas.dwg _07_Sanitários_Estação_Bloco_F_R06_Vistas.pdf	BLOCO F_FEMININO: VISTAS	14/06/18	21/06/18	26/06/18	10/07/18	18/07/18	23/07/18	30/07/18		EXECUTIVO

Fonte: Autor (2021)

A LDP tratava-se basicamente de uma listagem dos documentos, a qual devia indicar ao menos o tipo de documento, nome da prancha, número da prancha, especialidade, revisão e o responsável. Era a principal referência a ser consultada acerca das restrições do escopo e qualidade do projeto, mas também poderia vir a servir para restrições de tempo e de custo.

4.2.2.2 Relatório diário de obra

Este documento, requerido pela consultora e de encargo do fornecedor responsável pela execução, tratava-se de uma ferramenta que continha o registro das

atividades diárias, desde seu início até o encerramento. Este registro era cobrado de forma enfática pelos consultores, pois continha informações importantes para a realização dos demais relatórios elaborados pela equipe gestora.

Figura 11 - Relatório diário de obra

Anotações Diversas:
Atividades do Dia:
Tratamento e lixamento dos panos inferiores na Visconde de Guarapuava.
Pintura do pano superior do trecho com textura, letreiro da C&A na Av. Visconde de Guarapuava.
Projeção de textura no pano das janelas na Av. Visconde de Guarapuava.
Lixamento estruturas metálicas do Valet (pontos descascando) na Rua Desembargador Motta.
Anotações:
Retirada das plataformas da doca as 23:05h.
Caminhão retirando caçamba que estava sobre a calçada na Av. Visconde de Guarapuava próximo a doca da C&A, podendo gerar panos na calçada.
Execução dos tratamentos do check-list da Av. Sete e Des. Motta não pode ser executada nesta noite por falta de iluminação para identificar os problemas.
Isolamento dos toldos e janelas na Av. Visconde de Guarapuava - duração 35 minutos
Isolamento paisagismo na Av. Visconde de Guarapuava - duração 15 minutos
Isolamento passeio na Av. Visconde de Guarapuava - duração 15 minutos

Fonte: Autor (2021)

Conforme mostrado na Figura 11, este relatório devia constar, além das informações rotineiras, todos os questionamentos, dificuldades e cobranças relativas ao escopo contratado. Devendo conter no mínimo: início e término dos serviços, situação climática, relação de equipamentos utilizados, relação da mão de obra por categoria de profissionais, interrupções por fatores externos como chuvas, comunicação entre as partes, situação da obra quanto a prazos, não conformidades quanto as normas internas e legislação, não conformidades em relação à segurança do trabalho e registro de notificações por parte de órgãos fiscalizadores.

4.2.2.3 Lista única de observações

Após a finalização do escopo contratado, a equipe gestora, juntamente com representantes dos fornecedores, realizava uma verificação final com vistas a apontar pendências ou correções a serem feitas pela equipe executora, de acordo com os princípios do escopo e qualidade definidos. Os reparos eram indicados em um

documento padrão chamado “Lista Única de Observações”, conforme Figura 12, onde também era dado um prazo para a resolução de cada pendência.

Figura 12 - Lista de pendências

ITEM	DATA OBSERVAÇÃO	LOCALIZAÇÃO / SETOR	OBSERVAÇÃO DO PROJETO	AÇÃO A SER TOMADA	DATA:		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO OU ADICIONAL
					PREVISTA CONCLUSÃO	CUMPRIMENTO	
1	21/03/2019	Fachada - Av. Visconde de Guarapuava	Limpeza do paisagismo	Executar limpeza	22/03/2019		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
2	21/03/2019	Fachada - Av. Visconde de Guarapuava	Limpeza granito do pilar	Executar limpeza	22/03/2019		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
3	21/03/2019	Fachada - Av. Visconde de Guarapuava	Limpeza das 02 cameras de segurança	Executar limpeza	22/03/2019		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
4	21/03/2019	Fachada - Av. Visconde de Guarapuava	Verificar ponto de retoque a cima da camera	Verificar a necessidade de um novo retoque	22/03/2019		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
5	21/03/2019	Fachada - Av. Visconde de Guarapuava	Limpeza de escada de acesso	Executar limpeza	22/03/2019		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
6	21/03/2019	Fachada - Av. Visconde de Guarapuava	Limpeza e retoque atrás da infra de elétrica	Executar limpeza	22/03/2019		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
7	21/03/2019	Fachada - Av. Visconde de Guarapuava	Limpeza dos toldos	Executar limpeza	22/03/2019		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
8	21/03/2019	Fachada - Av. Visconde de Guarapuava	Limpeza dos pinheiros c/ tinta	Executar limpeza	22/03/2019		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
9	21/03/2019	Fachada - Av. Visconde de Guarapuava	Retoque próximo ao torro no hall de entrada	Executar retoque	22/03/2019		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
10	21/03/2019	Fachada - Av. Visconde de Guarapuava	Limpeza do granito próximo ao elevador de PNE	Executar limpeza	22/03/2019		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO

Fonte: Autor (2021)

Este documento continha a descrição geral da pendência juntamente com a indicação da sua área de abrangência ou quantidades faltantes. Portanto, o mesmo indicava que a área era entregue para utilização do cliente, mediante as restrições apontadas no mesmo. Ou seja, tratava-se de um documento específico a ser formalizado entre gerenciadora, cliente e fornecedor.

4.2.3 Gerenciamento do Cronograma

4.2.3.1 Cronograma de obra

A fim de poder gerir, acompanhar e controlar o desenvolvimento dos *retrofits*, a equipe gestora exigia a elaboração, por parte do fornecedor responsável, de um cronograma geral da obra. Este mesmo cronograma passava por uma análise e posterior aprovação dos gestores, devendo conter o nível mais baixo da EAP, indicando as atividades a serem executadas, como demonstra a Figura 13.

4.2.7 Gerenciamento das Comunicações

4.2.7.1 Plano de comunicações

Com o intuito de relacionar os principais veículos de comunicação durante a execução do empreendimento, era elaborado um documento chamado de “Plano de Comunicação”, onde, era indicado o evento juntamente com sua descrição e frequência, conforme Quadro 5 abaixo. Basicamente tinha a finalidade de guiar e documentar os procedimentos das reuniões a serem formadas.

Quadro 5 - Plano de comunicação

Evento	Descrição	Frequência	Responsável	Participantes	Documentação
Reunião de Coordenação do Empreendimento	Reunião para acompanhamento das pendências, avaliação do progresso das atividades, discussão das interfaces técnicas, análise dos riscos, etc	Semanal	Gerente de Projeto	Equipe de Coordenação, Gerente do Projeto e staff de gerenciamento	Ata de Reunião, Gerenciamento de Conflitos e Pendências
Reunião de acompanhamento Suprimentos	Reuniões para avaliação do andamento das atividades de suprimento e tomada de ações gerenciais	Semanal	Coordenador de Suprimentos	Gerente do Projeto, Planejamento, Coord. de Suprimentos, Custos e Contratos, Coord. de Obras	Plano de Contratação e Compras / Check-list de Compras
Reunião de acompanhamento do Orçamento / Custos	Reunião para acompanhamento da realização do orçamento e consolidação do fechamento mensal do controle de custos e fluxo de caixa	Mensal	Controle de Custos / Contratos	Gerente do Projeto, Planejamento, Controle de Custos / Contrato	Relatório de Planejamento Financeiro / Controle de Custos (Orçamento)
Reunião de Kick-off com fornecedores	Reunião para apresentação e discussão de assuntos relevantes como: cronograma, contrato, medição de progresso físico, procedimentos de monitoramento dos serviços, inspeção, etc.	A cada início de Contrato	Gerente de Projeto	Gerente de Projeto, Controle de Custos e Contratos, Planejamento, Coord. de Obras, Segurança, Fiscalização de Campo, Representantes das Contratadas	Ata de Reunião
Reunião de Coordenação de Obra	Reuniões de acompanhamento com representantes das empresas contratadas para avaliação do prazo, qualidade e segurança da obra, bem como para resolução de conflitos.	Semanal	Coordenador de Obra	Gerente de Projeto, Planejamento, Coord. de Obras, Coord. de Projeto, Segurança, Fiscalização de Campo, Representantes das Contratadas	Ata de Reunião

Fonte: Autor (2021)

Note que, era posto em evidência o responsável, assim como os participantes dos eventos e as documentações utilizadas ou enviadas após os ocorridos. De modo que, basicamente eram utilizados cinco formatos de reuniões para tratar dos diferentes assuntos durante a execução do empreendimento.

4.2.7.2 Solicitação de informação de projeto

A “Solicitação de Informação de Projeto”, ou comumente chama apenas de “SIP”, tratava-se de um documento utilizado com o propósito de formalizar a comunicação entre a equipe gestora e os projetistas. Utilizado sempre que havia a

necessidade de alteração do projeto ou quando apenas desejava-se buscar informações que não haviam sido indicadas no documento.

Figura 15 - Solicitação de informação de projeto

ASSUNTO:	
Solicitação de avaliação da necessidade de sistema de Sprinklers no mezanino dos sanitários do bloco F.	
SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÃO:	
Verificar a necessidade de ter Sprinklers no mezanino dos sanitários do bloco F, uma vez que o mesmo só será utilizado como casa de máquinas do sistema de ar condicionado, havendo apenas equipamentos elétricos.	
PRAZO:	ANEXOS:
<input type="checkbox"/> 12 h <input checked="" type="checkbox"/> 24 h <input type="checkbox"/> 72 h <input type="checkbox"/> _____	

Fonte: Autor (2021)

Este documento, mostrado na Figura 15, continha o assunto abordado e uma descrição detalhada da informação requerida, de modo que a compreensão pelo projetista se desse da forma mais clara possível, uma vez que o entendimento do conteúdo deveria se dar com a clareza necessária para que a solução fosse proposta.

4.2.7.3 Relatório semanal

O relatório semanal era um documento utilizado como informativo divulgado semanalmente ao cliente, sendo considerado como um documento importantíssimo na comunicação entre os gestores de projeto e o cliente final. Continha informações gerenciais que indicavam o status do projeto em relação ao planejamento prévio, conforme a Figura 16 demonstra.

Figura 16 - Curva S do relatório semanal

**Desempenho do período:**

A Curva S apresenta um desvio devido ao atraso do CAPEX Substituição dos Vidros da Claraboia (SERVIÇO INICIADO NO DIA 04/09). Apesar desse atraso, a curva apresenta uma margem confortável de discrepância, sendo recuperado durante as próximas semanas com o início de Capex de Adequação de ar condicionado, ocorrido desde o dia 19/09, e Adequação dos sanitários do bloco F e do Acesso Vermelho, com previsão para mobilização a partir do dia 25/09. Os vidros da claraboia já estão 100% produzidos e sendo armazenados na Doca do Shopping, sendo que a empresa já iniciou a execução do serviço, com conclusão prevista para 09/10, onde durante a semana atingiu o progresso físico de 40% de vidros substituídos. Além disso, já tem progresso físico de Ampliação da Rede de SPK, com cerca de 85% concluído. Também já foram entregues parte das Luminárias dos banheiros e iluminação da fachada. As louças e metais foram compradas e está sendo realizado o acompanhamento de entrega diariamente. A empresa que executará a Revitalização da Iluminação da Fachada está mobilizada e iniciou os serviços internos, porém está no aguardo do alvará da prefeitura para realizar os serviços externos, ainda sem previsão de obtenção da licença sendo acompanhado frequentemente pelo consultor contratado. Quanto à adequação do ar condicionado, foi definido que para este ano terá como escopo a substituição de 06 máquinas existentes por 06 máquinas novas, com mesma potência, de modo a não ser necessário fazer nenhuma outra intervenção (também ficou decidido que não será feita nenhuma troca de dutos no mall, somente adequação na instalação dos novos Rooftops Carrier). A compra dos Rooftops foram concluídas e iniciou a fabricação, com previsão de entrega em até 50 dias. A mobilização da empresa que vai realizar a instalação ocorreu no dia 19/09, onde será dividida em duas etapas, primeiro com a desmontagem dos Rooftops inoperantes, a segunda mobilização deverá ocorrer quando forem entregues os novos equipamentos, previsto para meados de outubro.

Fonte: Autor (2021)

Continha também informações como o resumo de controle de prazo, com os devidos comentários, curva S de progresso físico, condições climáticas durante a semana, principais atividades realizadas durante a semana, histograma de mão de obra, resumo de controle de custos com comentários, balanço de compras e aquisições, relação de pendências gerenciais, monitoramento de riscos e relatório fotográfico.

4.2.8 Gerenciamento dos Riscos

A empresa não possuía uma metodologia a ser aplicada para o gerenciamento de riscos.

4.2.9 Gerenciamento das Aquisições

O gerenciamento dos recursos e insumos ficavam a cargo dos fornecedores, no entanto, era exigido pela gerenciadora a elaboração de um plano de compras e contratações a fim de que a equipe gestora pudesse monitorar as principais compras e contratações necessárias para a execução do empreendimento.

Figura 17 - Plano de compras e contratações

Código	Especificação dos Insumos	Un.	Quantidade	Chegada na Obra
EMP0012	GRANITO	VB	1	30/10/18
EMP0011	MARCENARIA	VB	1	14/11/18
EMP0009	AR CONDICIONADO	VB	1	12/11/18
REV0166	PORCELANATO PORTOBELLO CUBICA ARGENTO 27 X 31	M ²	121	26/10/18
VED0003	BLOCO DE CONCRETO PARA ALVENARIA 14 X 19 X 39CM	UN	1.500,00	03/10/18
ELE0684	VERBA DE INFRAESTRUTURA ELÉTRICA	VB	1	02/10/18
HID0323	VERBA DE INFRAESTRUTURA HIDRÁULICA	VB	1	02/10/18
VID0009	LAPIDADAESPELHO TIPO GUARDIAN CRISTAL 5MM COM BORDA	M ²	60	14/11/18
REV0167	PORCELANATO PORTOBELLO CETIM BIANCO 30 X 90 CM	M ²	175,1	26/10/18
REV0165	PORCELANATO PORTOBELLO IMBUIA CLARA 20 X 120 CM	M ²	126,52	26/10/18
ESQ0047	PORTA LISA 90 X 210CM EM MDF BF PLUS COM FITA DE	UN	4	03/11/18
MOB0029	ODORIZADOR DE AMBIENTE MARCA BOBSON	UN	16	19/11/18
ELE0368	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO ELETRICA	UN	2	01/11/18
REV0168	PORCELANATO PORTOBELLO BIANCO COVELANO 60 X	M ²	35,06	26/10/18
MAD0021	LAMINADO MELAMÍNICO - FÓRMICA L106 COR GELO	M ²	50,44	16/11/18
ESQ0095	CORRIMAO TUBULAR EM INOX(BR 6 MTS)	M	10,62	14/11/18
REV0014	PISO VINÍLICO MARCA TARKETT FADEMAC DINAMIC -	M ²	50,86	02/11/18
ELE0187	DETECTOR ÓPTICO DE FUMAÇA	UN	18	26/10/18
ELE0455	ACABAMENTOS DE ELÉTRICA	VB	1	16/11/18
IND0013	SEGURO DE OBRA	VB	1,00	26/09/18
FOR0048	PAINEL EUCATEX MSO 35 X 1202 X 2110 MM CRISTAL	CH	11,88	26/09/18
FOR0005	DRYWALL	CH	190	02/10/18
IND0011	ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	VB	1	26/09/18

Fonte: Autor (2021)

Este “Plano de Compras e Contratações”, mostrado na Figura 17, era acompanhado e atualizado rotineiramente, para que fossem cumpridas as datas impostas pelo cronograma e demais premissas definidas pela gestão do empreendimento.

4.2.10 Gerenciamento das Partes Interessadas

Com a finalidade de delimitar e definir as atribuições de cada parte envolvida no desenvolvimento do empreendimento, foi elaborado pela equipe de consultores um documento chamado de “Matriz de Responsabilidade”, sendo que, este arquivo subdividia o empreendimento nas suas respectivas fases de execução, descrevendo as atividades requeridas em cada uma.

Figura 18 - Matriz de responsabilidades

	PROCESSOS	ATIVIDADES	EPP				CONTRATO DE ALIANÇA						TERCEIROS	
			COMITE DE GESTAO	JURIDICO	FINANCEIRO	MEO AMBIENTE	GESTOR	PLANEJAMENTO	JUSTOS E CONTRATOS	ENGENHARIA	SEGURANCA DO TRABALHO	SUPRIMENTOS		OBRAS
R Responsável pela atividade ou processo E Executa as atividades P Participa da execução ou contribui com informações TC Recebe a informação e utiliza a mesma para realizar algumas de suas atividades	Concepção e Viabilidade	Interface com órgãos externos	P				P	TC	TC	P				P
		Estudos Ambientais	P			R/E	P	TC	TC	P				P
		Licenças ambientais	P			R/E	P	TC	TC	P				P
		Legalização junto a ANEEL / ONE	P				P	TC	TC	P				P
	Engenharia	Projeto Executivo					R	TC		R				E
		Análise Crítica dos projetos					TC	TC		R/E			P	TC
		Aprovação dos projetos					P	TC		R/E		TC	P	TC
		Liberação dos projetos para construção					R	TC		E			TC	E
		Controle de revisões de projetos					TC	TC		R		TC	TC	E
	Planejamento	EAP	P	TC	TC	TC	R	E	P	P		TC	P	P
Matriz de responsabilidades		R	TC	TC	TC	P	E	TC	TC	TC	TC	TC	TC	
Orçamento do empreendimento		P		P	P	R	P	E	P	P	P	P	P	
Emissão Cronograma físico revisões		TC	TC	TC	TC	P	R/E	TC	P		P	P	P	
Fluxo de caixa		TC		P		R	P	E			P			
Plano de compras e contratação		TC	TC	TC	P	R	P	P	P	P	E	P	P	
Fluxos de processos e formulários		P	P	P	TC	R	E	P	P	P	P	P	P	
Mapa de avaliação de riscos		TC		P	P	R	E	P	P	P	P	P	P	
Plano de comunicação		P	P	P	TC	R	E	P	P	P	P	P	P	
Emissão do plano de execução e revisões		P	TC	TC	TC	R	E	P	P	P	P	P	P	

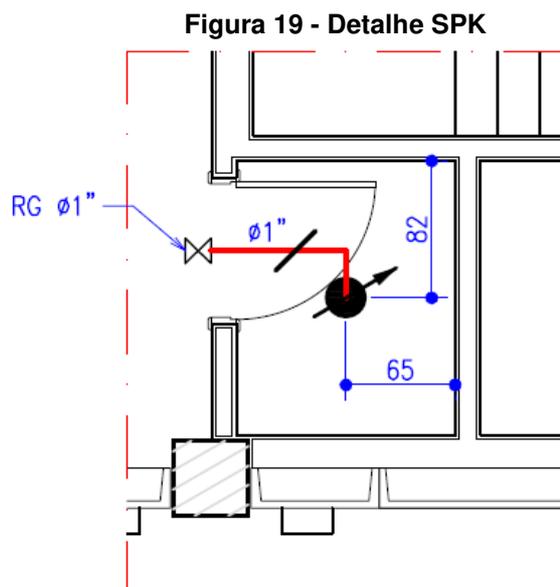
Fonte: Autor

Note que, neste documento, conforme Figura 18, eram listados as partes envolvidas nas etapas do empreendimento, assim como suas atribuições em cada atividade. Dentre as responsabilidades, cita-se: responsável pela atividade ou processo, executa as atividades, participa da execução ou contribui com informações, e por fim, recebe a informação e a utiliza para realizar algumas de suas atividades.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DAS OBRAS

4.3.1 Adequação da Rede de Sprinkler

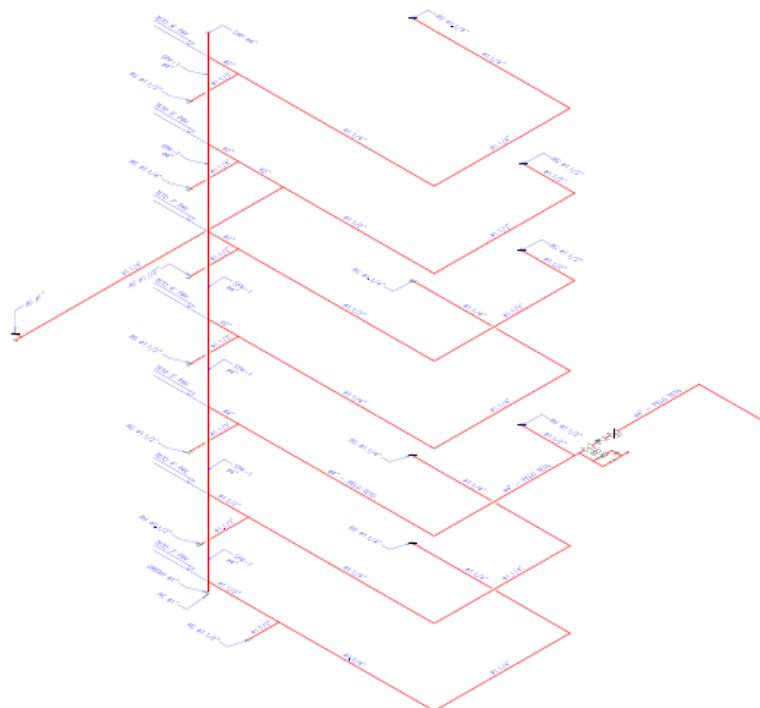
O projeto foi caracterizado pela ampliação da rede de *sprinklers* do “shopping I” em Curitiba, de modo que a nova rede de sprinkler passasse a atender todos os depósitos dos lojistas situados dentro do estacionamento. Composta pela execução de uma rede principal de alimentação, de uma rede secundária, execução de passagens em lajes e pôr fim das intervenções no interior dos depósitos com a finalidade de execução dos bicos de *Sprinkler*, conforme detalhe executivo mostrado pela Figura 19.



Fonte: Autor (2021)

O escopo a cargo do fornecedor contratado para a execução do *retrofit* se dava pelo fornecimento dos materiais e mão de obra para o serviço de ampliação da rede de *Sprinklers*; Incluso todo o material necessário; Incluso a remuneração de toda mão de obra, além do acréscimo de custos decorrentes no período da obra; Transporte horizontal e vertical dos equipamentos; Fornecimento de máquinas, equipamentos, matérias primas, carga e descarga, omissos, canteiro de obras, mobilização e desmobilização e demais despesas relacionadas com a execução do serviço.

A interligação com a rede existente ocorreu na doca do *shopping*, onde a linha principal seguiu para o quinto andar (G5), sendo derivado aos acessos vermelho, verde e azul, seguindo para as linhas secundárias e para os depósitos nos pavimentos do G3 ao G9, contemplando 33 depósitos, como demonstra parcialmente a Figura 20.

Figura 20 - Isométrico SPK

Fonte: Autor

Durante a Ampliação, em uma primeira fase ocorreu a execução da rede principal e secundária de alimentação, conforme Figura 21, onde, até então, o serviço ocorreu atendendo o cronograma previamente enviado, ou seja, dentro dos prazos esperados.

Figura 21 - Execução da rede de SPK

Fonte: Autor (2021)

Entretanto, ao iniciar a segunda fase, com a execução da infraestrutura e bicos dentro dos depósitos, houve uma maior dificuldade em seguir à risca o cronograma, devido à dificuldade de acesso aos depósitos. Foram realizados três planos de ações, previamente alinhados com a operação do *shopping*, porém não foram atendidas devido à falta de empenho da equipe dos lojistas. A finalização desta fase teve um atraso de aproximadamente um mês.

Durante a fase de execução, foram constatadas falhas de projeto por não apresentarem manômetros e purgadores, além do incorreto posicionamento das válvulas seccionadoras do quinto pavimento. Apesar da experiência da equipe de consultores durante a fase de planejamento e elaboração dos projetos, ficou evidente a necessidade de que durante esta mesma fase já seja realizada uma maior comunicação entre os projetistas e os responsáveis pela execução, a fim de se obter uma visão especializada e familiarizada com a aplicação dos métodos construtivos.

Outra falha ocorreu em razão da incompatibilidade do caminhamento das tubulações de *sprinklers*, previstas em projeto, em relação ao atual *layout* do *shopping*. Esta não conformidade de projeto causou mudanças de posicionamento que, por fim, impactaram nos prazos e comprometeram o cronograma.

Figura 22 - Lista única de observações

ITE	DATA OBSERVAÇÃO	LOCALIZAÇÃO / SET	OBSERVAÇÃO DO PROJETO	AÇÃO A SER TOMADA	DATA:		OBSERVAÇÃO DE ESCOPO OU ADICIONAL
					PREVISTA CONCLUSÃO	CUMPRIMENTO	
1	10/10/2018	G6 - Monta carga	Abertura de passagem da tubulação não está vedada	Vedar e pintar abertura de passagem da tubulação	11/10/2018	17/10/2018	OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
2	10/10/2018	G6 - Depósito ao lado dos Bombeiros (Monta Carga)	Abertura de passagem da tubulação não está vedada	Vedar e pintar abertura de passagem da tubulação	11/10/2018	17/10/2018	OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
3	10/10/2018	G6 - Depósito ao lado direito do Monta Carga	Abertura de passagem da tubulação não está vedada	Vedar e pintar abertura de passagem da tubulação	11/10/2018	17/10/2018	OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
4	10/10/2018	G6 - Depósito Melissa (Monta Carga)	Abertura de passagem da tubulação não está vedada	Vedar e pintar abertura de passagem da tubulação	11/10/2018	17/10/2018	OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
5	10/10/2018	G6 - Depósito ao lado esquerdo do Monta Carga	Ausência de um bico na linha	Executar bico faltante	11/10/2018	17/10/2018	OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
6	10/10/2018	G8 - Elevador Acesso Verde	Falta de pintura na vedação da abertura de passagem da tubulação	Pintar vedação existente	11/10/2018	-	OBSERVAÇÃO DE ESCOPO
7	10/10/2018	G7 - Elevador Acesso Verde	Falta de pintura na vedação da abertura de passagem da tubulação	Pintar vedação existente	11/10/2018	-	OBSERVAÇÃO DE ESCOPO

Fonte: Autor (2021)

Logo após a finalização dos bicos dentro dos depósitos, foi dado início a realização dos testes de pressurização da rede, onde novamente verificou-se a dificuldade de acessar os depósitos. Ao realizar os testes de pressurização da rede, os testes se deram de tal forma que poucos funcionários, da empresa responsável, ficaram distribuídos pela rede de incêndio, acarretando na demora para conter grandes vazamentos e impactando diretamente nos usuários da edificação, uma vez que a construção continuou tendo seu uso normal durante todo o *retrofit*.

Na mesma data de finalização dos testes de pressurização foi elaborado uma Lista Única de Observações, mostrado pela Figura 22, a serem corrigidas pela fornecedora, tendo acompanhamento diário para fins de atualização. O *checklist* contemplou todas as pendências do fornecedor quanto à execução dos projetos contratados, além de novas solicitações e retrabalhos devido à própria dificuldade de alinhamento com os donos de lojas.

Como mencionado nos tópicos acima, o que também comprometeu o andamento do cronograma do empreendimento foi a dificuldade de acesso no depósito dos lojistas, ou seja, durante a fase da obra que se fez necessário acessar os depósitos pertencentes aos lojistas, em sua grande maioria, este acesso ocorreu em demasiada demora, sendo necessário um contato diário e boca a boca com os responsáveis.

Dentre os principais fatores que levaram ao atraso da entrega do *retrofit*, vale ressaltar:

- *Layout* utilizado para concepção do projeto não era atualizado com o *layout* real do *Shopping*, havendo modificações realizadas pelos próprios lojistas, não tendo sido realizado o “*as built*” em projeto.

- Necessidades de alterações de projeto in loco devido a interferências com instalações e vagas de estacionamento.

Outras não conformidades percebidas pelos consultores foi de que a entrega dos registros diários de obras deveria ser diariamente, embora não tenha ocorrido dessa forma, e que se deu uma demasiada lentidão na correção dos itens apontados na “Lista Única de Observações” que ocasionou o atraso na assinatura do termo de entrega final do *retrofit*.

É necessário evidenciar que durante o decorrer e após a conclusão da obra foram realizados alguns serviços adicionais objetivando melhorias na operação, manutenção e correção dos projetos elaborados. Entretanto, os serviços adicionais não acarretaram em custos extras.

Concluindo, algumas oportunidades de melhoria dos processos de implantação do empreendimento foram percebidas durante o ciclo de vida do projeto. Dentre as quais as falhas de projeto somente percebidas durante a execução tornaram evidente uma maior necessidade de comunicação entre o fornecedor e os projetistas já durante a fase de planejamento.

4.3.2 Adequação do Sistema de Ar Condicionado

O escopo do projeto foi caracterizado pela Adequação do Sistema de Ar Condicionado do “*shopping I*”. Contemplou a substituição de uma parcela das máquinas de ar condicionado, os *rooftops*, situados no *shopping*, totalizando seis *rooftops* a serem substituídos. Sendo que ficou previamente acertado que os *rooftops* seriam substituídos por de mesma potência, ou seja, não seria necessário realizar nenhuma outra intervenção ou troca de dutos no interior do *shopping*.

Os *rooftops* trocados indicados em projeto são: RT01, RT03, RT09, RT13, RT20, RT23, evidenciado pela Figura 23.

Figura 23 - Rooftops



Fonte: Autor (2021)

Um ponto a ser destacado neste *retrofit* foi de que a equipe gestora de consultores não acompanhou o processo de licitação já que não haviam sido contratados à época desta fase. Logo, não houve o acompanhamento durante as visitas técnicas, além de atrasar o entendimento da equipe perante os projetos, uma vez que todo o processo licitatório se deu sob supervisão da equipe administrativa do próprio *shopping*.

Primeira consequência clara desta ausência foi a incompreensão da necessidade de se contratar um projeto técnico específico para a adequação das bases metálicas a fim de receber os novos *rooftops*, que possuíam dimensões diferentes dos antigos. Fato que teve influência perante o atraso ocorrido do cronograma de obra.

Os processos construtivos, realizados em obra, pelo fornecedor contratado, podem ser definidos da seguinte forma:

- Remoção e descarte dos *rooftops* indicados em projeto;

- Montagem e instalação de suportes e bases para os equipamentos;
- Instalação do equipamento para o sistema de condicionamento de ar;
- Interligações elétricas de força, comando e controle de todos os componentes;
- Transporte vertical e horizontal de todos os materiais;
- *Start Up* do sistema;
- Supervisão e assistência técnica especializada;
- Regulagens e testes finais de funcionamento.

Além dos seguintes itens: fornecimento de materiais e mão de obra para o *retrofit* “Adequação do Sistema de Ar Condicionado; incluso todo o material necessário; incluso a remuneração de toda mão de obra, além do acréscimo de custos decorrentes no período da obra; transporte horizontal e vertical dos equipamentos; fornecimento de máquinas, equipamentos, matérias primas, carga e descarga, omissos, canteiro de obras, mobilização e desmobilização e demais despesas relacionadas com a execução do serviço.

Já a execução da Adequação do Sistema de Ar Condicionado seguiu basicamente as seguintes etapas:

1. Desmontagem dos *rooftops*;
2. Adequação das bases metálicas;
3. Içamento;
4. Funilaria e adequação dos dutos;
5. Montagem elétrica;
6. *Start Up*.

Figura 24 - Desmontagem das máquinas de ar condicionado



Fonte: Autor (2021)

Após a mobilização inicial ocorrer, foi dado início a desmontagem dos *rooftops* que já estavam fora de operação, ou seja, os *rooftops* 03, 13 e 23, conforme Figura 24. Posteriormente transcorreu a desmontagem dos *rooftops* faltantes, onde juntamente com a Operação do *Shopping* ficou decidido que a desmontagem dos mesmos ocorreria em uma data próxima a chegada dos novos equipamentos, a fim de evitar problemas ao *Shopping* pelo fato das máquinas de ar não estarem em pleno funcionamento.

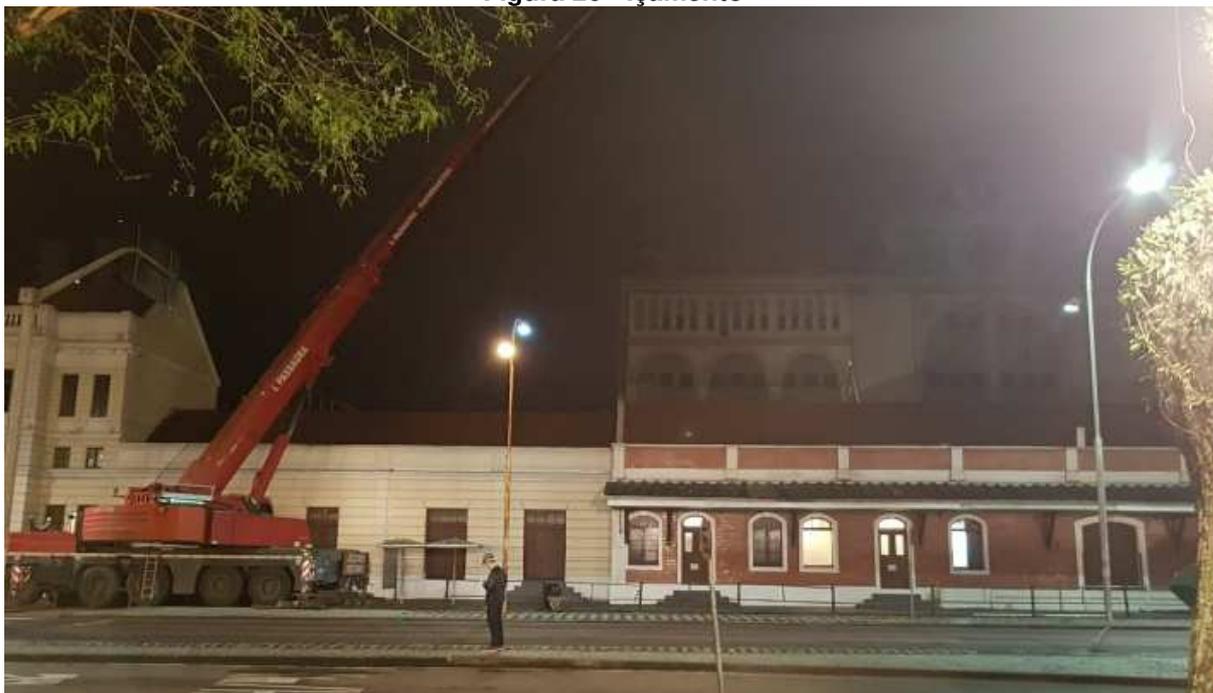
Sendo finalizada a desmontagem, o fornecedor começou a mobilizar-se a fim de adequar as bases metálicas, de modo que todas as seis bases deviam ser tratadas devido a diferença nas dimensões dos equipamentos antigos quando comparado com os novos. A base que necessitava de uma maior intervenção foi a do RT23.

Figura 25 - Estocagem dos rooftops

Fonte: Autor (2021)

O seis rooftops, ao chegar, foram estocados na doca do *Shopping*, mostrado pela Figura 25. O içamento das máquinas prosseguiu de forma que foram içadas duas máquinas por noite, devido ao tempo que era necessário para o correto posicionamento das máquinas. Foi necessário planejar detalhadamente o içamento, além de acionar o órgão responsável pelo trânsito na cidade. No dia posterior ao içamento dos dois primeiros rooftops, a equipe de funilaria se mobilizou a fim de já iniciar adequação dos dutos.

Figura 26 - Içamento



Fonte: Autor (2021)

Durante a fase de execução, ocorreram atrasos no início das atividades ocorridos pela demora na liberação das atividades pelo corpo de bombeiros civis. Ficando a impressão da necessidade de um melhor entendimento e alinhamento com a equipe do Corpo de Bombeiros Civis, de maneira que fosse possível iniciar as atividades no seu devido horário.

Por se tratar de serviços a serem executados em uma zona crítica, as chuvas afetaram consideravelmente o desempenho da equipe, uma vez que não era liberado a execução das atividades pelos Bombeiros Civis. Em decorrência destes fatos, constantemente foi necessário elaborar e atualizar um plano de ação a fim de recuperar a perda do cronograma.

Após a finalização dos serviços da fornecedora, a gerenciadora juntamente com a equipe de manutenção do *shopping* levantou as pendências que ainda ficaram dos serviços executados. Vale ressaltar que, em vistoria final de obra, a ausência de um representante da fornecedora dificultou o alinhamento referente a correção das pendências apontadas pelo cliente e também pela gerenciadora.

Essa falta de entendimento perante as correções resultou no atraso das finalizações das pendências que por consequência atrasou a entrega definitiva do empreendimento. A correção destas pendências levou em torno de 20 dias para serem concluídas.

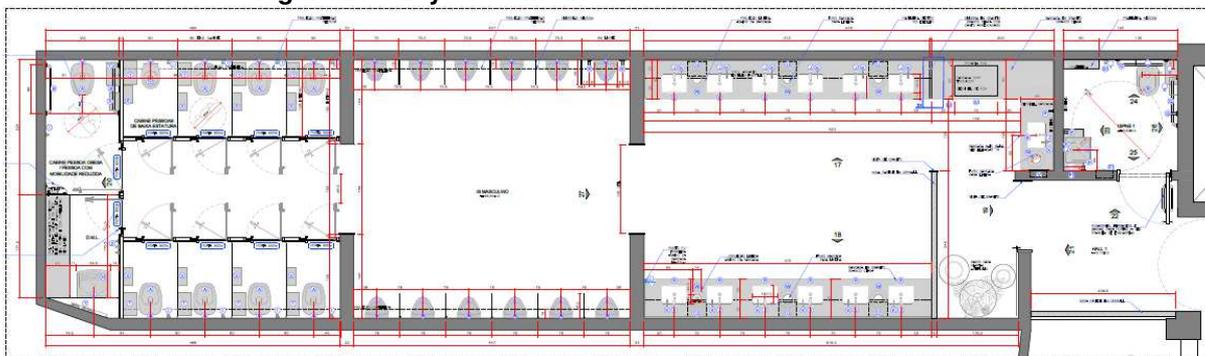
Portanto, a finalização do *retrofit* se deu com atraso de um mês e meio, de modo que, resumidamente, dentre os fatores que levaram ao atraso podem-se destacar:

- Falta de planejamento na correção das pendências;
- Falta de comprometimento por parte das terceirizadas da fornecedora;
- Ausência de cronograma por parte da fornecedora;
- Condições climáticas desfavoráveis;
- Ausência de projetos referente à adequação das bases metálicas.

4.3.3 Revitalização dos Sanitários

O escopo do projeto é caracterizado pela Revitalização dos Sanitários (masculino e feminino) nos locais denominados “Acesso Vermelho” e “Bloco F”, que equipam as dependências do estabelecimento comercial denominado *Shopping I*. Ficou a cargo do fornecedor contratado a execução das atividades descritas abaixo.

Figura 27 - Layout sanitário masculino acesso vermelho



Fonte: Autor (2021)

Canteiro de Obras:

- Mobilização e desmobilização de todo o canteiro de obras, incluindo máquinas, ferramentas, equipamentos e pessoal necessário à completa execução dos serviços;
- Execução das instalações provisórias do canteiro;
- Instalação de depósito de materiais, almoxarifado, instalações provisórias, escritório de obra, copa/refeitório e controle de acesso.

Isolamento de áreas sob intervenção:

- Execução de tapumes de obra e demais isolamentos de área sob intervenção;
- Execução das proteções coletivas e sinalizações de obra conforme legislação e normas vigentes.

Demolições e Remoções:

- Demolição de forro de gesso, alvenarias, revestimentos de paredes e piso, contrapiso, incluindo a remoção de divisórias, esquadrias e vidros, louças, metais e demais elementos existentes;
- Remoção de instalações elétricas (incluindo luminárias), hidrossanitárias e de combate a incêndio e seus equipamentos;
- Demolição de escada metálica;
- Retirada e realocação de itens.

Figura 28 - Etapa de demolição



Fonte: Autor (2021)

Demais Serviços:

- Regularização da base, aplicação do impermeabilizante, execução de camada de proteção primária, execução de contrapiso e revestimento do piso com rejuntamento acrílico;

- Execução de forro e divisórias de gesso acartonado, alvenaria, enchimentos de parede e revestimentos de parede;
- Execução de pintura do teto com tinta acrílica;
- Execução de revestimentos em granito Branco Ceará OS-NX, incluindo piso, rodapés, soleiras, filetes, revestimentos e bancadas;
- Execução de instalações elétricas, incluindo toda a infraestrutura, cabeamento, luminárias, pontos de tomadas, interruptores, e demais elementos necessários, incluindo o apoio civil necessário;
- Execução de instalações Hidrossanitárias, incluindo toda a infraestrutura necessária, tubulação, hidrômetros, registros e demais elementos necessários, incluindo o apoio civil necessário;
- Execução de instalações de combate a incêndio, incluindo detectores de fumaça, alarmes, extintores, luminárias autônomas de emergência e demais elementos necessários, inclusive o apoio civil necessário;
- Execução de instalação de exaustão mecânica, incluindo todos os dutos, grelhas, difusores, dampers e demais elementos necessários, inclusive o apoio civil necessário;
- Instalação de Fan Coils, ventiladores centrífugos, louças e metais sanitários.

Figura 29 - Execução dos dutos de ar condicionado



Fonte: Autor (2021)

Fornecimento e instalação:

- Portas de vidros completas, incluindo suas ferragens;
- Divisórias completas;
- Vidros e Espelhos;
- Corrimão de aço inoxidável, conforme NBR9050;
- Cantoneiras de aço inoxidável;
- Filetes de aço inoxidável;
- Escada Marinheiro;
- Placas de comunicação visual;
- Mobiliário e marcenaria;
- Sensores para sistema de automação.

Serviços complementares:

- Remoção com transporte vertical e horizontal do material de demolição das áreas sob intervenção, incluindo bota fora legalizado;
- Manutenção da limpeza diária dos locais sob intervenção;
- Limpeza final de obra incluindo bota fora legalizado;
- Entrega de “As Built”.

Durante o decorrer e após conclusão da obra foram realizados alguns serviços adicionais objetivando melhorias na operação, manutenção e correção dos projetos elaborados. Entretanto, é importante deixar claro que os serviços adicionais não acarretaram em custos extras no orçamento final.

Apesar do fornecedor entregar um produto final com qualidade, vale ressaltar que foi necessária uma constante intervenção da equipe gestora, e mesmo com as constantes intervenções o prazo final de entrega foi postergado em relação a data inicial preterida pelo cliente.

4.3.4 Pintura da Fachada

O escopo do projeto é caracterizado pela pintura da fachada do “*shopping* II”. O *retrofit* contemplou a pintura de 03 fachadas do *shopping*, no entanto, a pintura da

quarta fachada, não foi prevista para ser executada juntamente com as outras por se tratar de uma fachada histórica.

As responsabilidades a encargo do fornecedor eram:

- Fornecimento de materiais e mão de obra para o *retrofit*;
- Incluso todo o material necessário;
- Incluso a remuneração de toda mão de obra, além do acréscimo de custos decorrentes no período da obra;
- Transporte horizontal e vertical dos equipamentos;
- Fornecimento de máquinas, equipamentos, matérias primas, carga e descarga, omissos, canteiro de obras, mobilização e desmobilização e demais despesas relacionadas com a execução do serviço.

Figura 30 - Tratamento de fissuras



Fonte: Autor (2021)

O *retrofit* cujo o objetivo era de revitalizar a pintura da fachada do *shopping II*, veio acumulando atrasos desde sua fase pré obra. O início, de fato, da obra deu-se com um certo atraso em relação a data inicialmente prevista, visto que, a demora na obtenção do alvará de construção, juntamente com a prefeitura, impactou diretamente o início das atividades.

A mobilização foi iniciada com os serviços sendo realizados a noite, primeiramente ocorrendo a lavagem de cada fachada. Inicialmente foi previsto que 80% dos serviços seriam executados a noite e somente 20% executado durante o dia, a fim de que o acabamento final da pintura fosse realizado com aproveitamento da luz diurna, por razões de melhor visualização de possíveis falhas.

Figura 31 - Execução de pintura



Fonte: Autor (2021)

No decorrer da obra também ocorreram atrasos no cronograma ocasionados por interferências meteorológicas. Períodos chuvosos ocorreram, de certa forma, acima do esperado, de modo que constantemente foi necessário a elaboração de um plano de ação para que pudesse ser recuperar o prazo perdido.

Algo não previsto pela equipe gestora foi a alta quantidade de retrabalhos de pintura necessários devido a interferência ocasionada por terceiros. Como o *retrofit* foi executado com o início das suas atividades ocorrendo a noite e o término se dando próximo ao amanhecer, a tinta ainda estava fresca quando o aumento da circulação de pedestres próximo a fachada acontecia, muitas vezes encostando-se nas paredes e danificando o trabalho executado.

Após a equipe gestora ser informada pelo fornecedor, em reunião semanal, sobre a finalização dos serviços, a gerenciadora então mobilizou-se para o levantamento das pendências que ainda pudessem estar presentes em relação ao escopo e qualidade pré-definidos. No que diz respeito a estas pendências notou-se uma extrema lentidão nas correções das pendências apontadas na “Lista Única de Observações”, tendo que a equipe gestora empregar uma enorme energia a fim de acelerar as correções e finalmente poder entregar a obra em definitivo.

Concluindo, a entrega da pintura e finalização das pendências foi finalizado com atraso, sendo que, dentre os principais fatores que levaram ao atraso podem-se, resumidamente, destacar:

- Demora na obtenção do Alvará;
- Período de chuvas;
- Interferência de pedestres, causando retrabalho;
- Demora na correção das pendências.

4.4 RESULTADOS OBTIDOS

Com o foco em ampliar as informações a respeito da gestão de obras aplicada ao mercado de *retrofits*, buscou-se por meio de um questionário, aplicado tanto aos gestores dos projetos como para os representantes dos fornecedores responsáveis pela execução, após a conclusão das obras, evidenciar possíveis áreas que tivessem o potencial de serem melhor desenvolvidas dentro de todo o processo.

Apesar de constatado que a consultora apresentava uma boa organização no que se refere a gestão de suas obras, se contrapondo a situação dos seus fornecedores contratados, foi possível identificar falhas em seu modelo de gerenciamento quando aplicado às especificidades do *retrofit*.

Logo, foi por meio da visão dos gestores e fornecedores que se deu toda a análise, já que são eles os dois diferentes elos da cadeia de interação, no que diz respeito ao gerenciamento de obras de *retrofit*, além, é claro, de estarem diretamente afetados pelo métodos e processos de gerenciamento efetuados.

Embora o questionário apresentasse uma pontuação numérica, a entrevista se baseou em alguns momentos na interpretação do pesquisador para adaptar a

resposta do entrevistado à numeração apresentada na entrevista. A seguir é apresentada uma análise individual de cada um dos *retrofits* em estudo.

I. Adequação da Rede de Sprinkler

No Quadro 6 abaixo, estão listados os itens da pesquisa que levaram à identificação dos princípios menos presentes durante a execução do *retrofit*. Esta entrevista apresentava uma pontuação que variava de 0, nenhum, a 6, muito. Também está mostrado quais foram os responsáveis por fornecer cada resposta ao entrevistador, se gerente de projeto ou fornecedor.

Quadro 6 - Questionário aplicado								
ADEQUAÇÃO DA REDE DE SPRINKLER								
CONCEPÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ocorrência de algum documento que expresse o que será realizado?						X		Gerente de Projeto
Ocorrência de um planejamento de compras de materiais?			X					Fornecedor
Levantamento dos possíveis riscos do retrofit?	X							Gerente de Projeto
REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o acompanhamento diário para levantamento das atividades que não agregam valor?	X							Fornecedor
O cliente é constantemente consultado para opinar sobre o desempenho da empresa ?			X					Fornecedor
REDUÇÃO DA VARIABILIDADE	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe um eficiente sistema de qualidade implantado na empresa?			X					Fornecedor
Existem procedimentos padronizados para a maioria das atividades da empresa?				X				Gerente de Projeto
REDUÇÃO DO TEMPO DE CICLO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o conhecimento do tempo gasto esperando materiais na obra diariamente?	X							Fornecedor
Há o conhecimento do tempo gasto em movimentação de um local para outro, diariamente na obra?	X							Fornecedor
AUMENTAR A TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Você possui indicadores de desempenho da obra?		X						Fornecedor
BENCHMARKING	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Para executar o retrofit foi utilizado algum outro trabalho da própria empresa como um modelo bem sucedido a ser espelhado?		X						Gerente de Projeto

Fonte: Autor (2021)

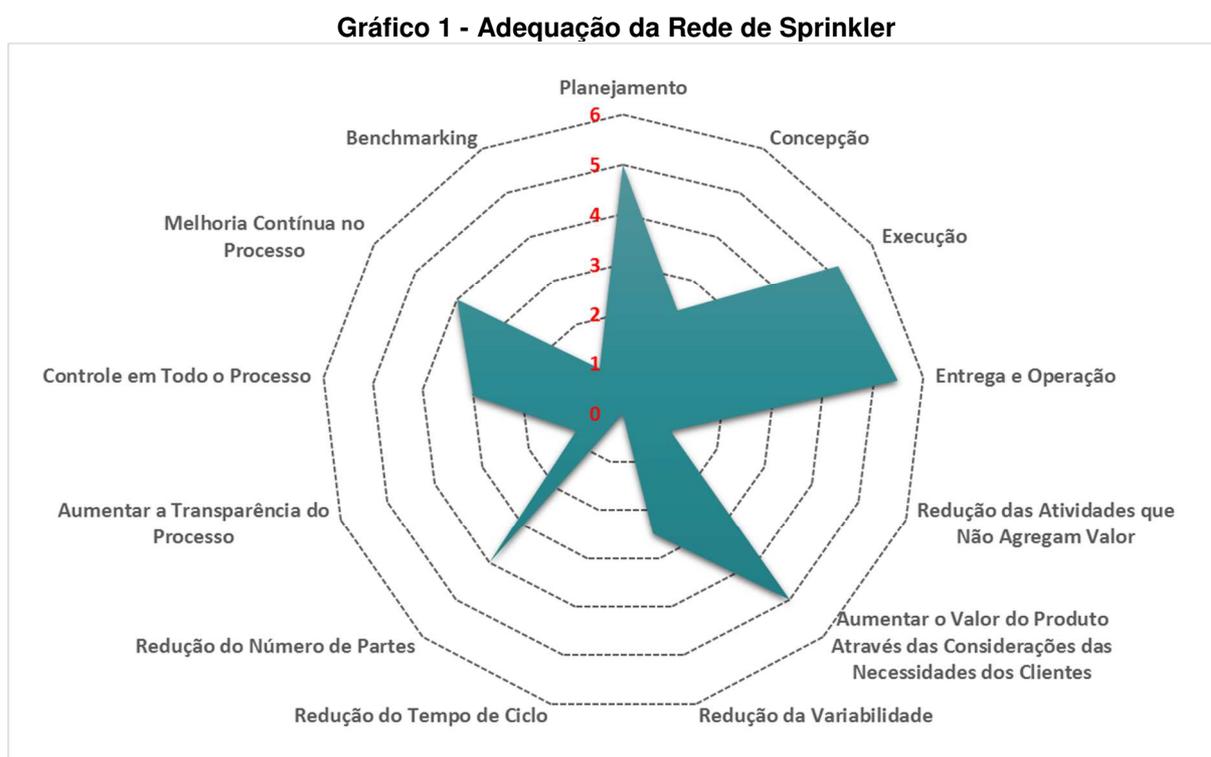
Conforme mostrado, a fase de concepção do empreendimento foi a que se destacou negativamente perante a avaliação elaborada, no qual, a ausência do levantamento dos possíveis riscos do *retrofit* é um fator determinante na análise a ser realizada. Outros aspectos que também vieram à tona como os principais pontos fracos identificados dizem respeito a: redução de atividades que não agregam valor; redução da variabilidade; redução do tempo de ciclo; aumentar a transparência do processo; benchmarking.

Por outro lado, as fases de planejamento, execução, entrega e operação do empreendimento destacaram-se de forma positiva, uma vez que as atividades atenderam o esperado em relação aos prazos, custos e qualidade de produto final.

Importante salientar que, por mais que tenha ocorrido um “leve” atraso na entrega final da obra, não foi algo que impactou o custo e nem o pleno funcionamento do *shopping*.

Demais aspectos que vieram à tona como os principais pontos positivos identificados foram: aumentar o valor do produto através das considerações das necessidades dos clientes; redução do número de partes; controle em todo o processo; melhoria contínua no processo.

O Gráfico 1 apresenta os dados obtidos pelo questionário, aplicado ao gestor do projeto e ao fornecedor responsável pela execução, onde demonstra os resultados finais referente as fases do empreendimento e aos princípios do *Lean Construction*. Apresenta uma pontuação que varia de 0, nenhum, a 6, muito. O questionário pode ser visto em sua íntegra no APÊNDICE A.



Fonte: Autor (2021)

II. Adequação do Sistema de Ar Condicionado

No Quadro 7 abaixo, estão listados os itens da pesquisa que levaram à identificação dos princípios menos presentes durante a execução do *retrofit*. Esta entrevista apresentava uma pontuação que variava de 0, nenhum, a 6, muito. Também

está mostrado quais foram os responsáveis por fornecer cada resposta ao entrevistador, se gerente de projeto ou fornecedor.

Quadro 7 - Questionário aplicado

ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO								
CONCEPÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ocorrência de algum documento que expresse o que será realizado?				X		X		Gerente de Projeto
Ocorrência de um planejamento de compras de materiais?				X				Fornecedor
Levantamento dos possíveis riscos do retrofit?	X							Gerente de Projeto
REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o acompanhamento diário para levantamento das atividades que não agregam valor?	X							Fornecedor
O cliente é constantemente consultado para opinar sobre o desempenho da empresa?		X						Fornecedor
REDUÇÃO DA VARIABILIDADE	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe um eficiente sistema de qualidade implantado na empresa?		X						Fornecedor
Existem procedimentos padronizados para a maioria das atividades da empresa?				X				Gerente de Projeto
REDUÇÃO DO TEMPO DE CICLO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o conhecimento do tempo gasto esperando materiais na obra diariamente?	X							Fornecedor
Há o conhecimento do tempo gasto em movimentação de um local para outro, diariamente na obra?	X							Fornecedor
REDUÇÃO DO NÚMERO DE PARTES	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
As informações sobre quais tarefas serão realizadas na semana são claras e estão disponíveis a todos os trabalhadores do canteiro?			X					Fornecedor
AUMENTAR A TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Você possui indicadores de desempenho da obra?		X						Fornecedor
BENCHMARKING	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Para executar o retrofit foi utilizado algum outro trabalho da própria empresa como um modelo bem sucedido a ser espelhado?		X						Gerente de Projeto

Fonte: Autor (2021)

Conforme mostrado, a fase de concepção do empreendimento foi a que se destacou negativamente perante a avaliação elaborada, no qual, a ausência do levantamento dos possíveis riscos do *retrofit* é um fator determinante na análise a ser realizada. Outros aspectos que também vieram à tona como os principais pontos fracos identificados dizem respeito a: redução de atividades que não agregam valor; redução da variabilidade; redução do tempo de ciclo; redução do número de partes; aumentar a transparência do processo; benchmarking.

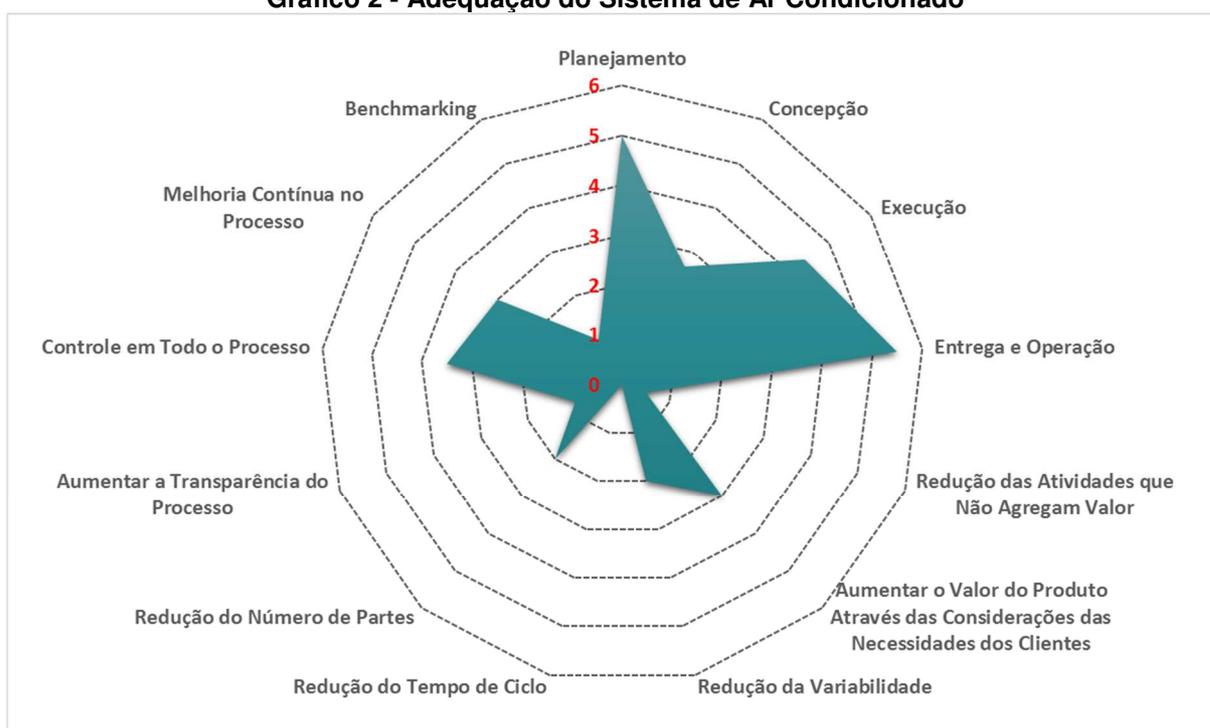
Por outro lado, as fases de planejamento, execução, entrega e operação do empreendimento destacaram-se de forma positiva, uma vez que as atividades atenderam o esperado em relação aos custos e qualidade de produto final mesmo com o prazo final tendo sido comprometido e atrasado. Fatores como a ausência de significativos serviços de pós obra, ausência de compras de materiais não programadas e a assertividade da previsão dos custos do *retrofit* são pontos a serem destacados também.

Demais aspectos que vieram à tona como os principais pontos positivos identificados foram: aumentar o valor do produto através das considerações das

necessidades dos clientes; controle em todo o processo; melhoria contínua no processo.

O Gráfico 2 apresenta os dados obtidos pelo questionário, aplicado ao gestor do projeto e ao fornecedor responsável pela execução, onde demonstra os resultados finais referente as fases do empreendimento e aos princípios do *Lean Construction*. Apresenta uma pontuação que varia de 0, nenhum, a 6, muito. O questionário pode ser visto em sua íntegra no APÊNDICE A.

Gráfico 2 - Adequação do Sistema de Ar Condicionado



Fonte: Autor (2021)

III. Revitalização dos Sanitários

No Quadro 8 abaixo, estão listados os itens da pesquisa que levaram à identificação dos princípios menos presentes durante a execução do *retrofit*. Esta entrevista apresentava uma pontuação que variava de 0, nenhum, a 6, muito. Também está mostrado quais foram os responsáveis por fornecer cada resposta ao entrevistador, se gerente de projeto ou fornecedor.

Quadro 8 - Questionário aplicado

REVITALIZAÇÃO DOS SANITÁRIOS								
EXECUÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ausência de pequenas compras de materiais, não programadas, para execução de algum serviço?			X					Fornecedor
Os serviços atenderam o previsto quanto a qualidade da mão-de-obra?				X				Gerente de Projeto
Os serviços atenderam o previsto quanto aos prazos?		X						Gerente de Projeto
Os serviços atenderam o previsto quanto aos custos?					X			Gerente de Projeto
Ocorrência de algum tipo de controle dos serviços em execução?					X			Gerente de Projeto
ENTREGA E OPERAÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ausência de serviço de pós obra?	X							Gerente de Projeto
Passadas informações referentes a manutenção e conservação?					X			Gerente de Projeto
REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o acompanhamento diário para levantamento das atividades que não agregam valor?	X							Fornecedor
O cliente é constantemente consultado para opinar sobre o desempenho da empresa ?		X						Fornecedor
REDUÇÃO DA VARIABILIDADE	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe um eficiente sistema de qualidade implantado na empresa?		X						Fornecedor
Existem procedimentos padronizados para a maioria das atividades da empresa?				X				Gerente de Projeto
REDUÇÃO DO TEMPO DE CICLO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o conhecimento do tempo gasto esperando materiais na obra diariamente?	X							Fornecedor
Há o conhecimento do tempo gasto em movimentação de um local para outro, diariamente na obra?	X							Fornecedor
REDUÇÃO DO NÚMERO DE PARTES	0	1	2	3	4	5	6	AVALIADO
As informações sobre quais tarefas serão realizadas na semana são claras e estão disponíveis a todos os trabalhadores do canteiro?		X						Fornecedor
AUMENTAR A TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Você possui indicadores de desempenho da obra?		X						Fornecedor
BENCHMARKING	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Para executar o retrofit foi utilizado algum outro trabalho da própria empresa como um modelo bem sucedido a ser espelhado?		X						Gerente de Projeto

Fonte: Autor (2021)

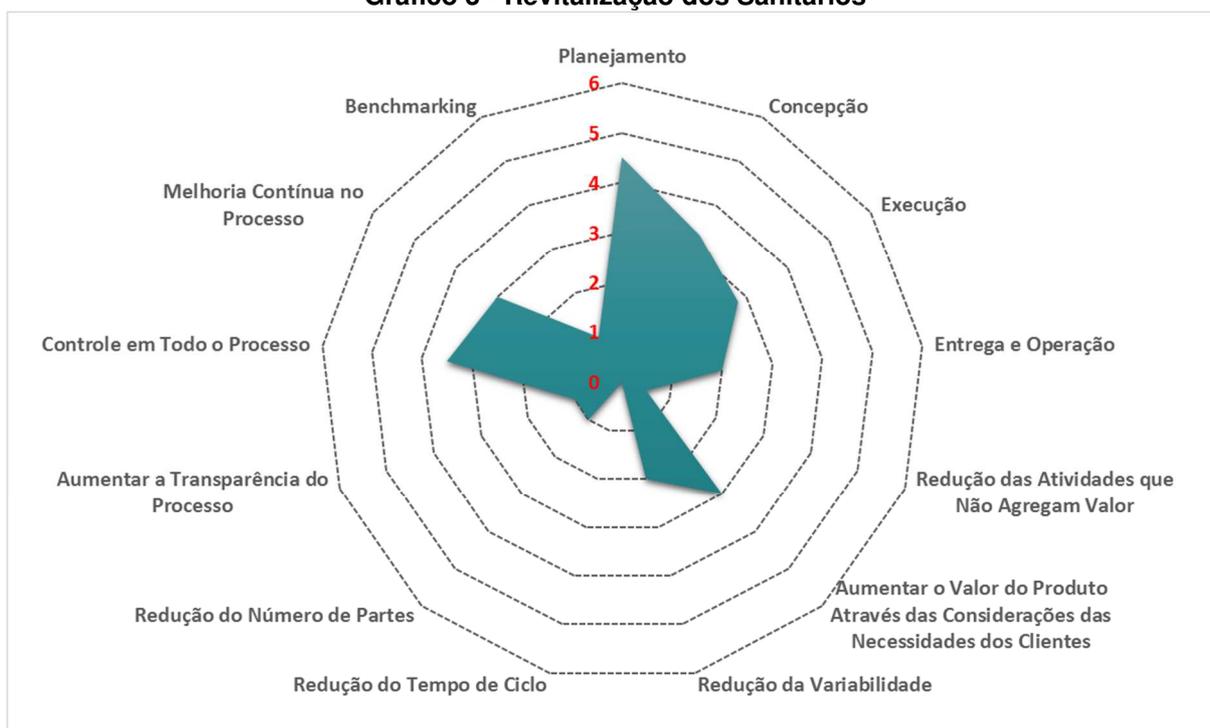
Conforme mostrado, a fase de execução, entrega e operação do empreendimento foram as que se destacaram negativamente perante a avaliação elaborada, no qual, um elevado número de serviços de pós obra do *retrofit* evidenciam falhas durante o ciclo de vida do empreendimento. Outros aspectos que também vieram à tona como os principais pontos fracos identificados dizem respeito a: redução de atividades que não agregam valor; redução da variabilidade; redução do tempo de ciclo; redução do número de partes; aumentar a transparência do processo; benchmarking.

Por outro lado, as fases de planejamento e concepção do empreendimento destacaram-se de forma positiva, uma vez que foi elaborado um orçamento e um planejamento de compras de materiais, apesar de não ter sido levantado os possíveis riscos do projeto. Importante salientar que, por mais que tenha sido elaborado um orçamento completo do *retrofit*, este mesmo orçamento não atendeu o esperado, tendo sido necessário acrescentar alguns aditivos de custos no contrato.

Demais aspectos que vieram à tona como os principais pontos positivos identificados foram: aumentar o valor do produto através das considerações das necessidades dos clientes; controle em todo o processo; melhoria contínua no processo.

O Gráfico 3 apresenta os dados obtidos pelo questionário, aplicado ao gestor do projeto e ao fornecedor responsável pela execução, onde demonstra os resultados finais referente as fases do empreendimento e aos princípios do *Lean Construction*. Apresenta uma pontuação que varia de 0, nenhum, a 6, muito. O questionário pode ser visto em sua íntegra no APÊNDICE A.

Gráfico 3 - Revitalização dos Sanitários



Fonte: Autor (2021)

IV. Pintura da Fachada

No Quadro 9 abaixo, estão listados os itens da pesquisa que levaram à identificação dos princípios menos presentes durante a execução do *retrofit*. Esta entrevista apresentava uma pontuação que variava de 0, nenhum, a 6, muito. Também está mostrado quais foram os responsáveis por fornecer cada resposta ao entrevistador, se gerente de projeto ou fornecedor.

Quadro 9 - Questionário aplicado

PINTURA DA FACHADA								
CONCEPÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ocorrência de algum documento que expresse o que será realizado?							X	Gerente de Projeto
Ocorrência de um planejamento de compras de materiais?			X					Fornecedor
Levantamento dos possíveis riscos do retrofit?	X							Gerente de Projeto
REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o acompanhamento diário para levantamento das atividades que não agregam valor?	X							Fornecedor
O cliente é constantemente consultado para opinar sobre o desempenho da empresa ?				X				Fornecedor
REDUÇÃO DA VARIABILIDADE	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe um eficiente sistema de qualidade implantado na empresa?	X							Fornecedor
Existem procedimentos padronizados para a maioria das atividades da empresa?				X				Gerente de Projeto
REDUÇÃO DO TEMPO DE CICLO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o conhecimento do tempo gasto esperando materiais na obra diariamente?	X							Fornecedor
Há o conhecimento do tempo gasto em movimentação de um local para outro, diariamente na obra?	X							Fornecedor
REDUÇÃO DO NÚMERO DE PARTES	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
As informações sobre quais tarefas serão realizadas na semana são claras e estão disponíveis a todos os trabalhadores do canteiro?			X					Fornecedor
AUMENTAR A TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Você possui indicadores de desempenho da obra?		X						Fornecedor
BENCHMARKING	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Para executar o retrofit foi utilizado algum outro trabalho da própria empresa como um modelo bem sucedido a ser espelhado?		X						Gerente de Projeto

Fonte: Autor (2021)

Conforme mostrado, a fase de concepção do empreendimento foi a que se destacou negativamente perante a avaliação elaborada, no qual, a ausência do levantamento dos possíveis riscos do *retrofit* é um fator determinante na análise a ser realizada. Outros aspectos que também vieram à tona como os principais pontos fracos identificados dizem respeito a: redução de atividades que não agregam valor; redução da variabilidade; redução do tempo de ciclo; redução do número de partes; aumentar a transparência do processo; benchmarking.

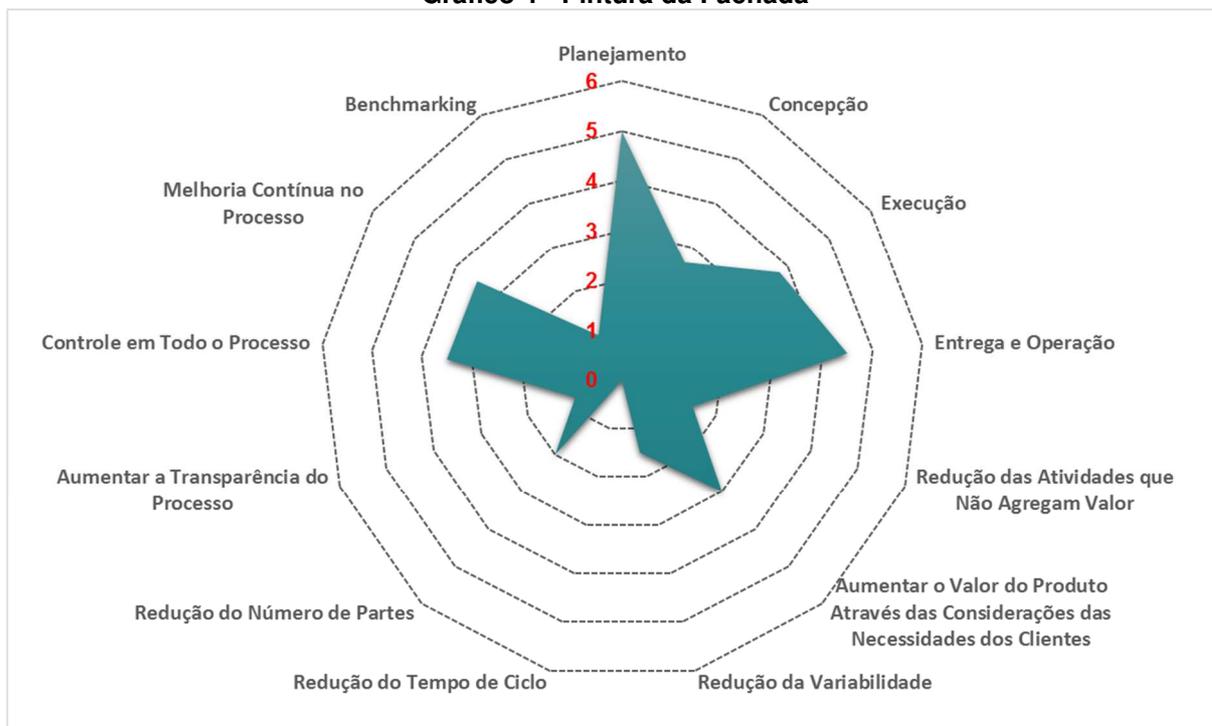
Por outro lado, as fases de planejamento, execução, entrega e operação do empreendimento destacaram-se de forma positiva, uma vez que as atividades atenderam o esperado em relação aos custos e qualidade da mão de obra. Importante salientar que, por mais que tenha ocorrido atraso na entrega final da obra, muito se deu por questões meteorológicas, não previstas no levantamento dos riscos do empreendimento.

Demais aspectos que vieram à tona como os principais pontos positivos identificados foram: aumentar o valor do produto através das considerações das necessidades dos clientes; controle em todo o processo; melhoria contínua no processo.

O Gráfico 4 apresenta os dados obtidos pelo questionário, aplicado ao gestor do projeto e ao fornecedor responsável pela execução, onde demonstra os resultados finais referente as fases do empreendimento e aos princípios do *Lean Construction*.

Apresenta uma pontuação que varia de 0, nenhum, a 6, muito. O questionário pode ser visto em sua íntegra no APÊNDICE A.

Gráfico 4 - Pintura da Fachada

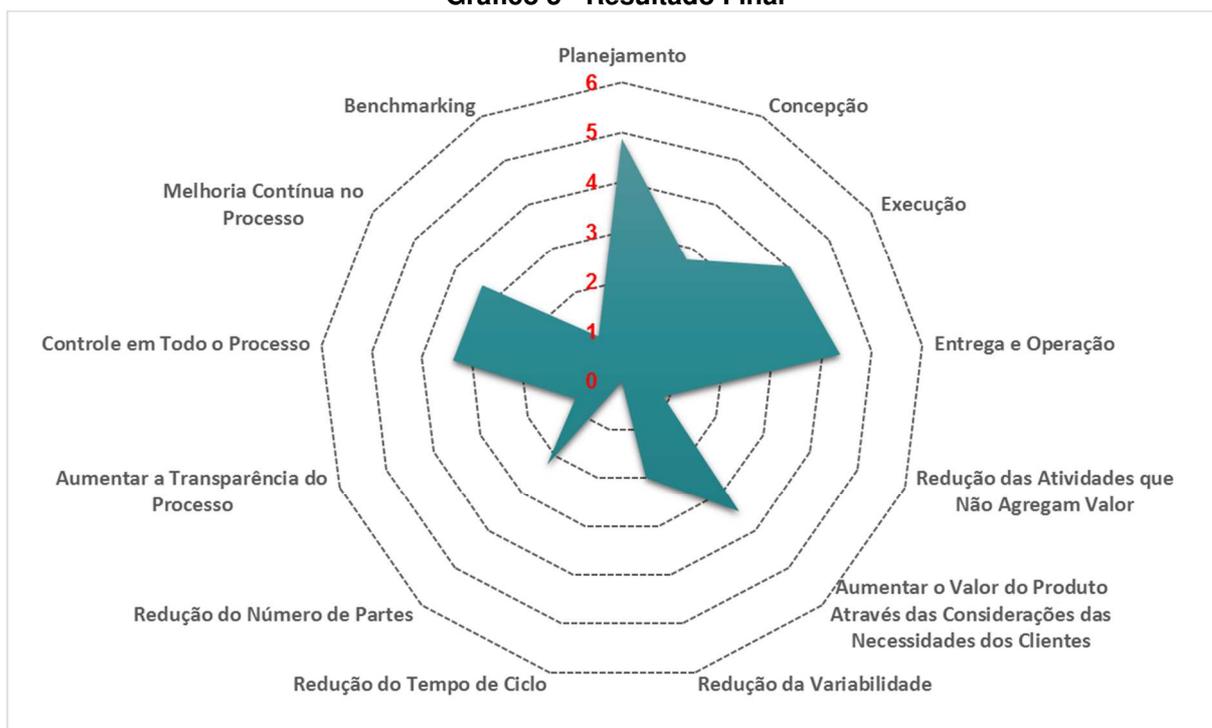


Fonte: Autor (2021)

V. Resultados Finais

Com o resultado final dos questionários aplicados, foi possível traçar um cenário atual da gestão de obras aplicado às especificidades dos *retrofits*. O Gráfico 5 demonstra a média dos resultados obtidos em todos os questionários por área de pesquisa, de modo que apresenta uma pontuação que varia de 0, nenhum, a 6, muito. De maneira que por meio destes resultados foi possível identificar quais princípios estão mais ou menos presentes no modelo de gestão aplicado às obras de *retrofit* executadas.

Gráfico 5 - Resultado Final



Fonte: Autor (2021)

No Gráfico 5 também é mostrado quais as áreas que possuem maior potencial a serem desenvolvidas a fim de aperfeiçoar o modelo de gestão aplicado ao *retrofit*, deste modo, as fases que necessitam de um melhor desenvolvimento, assim como os princípios menos presentes, são apresentados no Quadro 10 seguir:

Quadro 10 - Pontos de melhoria

Fase:
Concepção
Princípios:
Redução das atividades que não agregam valor
Redução da variabilidade
Redução do tempo de ciclo
Redução do número de partes
Aumentar a transparência do processo
Benchmarking

Fonte: Autor (2021)

O principal fator identificado durante a fase de concepção que resultou em uma análise de que há melhorias a serem implementadas durante esta mesma fase, diz respeito a ausência, notada, de que não foi utilizada nenhuma metodologia para

um levantamento prévio dos riscos dos empreendimentos, que resultou em uma constante lentidão nas tomadas de ações corretivas, quando necessário.

Também se percebeu que não foi realizado em nenhum *retrofit* um acompanhamento para se levantar quais atividades executadas não estavam agregando valor, assim como também não houve o levantamento do tempo gasto esperando material e nem o conhecimento do tempo de movimentação dos materiais em canteiro. Ou seja, houve um total desconhecimento do tempo total de ciclo das atividades, que conseqüentemente impediu a redução do tempo dos fluxos das atividades que não agregavam valor ao produto.

Vale ressaltar que, apesar de informado no início das obras sobre a necessidade em se manter um canteiro limpo e organizado, houve dificuldade em todas as obras de se cumprir este acordo. Como o *retrofit* ocorria paralelamente as atividades de funcionamento dos *shoppings*, nem sempre foi possível movimentar materiais durante o período de execução, logo o almoxarifado de obra acabava sendo o próprio canteiro.

Outra característica observada foi de que nenhum dos fornecedores possuía um sistema de qualidade eficiente implantado em suas empresas, muito menos eram gerados indicadores de obra, uma vez que eram caracterizados por serem empresas de pequeno porte, não possuindo uma cultura abrangente no que se refere a estruturação de sua gestão formalizada e de processos.

A partir das peculiaridades descritas durante o trabalho, e baseado nas análises realizadas, percebeu-se que os fornecedores, em muitos casos, compreendiam sua cultura gerencial voltada para a tomada de decisão com base na experiência e intuição de seus gestores.

Portanto, ao ser constatado que nenhum dos *retrofits* executados atenderam às expectativas quanto aos prazos previamente acordados e que, somando-se a isso, mesmo tendo sido elaborado um cronograma de execução, a falta de controle destes cronogramas tornou ferramenta uma mera formalidade, deduz-se que esse foi um ponto onde influenciou diretamente nas entregas tardias das obras, uma vez que, as tomadas de decisões a fim de recuperar o prazo perdido, sempre ocorriam de forma atrasada.

Conforme evidenciado os pontos de melhoria a serem aperfeiçoados, ou até mesmo iniciados, foi com base nesses tópicos que adiante são indicadas modelos e

ferramentas correlacionadas para que se possa atuar diretamente nas falhas identificadas dentro dos *retrofits* em estudo.

4.5 DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES

Após a caracterização do modelo de gestão da empresa gestora contratada, caracterização das obras e realização das entrevistas, foi possível o desenvolvimento de algumas diretrizes bases, de modo que essas diretrizes foram totalmente voltadas para as fases do empreendimento, seguindo as divisões feitas pelo *Project Management Institute*, e os princípios dos *Lean Construction*, das quais ficaram evidentes as necessidades de aperfeiçoamento.

Durante a fase prévia a obra, caracterizada pelo PMI (2017) como sendo as fases de iniciação e planejamento do empreendimento, o fator identificado que se destacou negativamente em todos os *retrofits* executados deu-se em relação ao levantamento dos riscos do projeto.

A consultora contratada para gerir os empreendimentos não possuía uma metodologia clara e nem ferramentas para levantar esses problemas. Dito isso, percebeu-se que constantemente houveram necessidades de se tomar uma decisão devido a interferências durante a execução não previstas em projeto, no entanto essas decisões sempre ocorreram com uma elevada lentidão.

A fim de tornar claro, durante o *retrofit* de Adequação do Sistema de Ar Condicionado do *Shopping I*, a equipe de gestores não se atentou que as bases metálicas antigas, responsáveis por sustentar as máquinas de ar condicionado, não se adequavam às novas máquinas adquiridas, tendo contribuído para o atraso da obra.

De acordo com PMI (2017), durante as fases anteriores à execução, os blocos de atividades relacionados à elaboração de um gerenciamento de riscos, podem ser definidas como:

- Planejar o gerenciamento dos riscos;
- Identificar os riscos;
- Realizar a análise qualitativa dos riscos;
- Planejar as respostas aos riscos.

A primeira atividade nada mais é do que a delimitação de como será estruturado e executado o gerenciamento dos riscos de um empreendimento. Conforme PMI (2017), este processo deve ser elaborado durante a concepção e ser concluído anteriormente ao início da execução. O plano de gerenciamento deverá conter os seguintes tópicos:

- Estratégia dos riscos, onde é descrito atuação geral do gerenciamento dos riscos no projeto;
- Metodologia, onde se se delimita as abordagens, ferramentas e as fontes de dados utilizadas;
- Papéis e responsabilidades, que define a composição da equipe responsável pelo gerenciamento dos riscos e suas atribuições;
- Financiamento, que estabelece planos e reservas de contingência para o projeto;
- Prazos, que define quando e com que frequência será aplicado o gerenciamento dos riscos durante o ciclo de vida do empreendimento;
- Categorias dos riscos, que se trata de um meio para agrupar os riscos individuais do projeto.

No próximo tópico, que diz respeito a identificação dos riscos, é realizado o processo de caracterização de cada risco encontrado. Além disso, reúne dados que fornecem a equipe responsável meios para agir de forma apropriada em resposta aos riscos do empreendimento. No entanto, novos riscos podem surgir durante o ciclo de vida do projeto, por isso deve ser feito um acompanhamento constante durante todas as fases empreendimento (PMI, 2017).

Portanto, a fase de identificação dos riscos deve conter as seguintes informações:

- Lista dos riscos identificados;
- Possíveis responsáveis pelos riscos;
- Lista de possíveis respostas aos riscos.

Já a análise qualitativa dos riscos é uma avaliação subjetiva, realizado durante todo o ciclo de vida do empreendimento, que usa como critérios a probabilidade de tal ocorrência ocorrer e seu impacto no projeto, de tal modo, que estabelece prioridades entre os riscos avaliados para que o planejamento das respostas aos riscos ocorra primeiramente nos itens prioritários (PMI, 2017).

Por fim, conforme PMI (2017), finaliza-se com o planejamento das respostas aos riscos, que tem por finalidade elaborar respostas apropriadas às exposições aos riscos durante o desenvolvimento do projeto. As respostas, apropriadas às magnitudes dos riscos, devem ser eficazes quando avaliados seus custos, não fugirem do contexto do empreendimento, além disso, deve haver um responsável declarado.

Por outro lado, durante a fase de execução dos *retrofits*, no que diz respeito a filosofia *Lean Construction*, foram seis os princípios menos presentes: redução das atividades que não agregam valor, redução da variabilidade, redução do tempo de ciclo, redução do número de partes, aumentar a transparência do processo e benchmarking.

Foram propostos, para cada um desses princípios, metodologias e ferramentas de aplicação. Excluiu-se desta proposição o *Benchmarking*, visto que, conforme Isatto et al. (2000, apud Venturini, 2015), trata-se de um processo de identificação de boas práticas aplicadas por outras empresas e resume-se a basicamente um pesquisa do mercado. Deste modo, segue abaixo as recomendações referentes a cada princípio:

1. Redução das atividades que não agregam valor

Conforme Nery et al. (2017) faz-se necessário um arranjo físico, em forma de mapa, que configure o layout da produção em canteiro, cuja finalidade é visualizar as atividades e evidenciar os fluxos de produção. Uma vez que, fluxos com alto grau de definição geram melhores conversões, melhorando a produtividade e mitigando os desperdícios.

2. Redução da variabilidade

A fim de manter o produto dentro dos limites estabelecidos pelo cliente e reduzir variabilidade do produto, Nery et al. (2017) recomenda que seja incorporado a realização de parcerias com fornecedores, além de criar procedimentos padrões para todos os processos. Além disso, o estabelecimento de indicadores de qualidade é essencial para esta etapa do ciclo de vida do projeto.

3. Redução do tempo de ciclo

De acordo com Nery et al. (2017), determinar previamente locais para a armazenagem e procedimentos padrão para o recebimento de materiais, facilita a logística e diminui movimentações desnecessárias. Como em um retrofit, os espaços para estocagem de materiais geralmente possuem uma grande limitação, faz-se extremamente necessário um estudo prévio para toda a logística da obra. Algo que não aconteceu em nenhum retrofit analisado por este trabalho.

4. Redução do número de partes

Venturini (2015) informa sobre a necessidade de se prever a utilização de uma mão de obra multifuncional de modo que possa atuar em várias frentes de trabalho, mitigando, assim, as várias partes envolvidas que geralmente fariam parte da execução do serviço.

Um planejamento bem feito é outro ponto que se destaca em nível de importância. Já que o conhecimento total das atividades a serem executadas, permite tornar visível, para todos os envolvidos, o planejamento e as atribuições de cada equipe. O *Last Planner*, segundo Chibinski (2012), trata-se de um método conveniente ao dinamismo do setor de construção civil. Portanto, devido a todas as particularidades e restrições que as obras de *retrofit* implicam ao planejamento, é um ótimo método a ser aplicado a esse tipo de obra.

5. Aumentar a transparência do processo

A fim de aumentar a transparência no processo, Venturini (2015) informa que a utilização de indicadores de produção é necessária para o canteiro de obras. Obtendo esses dados é possível informar as equipes de produção sobre seus desempenhos, embasando-se em dados numéricos, para que, se for o caso, ocorra as devidas cobranças em busca de melhorias na execução e produtividade. Também pode ser implantado um gerenciamento visual dentro do canteiro, a fim de difundir informações pertinentes ao serviço, tornando visíveis prazos e metas das atividades.

5 CONCLUSÕES

Atualmente, o setor da construção civil está em um momento onde as empresas se vem com a necessidade de agilizar seus meios de produção, mas sem abster-se das preocupações ambientais e das necessidades dos clientes. Há uma crescente preocupação em se diferenciar dentro de um setor cuja a concorrência está tão aquecida. Para isso, é fundamental que os prazos acordados sejam cumpridos, de tal forma, que seus sistemas de gestão estejam alinhados às especificidades da obra executada.

Este trabalho englobou conceitos relacionados às fases de planejamento e de controle da produção, de tal forma que foi possível contextualizar duas metodologias de gerenciamento aplicadas em obras. Logo, foi factível verificar que as metodologias propostas pelo PMBOK e o *Lean Construction* ocorrem de tal forma que se complementam durante o ciclo de vida do empreendimento, sem causar interferências entre elas.

O PMBOK possui a maioria das suas atenções voltadas para a área de planejamento, onde se propõe metodologias e processos que possam servir de base para a implementação de um modelo gerencial pelas empresas. Por outro lado, o foco do *Lean Construction* está na fase de produção, se atentando ao monitoramento das atividades e preocupando-se em aferir a produtividade e os desperdícios que possam ocorrer durante a cadeia produtiva.

A fim de atingir os objetivos propostos pelo trabalho, se colocou em análise as necessidades e as maneiras de que se possa introduzir, técnicas e ferramentas, e aperfeiçoar os modelos de gestão quando aplicados em obras de *retrofit*. Para isso, foi caracterizada as obras, mapeado os principais entraves que ocorrem durante todo o ciclo de vida deste empreendimento e apresentado os principais pontos de melhorias a serem otimizados pelas empresas.

O diagnóstico do cenário atual, do sistema de gestão da consultora, levou a compreensão do meio estudado, auxiliando na identificação das limitantes existentes. A identificação das ferramentas utilizadas, a caracterização das obras e as entrevistas estruturadas submeteram o modelo de gestão utilizado a uma análise completa, permitindo visualizar as cruciais oportunidades de se implementar melhorias.

Dentre as fases de um empreendimento de *retrofit*, aquelas que se destacam por estarem diretamente associadas ao sucesso do empreendimento são as que

dizem respeito às fases anteriores ao início da execução, pois são nestas etapas que todas as condicionantes impostas pelo *retrofit* serão analisadas. Uma simples informação negligenciada pode causar grandes impactos no andamento do *retrofit*, uma vez que o empreendimento está sujeito a altos riscos inesperados.

Quando se analisa as áreas de conhecimento que estão inseridas no PMBOK, o gerenciamento dos riscos é o que necessita de maior energia a ser empregada pelos gestores. A identificação de todos os fatores que possam interferir no andamento do cronograma da obra é caracterizada por ser de uma grande dificuldade, já que pode possuir diferentes origens. Contudo, o correto levantamento, antes do início da obra, antecipa a tomada de decisões para mitigar ou corrigir os efeitos ocasionados por estes riscos, que dentro das especificidades do *retrofit* são muitos.

Enquanto isso, a etapa de execução caracteriza-se por possuir um maior dinamismo quando comparado a outras obras específicas, em decorrência de patologias e outros problemas não previamente mapeados. Ocorrem nesta etapa, as maiores dificuldades encontradas para este modelo de obra, por isso é importante se obter o maior conhecimento possível sobre as atividades executadas dentro de todo o processo.

Portanto, o conhecimento da duração das etapas de cada atividade executada, ou seja, do tempo de ciclo, permite que ações possam ser implementadas, a fim de agilizar as atividades, assim como evitar perdas de produtividade ocasionadas pelas limitantes impostas pelo *retrofit*. Uma vez que o fluxo de atividades de uma obra de *retrofit* são muito mais complexas quando se comparadas a uma obra do zero.

Ou seja, é extremamente necessário um maior controle das etapas de produção, a fim de manter a produtividade em níveis adequados ao andamento planejado do cronograma e também para que seja possível se adotar rápidas medidas de recuperação dos prazos perdidos, quando necessário.

Desta forma, a utilização de ferramentas e metodologias adequadas de gestão auxiliam no controle de todo o processo, além de mitigar os riscos e fornecer bases para rápidas medidas de recuperação dos prazos, custos e qualidades dos empreendimentos executados. Por isso, pode-se dizer que o presente trabalho atingiu seus objetivos propostos, gerando diretrizes apropriadas voltadas ao aperfeiçoamento dos modelos de gestão aplicados às obras de *retrofit*, dentro das áreas identificadas como subvalorizadas dentro de todo o processo.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. J. M., E FERREIRA, M. L. R. (2006). **Gestão de contratos de obras para implantação de pequenas centrais hidrelétricas**. In Anais do 26 Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza: ENEGEP.

BARRIENTOS, M. I. G. G. **Retrofit de Edificações : Estudo de reabilitação e adaptação das edificações antigas às necessidades atuais**. [s.l.] Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

BRITO-HENRIQUES, E. **Arruinamento e regeneração do espaço edificado na metrópole do século XXI: o caso de Lisboa**. [s.l.] Universidade de Lisboa, 2017.

CHIBINSKI, M. **Modelo de Planejamento Baseado no Conceito do Last Planner como Apoio à Implementação da Lean Construction em Obras de Edificações**. [s.l.] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.

CORREIA, B. S. **Retrofit em Baldios Industriais Urbanos e o Complexo Matarazzo, Jaguariaíva - PR**. [s.l.] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

CROITOR, E. P. N.; MELHADO, S. B. **A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios: estudo da interface entre projeto e obra**. [s.l.] Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2009.

FILLA, N. T. **Retrofit de estruturas - ênfase às soluções estruturas com aço**. Campo Mourão: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.

GROSSO, M. **As obras de retrofit sob a visão da sustentabilidade**. [s.l.] Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

LIMA, E. DE A. M. **Estudo da Contribuição das Metodologias do Lean Construction e do Gerenciamento de Projetos do PMI para o Planejamento e Controle da Produção de Obras**. [s.l.] Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.

MARÍN, J.; FUSER, I.; ANDRADE, J. Proposta de retrofit na iluminação artificial para um prédio público: o caso do Bloco de pós-graduação da Universidade Federal do

ABC. **Hábitat Sustentable**, v. 5, n. 2, p. 21–31, 2015.

MORAES, V. T. F.; QUELHAS, O. L. G. O desenvolvimento da metodologia e os processos de um “retrofit” arquitetônico. v. 7, p. 448–461, 2012.

MUNHOZ, C. B. D. **Subsídios para a melhoria da gestão de reformas de edificações unifamiliares no mercado de autogestão**. [s.l.] Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2010.

NERY, V. F. E S. DE O.; ZATTAR, I. C.; OLIVEIRA, V. O. DE. Aplicação da Filosofia Lean Construction no Processo Produtivo de uma Empresa do Setor de Construção Civil. **Exacta**, v. 15, n. 4, 2017.

PAULA, A.; LOMARDO, L. L. B. **O RETROFIT DE EDIFICAÇÕES TOMBADAS : Possíveis caminhos para a atualização tecnológica de fachadas modernistas e a reforma do edifício IRB**. [s.l.] Universidade Federal Fluminense, 2009.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gestão de Projetos**. [s.l.: s.n.].

SOUSA, K. P. Requalificação da edificação – Retrofit. v. 01, p. 1–17, 2014.

VALE, M. S. **Diretrizes para racionalização e atualização das edificações segundo o conceito da qualidade e sobre a ótica do Retrofit**. [s.l.] Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

VENTURINI, J. S. **Proposta de ações baseadas nos 11 princípios Lean Construction para implantação em um canteiro de obras de Santa Maria**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

WIGINESCKI, B. B. **Aplicação Dos Princípios Da Construção Enxuta Em Obras Pequenas E De Curto Prazo : Um Estudo De Caso**. [s.l.] Universidade Federal do Paraná, 2009.

ZARUR, D. B. **Sistemas de Gestão e Gerenciamento em Obras de Retrofit: Aspéctos Teóricos e Práticos**. [s.l.] Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

APÊNDICE A – Questionário

Abaixo estão apresentados os questionários realizados que levaram à identificação dos princípios mais e menos presentes durante a execução dos *retrofits*. Estas entrevistas continham uma pontuação que variava de 0, nenhum, a 6, muito. Também estão mostrados quais foram os responsáveis por fornecer cada resposta ao entrevistador, se gerente de projeto ou fornecedor.

ADEQUAÇÃO DA REDE DE SPRINKLER								
PLANEJAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Realização de um orçamento para o levantamento dos custos do retrofit?					X		X	Gerente de Projeto
Realização de uma previsão financeira de desembolsos?								Gerente de Projeto
CONCEPÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ocorrência de algum documento que expresse o que será realizado?						X		Gerente de Projeto
Ocorrência de um planejamento de compras de materiais?			X					Fornecedor
Levantamento dos possíveis riscos do retrofit?	X							Gerente de Projeto
EXECUÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ausência de pequenas compras de materiais, não programadas, para execução de algum serviço?					X			Fornecedor
Os serviços atenderam o previsto quanto a qualidade da mão-de-obra?							X	Gerente de Projeto
Os serviços atenderam o previsto quanto aos prazos?						X		Gerente de Projeto
Os serviços atenderam o previsto quanto aos custos?							X	Gerente de Projeto
Ocorrência de algum tipo de controle dos serviços em execução?						X		Gerente de Projeto
ENTREGA E OPERAÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ausência de serviço de pós obra?						X		Gerente de Projeto
Passadas informações referentes a manutenção e conservação?							X	Gerente de Projeto
REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o acompanhamento diário para levantamento das atividades que não agregam valor?	X							Fornecedor
O cliente é constantemente consultado para opinar sobre o desempenho da empresa?			X					Fornecedor
AUMENTAR O VALOR DO PRODUTO ATRAVÉS DAS CONSIDERAÇÕES DAS NECESSIDADES DOS CLIENTES	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há a ocorrência de treinamentos ofertados à seus funcionários?						X		Fornecedor
REDUÇÃO DA VARIABILIDADE	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe um eficiente sistema de qualidade implantado na empresa?			X					Fornecedor
Existem procedimentos padronizados para a maioria das atividades da empresa?				X				Gerente de Projeto
REDUÇÃO DO TEMPO DE CICLO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o conhecimento do tempo gasto esperando materiais na obra diariamente?	X							Fornecedor
Há o conhecimento do tempo gasto em movimentação de um local para outro, diariamente na obra?	X							Fornecedor
REDUÇÃO DO NÚMERO DE PARTES	0	1	2	3	4	5	6	AVALIADO
As informações sobre quais tarefas serão realizadas na semana são claras e estão disponíveis a todos os trabalhadores do canteiro?					X			Fornecedor
AUMENTAR A TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Você possui indicadores de desempenho da obra?		X						Fornecedor
CONTROLE EM TODO O PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe controle do orçamento para a execução do retrofit?					X			Gerente de Projeto
Existe planejamento de curto, médio e longo prazo na execução do retrofit?			X					Fornecedor
MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe preocupação em constantemente tomar atitudes em relação à dignificação da mão-de-obra?						X		Fornecedor
Existe participação dos funcionários em buscar melhorar os processos internos?				X				Gerente de Projeto
BENCHMARKING	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Para executar o retrofit foi utilizado algum outro trabalho da própria empresa como um modelo bem sucedido a ser espelhado?		X						Gerente de Projeto

ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO								
PLANEJAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Realização de um orçamento para o levantamento dos custos do retrofit?							X	Gerente de Projeto
Realização de uma previsão financeira de desembolsos?					X			Gerente de Projeto
CONCEPÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ocorrência de algum documento que expresse o que será realizado?						X		Gerente de Projeto
Ocorrência de um planejamento de compras de materiais?				X				Fornecedor
Levantamento dos possíveis riscos do retrofit?	X							Gerente de Projeto
EXECUÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ausência de pequenas compras de materiais, não programadas, para execução de algum serviço?							X	Fornecedor
Os serviços atenderam o previsto quanto a qualidade da mão-de-obra?						X		Gerente de Projeto
Os serviços atenderam o previsto quanto aos prazos?				X				Gerente de Projeto
Os serviços atenderam o previsto quanto aos custos?							X	Gerente de Projeto
Ocorrência de algum tipo de controle dos serviços em execução?			X					Gerente de Projeto
ENTREGA E OPERAÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ausência de serviço de pós obra?						X		Gerente de Projeto
Passadas informações referentes a manutenção e conservação?							X	Gerente de Projeto
REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o acompanhamento diário para levantamento das atividades que não agregam valor?	X							Fornecedor
O cliente é constantemente consultado para opinar sobre o desempenho da empresa?		X						Fornecedor
AUMENTAR O VALOR DO PRODUTO ATRAVÉS DAS CONSIDERAÇÕES DAS NECESSIDADES DOS CLIENTES	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há a ocorrência de treinamentos ofertados à seus funcionários?				X				Fornecedor
REDUÇÃO DA VARIABILIDADE	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe um eficiente sistema de qualidade implantado na empresa?		X						Fornecedor
Existem procedimentos padronizados para a maioria das atividades da empresa?				X				Gerente de Projeto
REDUÇÃO DO TEMPO DE CICLO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o conhecimento do tempo gasto esperando materiais na obra diariamente?	X							Fornecedor
Há o conhecimento do tempo gasto em movimentação de um local para outro, diariamente na obra?	X							Fornecedor
REDUÇÃO DO NÚMERO DE PARTES	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
As informações sobre quais tarefas serão realizadas na semana são claras e estão disponíveis a todos os trabalhadores do canteiro?			X					Fornecedor
AUMENTAR A TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Você possui indicadores de desempenho da obra?		X						Fornecedor
CONTROLE EM TODO O PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe controle do orçamento para a execução do retrofit?							X	Gerente de Projeto
Existe planejamento de curto, médio e longo prazo na execução do retrofit?		X						Fornecedor
MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe preocupação em constantemente tomar atitudes em relação à dignificação da mão-de-obra?				X				Fornecedor
Existe participação dos funcionários em buscar melhorar os processos internos?				X				Gerente de Projeto
BENCHMARKING	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Para executar o retrofit foi utilizado algum outro trabalho da própria empresa como um modelo bem sucedido a ser espelhado?		X						Gerente de Projeto

REVITALIZAÇÃO DOS SANITÁRIOS								
PLANEJAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Realização de um orçamento para o levantamento dos custos do retrofit?							X	Gerente de Projeto
Realização de uma previsão financeira de desembolsos?				X				Gerente de Projeto
CONCEPÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ocorrência de algum documento que expresse o que será realizado?						X		Gerente de Projeto
Ocorrência de um planejamento de compras de materiais?						X		Fornecedor
Levantamento dos possíveis riscos do retrofit?	X							Gerente de Projeto
EXECUÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ausência de pequenas compras de materiais, não programadas, para execução de algum serviço?			X					Fornecedor
Os serviços atenderam o previsto quanto a qualidade da mão-de-obra?				X				Gerente de Projeto
Os serviços atenderam o previsto quanto aos prazos?		X						Gerente de Projeto
Os serviços atenderam o previsto quanto aos custos?					X			Gerente de Projeto
Ocorrência de algum tipo de controle dos serviços em execução?					X			Gerente de Projeto
ENTREGA E OPERAÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ausência de serviço de pós obra?	X							Gerente de Projeto
Passadas informações referentes a manutenção e conservação?					X			Gerente de Projeto
REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o acompanhamento diário para levantamento das atividades que não agregam valor?	X							Fornecedor
O cliente é constantemente consultado para opinar sobre o desempenho da empresa ?		X						Fornecedor
AUMENTAR O VALOR DO PRODUTO ATRAVÉS DAS CONSIDERAÇÕES DAS NECESSIDADES DOS CLIENTES	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há a ocorrência de treinamentos ofertados à seus funcionários?				X				Fornecedor
REDUÇÃO DA VARIABILIDADE	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe um eficiente sistema de qualidade implantado na empresa?		X						Fornecedor
Existem procedimentos padronizados para a maioria das atividades da empresa?				X				Gerente de Projeto
REDUÇÃO DO TEMPO DE CICLO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o conhecimento do tempo gasto esperando materiais na obra diariamente?	X							Fornecedor
Há o conhecimento do tempo gasto em movimentação de um local para outro, diariamente na obra?	X							Fornecedor
REDUÇÃO DO NÚMERO DE PARTES	0	1	2	3	4	5	6	AVALIADO
As informações sobre quais tarefas serão realizadas na semana são claras e estão disponíveis a todos os trabalhadores do canteiro?		X						Fornecedor
AUMENTAR A TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Você possui indicadores de desempenho da obra?		X						Fornecedor
CONTROLE EM TODO O PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe controle do orçamento para a execução do retrofit?						X		Gerente de Projeto
Existe planejamento de curto, médio e longo prazo na execução do retrofit?			X					Fornecedor
MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe preocupação em constantemente tomar atitudes em relação à dignificação da mão-de-obra?				X				Fornecedor
Existe participação dos funcionários em buscar melhorar os processos internos?				X				Gerente de Projeto
BENCHMARKING	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Para executar o retrofit foi utilizado algum outro trabalho da própria empresa como um modelo bem sucedido a ser espelhado?		X						Gerente de Projeto

PINTURA DA FACHADA								
PLANEJAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Realização de um orçamento para o levantamento dos custos do retrofit?							X	Gerente de Projeto
Realização de uma previsão financeira de desembolsos?					X			Gerente de Projeto
CONCEPÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ocorrência de algum documento que expresse o que será realizado?							X	Gerente de Projeto
Ocorrência de um planejamento de compras de materiais?			X					Fornecedor
Levantamento dos possíveis riscos do retrofit?	X							Gerente de Projeto
EXECUÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ausência de pequenas compras de materiais, não programadas, para execução de algum serviço?			X					Fornecedor
Os serviços atenderam o previsto quanto a qualidade da mão-de-obra?							X	Gerente de Projeto
Os serviços atenderam o previsto quanto aos prazos?			X					Gerente de Projeto
Os serviços atenderam o previsto quanto aos custos?						X		Gerente de Projeto
Ocorrência de algum tipo de controle dos serviços em execução?					X			Gerente de Projeto
ENTREGA E OPERAÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Ausência de serviço de pós obra?				X				Gerente de Projeto
Passadas informações referentes a manutenção e conservação?							X	Gerente de Projeto
REDUÇÃO DE ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o acompanhamento diário para levantamento das atividades que não agregam valor?	X							Fornecedor
O cliente é constantemente consultado para opinar sobre o desempenho da empresa ?				X				Fornecedor
AUMENTAR O VALOR DO PRODUTO ATRAVÉS DAS CONSIDERAÇÕES DAS NECESSIDADES DOS CLIENTES	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há a ocorrência de treinamentos ofertados à seus funcionários?				X				Fornecedor
REDUÇÃO DA VARIABILIDADE	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe um eficiente sistema de qualidade implantado na empresa?	X							Fornecedor
Existem procedimentos padronizados para a maioria das atividades da empresa?				X				Gerente de Projeto
REDUÇÃO DO TEMPO DE CICLO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Há o conhecimento do tempo gasto esperando materiais na obra diariamente?	X							Fornecedor
Há o conhecimento do tempo gasto em movimentação de um local para outro, diariamente na obra?	X							Fornecedor
REDUÇÃO DO NÚMERO DE PARTES	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
As informações sobre quais tarefas serão realizadas na semana são claras e estão disponíveis a todos os trabalhadores do canteiro?			X					Fornecedor
AUMENTAR A TRANSPARÊNCIA DO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Você possui indicadores de desempenho da obra?		X						Fornecedor
CONTROLE EM TODO O PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe controle do orçamento para a execução do retrofit?					X			Gerente de Projeto
Existe planejamento de curto, médio e longo prazo na execução do retrofit?				X				Fornecedor
MELHORIA CONTÍNUA NO PROCESSO	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Existe preocupação em constantemente tomar atitudes em relação à dignificação da mão-de-obra?					X			Fornecedor
Existe participação dos funcionários em buscar melhorar os processos internos?				X				Gerente de Projeto
BENCHMARKING	0	1	2	3	4	5	6	ENTREVISTADO
Para executar o retrofit foi utilizado algum outro trabalho da própria empresa como um modelo bem sucedido a ser espelhado?		X						Gerente de Projeto