

REVISTA

BOLETIM DO GERENCIAMENTO
REVISTA ELETRÔNICA

ISSN: 2595-6531



Politécnica
UFRJ



SUMÁRIO

1 IMPACTOS DA COMUNICAÇÃO NA LIDERANÇA DE UM GERENTE DE PROJETOS	
COMIN, Lara; CUNHA, Pedro Henrique	01
2 METODOLOGIA ÁGIL NA CONSTRUÇÃO CIVIL.	
VARGAS, Pedro; LOPES, Sonia	10
3 INFLUÊNCIA DE PREMISSAS INEXATAS NOS RESULTADOS DE UM PROJETO DE ENGENHARIA; UM ESTUDO DE CASO	
PERES, Marco Antônio; HERVÉ, Márcio	26
4 GERENCIAMENTO E ENGAJAMENTO DE EQUIPES ATRAVÉS DO AMBIENTE VIRTUAL DURANTE A PANDEMIA	
REZENDE, Ingrid; CUNHA, Pedro Henrique Braz	38
5 A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO E GESTÃO DE PESSOAS EM PROJETOS DE ARQUITETURA DE INTERIORES	
BARRETO, Carolina; CUNHA, Pedro Henrique Braz	49
6 CONCEITOS DE GESTÃO DE PROJETO APLICADOS À ESCRITÓRIO DE ARQUITETURA DE PEQUENO PORTE	
SANTORO, Mariana; ASSALO, Jorge	60
7 PROCESSO DE PRODUÇÃO CIRCULAR NA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA SOB A PERSPECTIVA DA ECOEFICIÊNCIA	
FERNANDEZ, José Luiz Borja; MARCHI, Cristina M. Dacach Fernandez	76
8 LEVANTAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM FACHADAS DE CASAS POPULARES DE UM CONJUNTO HABITACIONAL EM CAXIAS-MA	
OLIVEIRA, Antônio Lucas Lima de; OLIVEIRA, Carlos Eduardo Machado de; SANTOS, Mikhael Ferreira da Silva	89



SUMMARY

1 IMPACTS OF COMMUNICATION ON THE LEADERSHIP OF A PROJECT MANAGER

COMIN, Lara; CUNHA, Pedro Henrique 01

2 AGILE METHODOLOGY IN CIVIL CONSTRUCTION

VARGAS, Pedro; LOPES, Sonia 10

3 INFLUENCE OF INACCURATE ASSUMPTIONS ON THE RESULTS OF AN ENGINEERING PROJECT; A CASE STUDY

PERES, Marco Antônio; HERVÉ, Márcio 26

4 TEAM MANAGEMENT AND ENGAGEMENT THROUGH THE VIRTUAL ENVIRONMENT DURING THE PANDEMIC

REZENDE, Ingrid; CUNHA, Pedro Henrique Braz 38

5 THE IMPORTANCE OF COMMUNICATION AND PEOPLE MANAGEMENT IN INTERIOR ARCHITECTURE PROJECTS

BARRETO, Carolina; CUNHA, Pedro Henrique Braz 49

6 PROJECT MANAGEMENT CONCEPTS APPLIED TO SMALL ARCHITECTURE FIRMS

SANTORO, Mariana; ASSALO, Jorge 60

7 CIRCULAR PRODUCTION PROCESS IN INDUSTRIALIZED CONSTRUCTION FROM AN ECO-EFFICIENCY Perspective

FERNANDEZ, José Luiz Borja; MARCHI, Cristina M. Dacach Fernandez 76

8 SURVEY OF PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS ON FACADES OF POPULAR HOUSES IN A HOUSING COMPLEX IN CAXIAS-MA

OLIVEIRA, Antônio Lucas Lima de; OLIVEIRA, Carlos Eduardo Machado de; SANTOS, Mikhael Ferreira da Silva 89



Impactos da Comunicação na Liderança de um Gerente de Projetos

Impacts of Communication on the Leadership of a Project Manager

COMIN, Lara¹; CUNHA, Pedro Henrique²

lararochacomini@hotmail.com¹; pedro.cunha@poli.ufrj.br²

¹Especialista em Gestão e Gerenciamento de Projetos (UFRJ), Administração (IBMEC), Rio de Janeiro.

²Mestre em Administração de Empresas, Université D'Angers, França

Informações do Artigo

Palavras-chave:
Comunicação
Liderança
Adaptação

Key words:
Communication
Leadership
Adaptation

Resumo:

Este trabalho é um estudo sobre a gerência das comunicações na liderança de um Gerente de Projetos, demonstrando tanto os impactos positivos quanto os negativos que as habilidades de comunicação e liderança têm no resultado de um projeto. Uma abordagem sobre algumas competências necessárias ao Gerente de Projetos para conduzir um projeto de sucesso. Analisando o comportamento e a necessidade de adaptação do gerente de projetos diante de cada situação e envolvidos no projeto.

Abstract

This work is a study on the management of communications in the leadership of a Project Manager, demonstrating both the positive and negative impacts that communication and leadership skills have on the outcome of a project. An approach to some skills needed by the Project Manager to lead a successful project. Analyzing the project manager's behavior and need to adapt to each situation and those involved in the project.

1. Introdução

Atualmente dentro das empresas, sejam elas de pequeno, médio ou grande porte, a comunicação está presente em vários âmbitos: conversas no ambiente de trabalho, desenvolvimento de um projeto por uma equipe ou simplesmente na troca de informações entre seus colaboradores, essas ações podem ser definidas como comunicação. Em consequência disso, é importante que quaisquer interações que aconteçam, principalmente entre líderes e liderados, sejam sempre transparentes.

O meio que os indivíduos usam para transmitir uma mensagem de uma pessoa a

outra, de maneira tão eficaz fazendo com que resulte uma ação coordenada no outro indivíduo é definido como comunicação.

A comunicação é algo que vai além da definição de transmissão da informação básica. É muito mais complexa, pois implica em uma informação alcançar seus receptores de maneira uniforme, e uma empresa precisa levar em consideração, os colaboradores, cultura, experiências de vidas e expectativas distintas, para que a mesma informação possa ser assimilada de diferentes maneiras.

Uma empresa se comunica por meio da comunicação em diversas perspectivas, inclusive recebendo, processando e

transmitindo informações. Tanto uma empresa, quanto uma pessoa é movida pela capacidade de sua comunicação. A maior eficiência na habilidade de comunicação em relação ao contexto e objetivos, resultará em uma maior força de impacto na transmissão da mensagem.

O resultado da comunicação é dado do modo como as partes interagem entre si, na consciência de como movimentos ou gestos supostamente sutis possam afetar na transmissão da mensagem, o comprometimento com a contraparte e a adequação de seu estilo, caso contrário, pode resultar em falhas de comunicação. Para uma boa comunicação é necessário aprender, adaptar e influenciar. É necessário o entendimento desses fatores para que uma informação seja feita de maneira uniforme, principalmente nas empresas, a ponto de evitar interpretações distintas entre indivíduos de uma mesma corporação a respeito das informações fornecidas.

Existem diferenças entre a comunicação social e a profissional, e o maior ponto é referente às proporções dos impactos de ambas. Na vida social os impactos afetam apenas as pessoas envolvidas, mas no âmbito profissional a dimensão é maior, envolvendo a imagem não só das pessoas envolvidas como também a da empresa, podendo afetar aspectos financeiros e contratos relevantes, tudo devido a uma falha de comunicação.

Efetivamente a comunicação pode contribuir ou gerar problemas, por isso é algo que deve ser trabalhado dentro das organizações, a comunicação interna contribui para o engajamento dos colaboradores, reforça a cultura da empresa, potencializa o relacionamento entre setores e equipes, além de ser possível utilizá-la como uma ferramenta de gestão.

Uma boa comunicação no ambiente interno de trabalho evidencia oportunidades, estimula a troca de experiências, reduz o retrabalho, reduz o *turnover*, contribui para a quebra de silos organizacionais, construindo um ambiente saudável. Os colaboradores são elementos primordiais no crescimento de uma

organização, e um clima organizacional favorável, resultante de uma boa comunicação, favorece no comprometimento e engajamento dos mesmos. Colaboradores que trabalham felizes, são mais produtivos.

Para a integração entre as equipes, fortalecimento de um ambiente organizacional saudável, incentivo a cooperação e disseminação dos valores, a comunicação interna é uma ferramenta indispensável.

Por outro lado, uma comunicação dispersa e mal planejada pode causar ruídos e mal entendimento. De acordo com Carramenha, Capellano e Mansi:

Quanto mais numerosas são as falhas no processo comunicacional, maiores são os índices de ruído. E, quanto mais alto é o ruído, mais alta é a probabilidade de desentendimento, o que leva o empregado a buscar informações entre seus colegas, de maneira informal. É essa lógica que estabelece o círculo vicioso de rumores nas empresas. Ou seja, o ruído não é mera "fofoca". Ele é inerente ao processo de comunicação e pode ser originado em qualquer ponto do fluxo comunicacional. (p. 38) [1]

Os problemas gerados pela falha de comunicação podem variar dentre os mais simples e os mais complexos, como por exemplo: mensagens perdidas; falta de comunicação entre equipes; reuniões ineficazes; sobrecarga de e-mails; desorganização de projetos; colaboradores insatisfeitos, clima organizacional desarmônico, perda da produtividade, alto índice de *turnover*, entre outros problemas.

Explicando um pouco mais detalhadamente:

Atraso na entrega para um cliente pode ser resultado da falta de um sistema integrado de informações e ruídos na conversa pode transformar algo simples em um problema maior, o que poderia ter sido evitado com uma comunicação interna igualada que garantiria a satisfação do cliente.

Falta de conhecimento no processo onde os colaboradores não possuem preparo sobre assuntos e processos relacionados ao trabalho

e demais métodos adotados pela organização, decorrido pela falha na comunicação.

Insatisfação dos colaboradores, quando mensagens ou informações não são transmitidas, ou são feitas de maneira falha; recebem informações desalinhadas e gestores diferentes, não recebem respostas às ideias e sugestões feitas, equipamentos com falta de manutenção.

Focando na melhoria da comunicação pode-se garantir alinhamento dos processos entre indivíduos de setores diferentes, reduzindo erros com o consumidor final; o colaborador ciente de como funciona cada setor, das suas responsabilidades e como elas afetam as outras áreas traz agilidade ao processo pois o mesmo é capaz de resolver algumas coisas sozinho; minimiza conflitos entre grupos, pois todos tendo conhecimento do mesmo assunto, procedimentos e deveres, reduzirá as fofocas.

Quanto mais transparente e clara for a comunicação entre equipes, mais parte do negócio as pessoas vão se sentir, mais ágil e produtivo será o trabalho e melhor será a satisfação de cada um por fazerem parte de todos os ciclos.

2. Contexto do Caso

Utilizando as palavras de Kyrillos e Sardenberg:

Nunca se falou tanto. Nunca se ouviu tão pouco. Nunca recebemos tanta informação, mas nunca nos desentendemos tanto. E comunicar-se não é mais uma opção, é inevitável. (p.10) [2]

A comunicação é uma competência que vem ganhando destaque e está cada vez mais valorizada no ambiente profissional, é por meio dela que o locutor se expõe, percepções são construídas e o receptor alcançado. Esse impacto já é causado nos primeiros momentos de uma conversa, de modo inconsciente e que gera uma reação. São essas reações resultantes que determinam se o objetivo foi alcançado ou não, as realizações de metas, as pequenas ou grandes oportunidades profissionais e pessoais.

Um bom profissional, um líder precisa ter a habilidade para administrar um grande volume de informações sendo capaz de avaliá-las, consolidá-las, identificar as mais relevantes e descartar as pouco relevantes; por final, o mais importante, ser capaz de transmitir essas mensagens de maneira eficaz para os demais.

Para uma boa comunicação é essencial uma fala assertiva onde todos consigam expressar com clareza suas necessidades, pensamentos e expectativas, e outro ponto importante é o saber ouvir, uma escuta ativa e genuína para identificar a melhor abordagem e perfil do interlocutor. O líder capaz de realizar isso e que é cuidadoso na maneira de se comunicar, atinge seu objetivo sem ferir ou desencorajar o outro.

Segundo Isabela Pimentel [3], especialista em comunicação integrada, o líder precisa ter um certo conhecimento a respeito dos seus liderados e falar a língua deles; estar seguro da compreensão de suas necessidades e consideração dos seus interesses, só assim será digno de confiança. Além disso, para ter uma boa comunicação e repassar os valores da empresa é preciso ser empático e bom ouvinte.

Ainda com base na especialista, o líder precisa ser flexível para exercer diversos estilos de influência, de acordo com o ambiente organizacional. Para atrair o seu liderado, ele precisa conhecê-lo e saber utilizar a linguagem que irá mobilizá-lo. Para engajar e alinhar pessoas é necessário usar diferentes formas de comunicação, levando em consideração a maturidade e vivências do ouvinte, variáveis ambientais e a dinâmica das situações.

Fundamentado no PMBOK [4] o gerente de projetos precisa ter a competência de planejar o gerenciamento das comunicações que é:

o processo de desenvolver uma abordagem e um plano adequados para atividades de comunicação do projeto, com base nas necessidades de informação de cada parte interessada ou grupo, de ativos organizacionais disponíveis e nas necessidades do projeto;

e também monitorar as comunicações que envolve:

garantir que as necessidades de informação do projeto e de suas partes interessadas sejam atendidas. (p.345) [4]

E como principal resultado se tem um fluxo otimizado de informações.

De acordo com a publicação do IPMA [5] a comunicação pessoal engloba a troca de informação precisa, rigorosa e apresentada de maneira consistente a todas as partes interessadas com o intuito de permitir ao indivíduo se comunicar eficaz e eficientemente em diferentes situações, para ouvintes diversos e através de culturas distintas, onde deve-se trazer clareza e apropriação do conteúdo, e dos meios de comunicação (tom de voz, canal e quantidade de informação) de acordo com o público alvo.

A melhor forma de comunicação é por meio de mensagens simples e de fácil transmissão, o líder precisa estabelecer confiança com os seus liderados e ter habilidade de passar mensagens de forma objetiva, clara e coerente. Se faz importante a verificação que a mensagem foi compreendida, assim o foco passa a ser o receptor e não a mensagem.

Saber escolher o estilo e canal de comunicação trazendo harmonia entre o que é dito e a forma como está sendo dita afeta diretamente na comunicação essa percepção deve ser feita com base nas necessidades do público, da situação e do nível de gestão.

O objetivo da comunicação é a interação e contato entre as pessoas, mas existe um desafio nessa transmissão de mensagens, devido a diversos aspectos o que sai da boca do locutor nem sempre é a mesma coisa que chega aos ouvidos do receptor.

De acordo com Leny Kyrillos e Carlos Alberto Sardenberg [2], as maiores falhas de comunicação decorrem de: a falta do exemplo, a fala é muito importante, mas se as ações não são coerentes, não convence o interlocutor; uso do mesmo canal de comunicação sempre, existem pessoas com tendência auditiva, visual e sinestésica e; falta de autoconfiança e falta de

conhecimento sobre o que está sendo dito.

A comunicação envolve recursos verbais que é a mensagem em si; não verbais, o primeiro a acontecer pois começa antes mesmo das primeiras palavras serem ditas, inclui a imagem do indivíduo, o ambiente, a vestimenta e principalmente os gestos, expressões faciais, postura corporal; e vocais que é o tom da voz, pausas, velocidade de fala.

Esse conjunto de recursos resulta em uma percepção que gera uma reação.

O líder é responsável por motivar e inspirar os liderados à ação, fazendo com que eles tomem atitude de acordo com aquilo que é proposto por meio da comunicação, que deve expor a sua intenção e propor a sua necessidade.

3. Propostas de Solução

Em uma gestão de projetos, para que os objetivos sejam alcançados, são aplicados métodos, ferramentas, técnicas e competências; e para que ela seja eficiente, tem que ser benéfica tanto para a organização quanto para as demais partes interessadas.

Sendo assim, quando falamos em um gerente de projetos, não só as habilidades de planejar, executar, conduzir, controlar e finalizar um projeto são importantes. Segundo publicação do IPMA:

Cada indivíduo tem de ter um conjunto específico de competências para gerenciar projetos com sucesso. O indivíduo tem de ter competências de perspectiva que respondam ao contexto dos projetos, competências sociais que respondam aos tópicos pessoais e sociais e competências de projeto que respondam às práticas específicas da gestão de projetos. (p.41) [5]

Um gerente de projetos precisa apresentar responsabilidades e características pessoais e interpessoais para a condução do projeto, pois durante a gestão, na maior parte tempo ele está envolvido em atividades de comunicação, o que se faz necessário a dedicação de esforços no fluxo de comunicação, entre funcionários, colaboradores, organizações, *stakeholders* e todos os envolvidos no projeto. Tem que ter

habilidade necessária para fazer com que o fluxo de informações do topo chegue à base sem distorções ou ruídos.

Foi-se o tempo em que as hard skills eram os principais requisitos para identificar um bom profissional, há um tempo o acesso a conteúdo e informações foi facilitado, o que aumentou o número de pessoas com alto conhecimento teórico, um aspecto muito positivo. Mas hoje em dia, além dos conhecimentos técnicos, as soft skills estão ganhando espaço nos ambientes de trabalho e destacando os melhores profissionais, para um gerente de projetos não é diferente, por isso liderança e comunicação são competências essenciais para um profissional dessa área e para garantir sucesso no gerenciamento de projetos.

Um indivíduo tem que ter a ciência que sua percepção a respeito de pessoas e situações é influenciada por sua experiência pessoal e que isso afeta sua maneira de pensar e agir. Compreendendo isso, ele é capaz de identificar a razão pelas quais suas interpretações podem diferir das dos outros e assim, tomar decisões e ações consistentes. Trazendo isso para o ambiente corporativo, um líder com esse perfil consegue lidar com situações adversas com suas equipes e resolver conflitos com maior facilidade.

Atualmente, podemos dizer que os indivíduos estão em constante comunicação, considerando a evolução da tecnologia, os meios de comunicação de massa, as redes sociais e a internet. Todavia, é necessário cuidado, a disponibilidade dessa alta quantidade de informações pode ocasionar problemas e prejudicar o sucesso do projeto.

O gerente de projeto é exposto a um considerável volume de informações e de meios de comunicação disponíveis, o que torna difícil o gerenciamento de todas as trocas de informações que ocorrem durante um projeto, com isso será de sua responsabilidade o planejamento e monitoramento do processo de comunicação mais adequado.

No contexto do gerenciamento de projetos e programas organizacionais, as comunicações são uma competência fundamental, quando

executadas adequadamente conectam todos os membros de uma equipe de projeto a um conjunto comum de estratégias, objetivos e ações. A menos que esses componentes sejam compartilhados efetivamente pelos líderes do projeto e entendidos pelas partes interessadas, os resultados do projeto são prejudicados e os orçamentos incorrem em riscos desnecessários. (p.2) [8]

No trecho acima extraído publicado pelo PMI é destacado que a falta de comunicação é um fator que contribui para a falha de projetos.

Ainda com base no relatório do PMI, os aspectos da comunicação são desafiadores, mas os maiores problemas estão relacionados à disparidade dos benefícios para o negócio e a linguagem usada para fornecer as informações relativas ao projeto.

É de competência do gerente de projetos, identificar os métodos e os meios de comunicação propícios ao projeto. Destacando, que em cada fase e para a comunicação com qualquer stakeholder, pode-se diferenciar o meio de comunicação mais conveniente para o momento e até mesmo ser necessário o uso de mais de um simultaneamente.

Todos os envolvidos no projeto devem se sentir à vontade para expressar suas opiniões e ideias, para que os conceitos sejam difundidos, haja troca de experiências, adaptação e integração ao meio, para que isso ocorra a linguagem comunicativa e suas derivações são fundamentais.

Na gestão de um projeto é essencial uma comunicação oficial, e para que o projeto seja bem sucedido essas comunicações devem ser consistentes, deve-se desenvolver protocolos de comunicação de forma de as informações e conhecimentos sejam distribuídos de forma adequada para toda a equipe permitindo o alcance dos objetivos originais do negócio com eficiência.

Essa comunicação oficial deve ser formal e de forma escrita, e-mails, relatórios, documentos, entre outros; mas não termina por aí, para um gerenciamento de projetos eficiente a combinação de vários fatores e tipos de linguagem é necessária para que resulte um

trabalho em equipe e sucesso do projeto e o profissional responsável por isso deve ser capaz de lidar com esses fatores.

Como abordado por Jorge Kolotelo, Raphael Albergarias e Ricardo Soares:

Os membros do Board precisam ser comunicados sobre o andamento do Projeto, com informações relativas ao status, relatórios claros, tempo para discussão das questões, decisões relacionadas e tempo para ajustes estratégicos dos principais Projetos. (p.11) [9]

Assim vemos que para que a equipe possa cumprir com suas responsabilidades elas precisam ser comunicadas sobre os aspectos do projeto que estão inseridas.

No livro publicado pelo IPMA [5] podemos ver uma série de competências que são identificadas em um bom gerente de projetos, isso envolve conhecimento, aptidões, capacidades, entre outros.

Na área de competência denominada pessoas pelos autores refere-se às capacidades pessoais e sociais do indivíduo e são definidas em: autorreflexão e gestão pessoal, integridade pessoal e fiabilidade, comunicação pessoal, relações e compromissos, liderança, trabalho em equipe, conflito e crise, engenhosidade, negociação e orientação a resultados.

Quando é abordada a comunicação pessoal, alguns conhecimentos são importantes, como: saber diferenciar informação e mensagem, dominar diferentes métodos de comunicação, técnicas de perguntas, regras de retorno, facilitação, técnicas de apresentação, estilos e canais de comunicação, retórica, características da linguagem corporal e tecnologias de comunicação.

Ainda com base no livro, para uma boa comunicação o gerente de projetos precisa ser apto e capaz de identificar a melhor forma e estilo de comunicação para cada parte interessada a fim de providenciar informação clara e estruturada aos outros e verificar a sua compreensão, ter empatia e uma escuta ativa, saber ler e utilizar a linguagem corporal e conseguir estruturar a informação de forma

lógica, considerando o público e a situação. Já quando o foco é a liderança, outras aptidões e capacidades merecem destaques, como: autoconsciência capacidade de ouvir, resistência emocional, capacidade de transmitir um conjunto de valores, lidar com erros e falhas, partilha de valores, criação de espírito de equipe, métodos e técnicas de comunicação e liderança e gestão de equipes virtuais.

O desenvolvimento da habilidade de comunicação é essencial para que o indivíduo consiga se comunicar eficaz e eficientemente em situações adversas, públicos distintos e culturas diversas. Somado com uma boa capacidade de liderança onde o indivíduo tem potencial para liderar, providenciar direção e motivar outros, tanto seu desempenho individual quanto o da sua equipe são potencializados e trazem sucesso para o projeto.

Para avaliar o desenvolvimento do gestor pode-se analisar métricas e algumas citadas no referencial são: se ele utiliza várias formas de exercer influência e poder, demonstra a utilização do poder e influência nos momentos certos, é visto pelas partes interessadas como o líder do projeto e da equipe, lida com a incerteza, incentiva a partilha de opiniões e a discussão dos temas de forma atempada e apropriada antes da tomada de decisão, explica a linha lógica das decisões, influencia as decisões das partes interessadas, oferecendo análises e interpretações, comunica a decisão e o intento claramente, revê e muda as decisões quando confrontado com dados novos e reflete sobre situações passadas para melhorar o processo decisório.

Esses tipos de competências não são aprendidas facilmente, não é através da leitura de livros e metodologias, não existe um conceito, são habilidades que se desenvolvem através da experiência e vivência, o que torna algo particular de cada indivíduo.

Um bom profissional sabe identificar suas aptidões e talentos e aceitar suas limitações, com isso ele identifica quais atividades realizará e quais tarefas deve delegar para os demais.

Os projetos demandam uma necessidade exclusiva de uma liderança eficaz, pois eles integram várias organizações, departamentos, funções, fornecedores, que normalmente não possuem tanta interação, com o foco em um mesmo objetivo.

Um gestor de projetos deve saber se adaptar em diversas situações e estar ciente ao assumir um projeto que ele pode ter riscos e expectativas superiores do que as funções operacionais regulares.

O profissional deve se atentar ao seu comportamento, mas também colaborar para transformar o ambiente de trabalho em um meio que prioriza autonomia, criatividade, motivação, entusiasmo, encorajamento e empatia para alcançar melhores resultados.

É importante que o Gerente de Projetos saiba identificar o posicionamento, expectativas e necessidades de todos os envolvidos direta e indiretamente no projeto para que consiga estabelecer a melhor forma de comunicação. Portanto, cada projeto deve ter um plano de comunicação específico, elaborado pelo gestor responsável.

O Gerente de Projetos deve ser competente para identificar os stakeholders do projeto (clientes, equipes, empresas, patrocinadores) e suas características, pois é necessário estudar o contexto antes de escolher os meios e métodos que serão utilizados para se comunicar, por meio de um planejamento, a fim de ter uma comunicação eficiente, distribuição correta das informações, gerenciamento e controle sobre o andamento do projeto. Mencionando novamente Carramenha, Capellano e Mansi, a forma como ressaltam a relação estreita entre comunicação interna e engajamento:

A comunicação eficiente na gestão de um projeto pode ser a grande responsável pelo engajamento emocional da equipe. Engajados, os membros da equipe sabem o que fazer e, portanto, são capazes de fazê-lo; sentem-se aptos a contribuir significativamente para o projeto; trabalham juntos como um time e se sentem ligados a objetivos coletivos mais amplos para criar resultados de alta qualidade e desenvolver relações de confiança. (p.27) [1]

Com base nesse trecho podemos analisar a capacidade que a comunicação e a liderança podem exercer sobre uma equipe e a forma como impactam o engajamento, resultados e objetivos.

O profissional deve ser capaz de identificar as várias causas que levam à formação do ruído, dado que ele é um forte causador de perda de produtividade e pela ruptura de confiança do empregado na gestão. E essa confiança inclusive, está ligada à transparência responsável no fluxo de informação, que não envolve somente em falar a verdade, mas também em não omitir informações importantes, desde que não sejam confidenciais. Esse fluxo de informação pode ser determinante na capacidade de competição de uma organização, na resolução de problemas, na inovação, na maneira como os desafios são enfrentados e no atingimento de metas.

Os projetos são mais bem sucedidos quando os líderes compreendem o que motiva as pessoas e a melhor maneira de motivar alguém é por meio da comunicação. As equipes podem prosperar quando seus membros usam traços de liderança, habilidades e características adequadas que retratam as necessidades e expectativas específicas das partes interessadas. Saber a melhor forma de se comunicar, como motivar a equipe e como se comportar quando necessário, irá favorecer na melhora do desempenho dos integrantes e no gerenciamento dos obstáculos para o sucesso do projeto.

Para a boa execução dos trabalhos técnicos, se faz necessário o desenvolvimento das competências interpessoais.

4. Considerações Finais

Nesse artigo foi abordado o quanto a comunicação e a liderança podem impactar no resultado de um projeto, tanto de maneira positiva quanto negativa e o Gerente de Projetos é um dos principais responsáveis para garantir que esses dois pontos estejam alinhados e recebendo a devida importância.

Na minha visão, um fator primordial apresentado foi o conhecimento que um líder deve ter sobre os vários estilos de liderança existentes e sua competência em decidir qual é o apropriado ao seu perfil, ao seu projeto, à sua equipe e as outras partes interessadas, nas diversas situações que enfrentará durante o projeto. E junto a isso alinhar os meios e métodos de comunicação mais adequados que serão utilizados.

Muitos são os desafios de um profissional dessa área e vimos que apenas os conhecimentos acadêmicos e técnicos não são suficientes para determinarem seu sucesso, boa parte vem de competências comportamentais adquiridas nas experiências profissionais e pessoais, que tornam fatores de diferenciação nos níveis dos profissionais.

Um gerente de projetos que sabe se comunicar bem, não é aquele que utiliza uma linguagem mais formal, termos técnicos, mas sim aquele que é facilmente entendido por todos os envolvidos e partes interessadas, pois sabe atingir diferentes públicos de forma eficaz, através das melhores estratégias de comunicação.

A liderança junto com a comunicação afeta diretamente no resultado e sucesso dos projetos, senão apropriadas e eficazes podem resultar problemas envolvendo atrasos, custos, conflitos, divergências de expectativas, retrabalho, entre outros. São os fatores principais de conexão entre as diversas áreas da empresa que estão atuando em um mesmo projeto.

Vimos a importância de um profissional da área de projetos demonstrar e adequar seus comportamentos de liderança para auxiliar as necessidades individuais e da equipe. E exercendo uma liderança eficaz favorece o sucesso do projeto e contribui positivamente para os resultados do projeto.

O gestor de projetos assume responsabilidades e toma decisões, para isso é essencial estar ciente aos resultados, índices e progressos internos da empresa, mas os números não são tudo dentro de um negócio, as relações interpessoais também são indispensáveis na condução de um projeto,

assim é fundamental desenvolver e trabalhar essas habilidades e competências pois influenciam na postura diante de conflitos, gerenciamento da equipe, alinhamento de expectativas, produtividade e outros.

É relevante ressaltar o elo de confiança que o Gerente de Projetos precisa estabelecer com todos os envolvidos para exercer uma liderança e isso é possível apresentando consistência entre as suas palavras, comportamentos e ações, aplicando os mesmos princípios direcionados as suas ações, decisões e comunicações. Com liderança é possível direcionar todas as partes interessadas para o mesmo objetivo e alcançar as metas traçadas.

Liderança e comunicação são importantes ao longo de todo o ciclo de vida do projeto, mas existem pontos de maior criticidade, como por exemplo em momentos de mudanças ou de incerteza sobre principalmente sobre o curso de ações. Por isso, deve-se dedicar atenção às melhorias nos canais de comunicação entre os projetos, para reduzir ruídos e conflitos desnecessários que podem impactar no andamento e resultado a ser alcançado.

Não podemos deixar de ressaltar que a capacidade de adaptação é indispensável, saber se adaptar às mudanças, às demandas e ao ambiente vai influenciar em grande parte do resultado e do sucesso do projeto.

Com tudo isso vemos que ter um plano de comunicação claro ajuda na criação de elementos de apoio ao longo do processo.

Concluimos que um bom Gerente de Projetos é capaz de adaptar seu estilo à situação. As habilidades, qualidades, características e competências que foram mencionadas nesse artigo auxiliam o gestor de projetos a atingir as metas e os objetivos esperados do projeto, porém, não são exclusivas, cada projeto e organizações possuem suas particularidades que devem ser consideradas.

5. Referências

- [1] CARRAMENHA, Bruno; CAPELLANO, Thatiana; MANSI, Viviane.

- Comunicação com Empregados: a comunicação interna sem fronteira.* Jundiaí, São Paulo: In House, 2013, p.38, p.27.
- [2] KYRILLOS, Leny; SARDENBERG, Carlos Alberto. *Comunicação e Liderança.* 2019, p.10.
- [3] PIMENTEL, Isabela. *Comunicação e liderança: propósitos e valores compartilhados para o sucesso das empresas.* Disponível em: <https://backoffice.comunicacaointegrada.com.br/wp-content/uploads/2017/03/comunicacao-lideranca-amcham.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2022.
- [4] PMI, Project Management Institute. *Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos. PMBOK, 6ª edição.* 2017, p.345.
- [5] IPMA. *Referencial das Competências para Indivíduos em Gerenciamento de Projetos, Programas e Portfólios.* Versão 4.0 2015, p.41.
- [8] PMI, *O Custo Alto do Baixo Desempenho: O Papel Essencial da Comunicação.* Pulso da Profissão Relatório Detalhado, 2013, p.2.
- [9] KOLOTELO, Jorge; ALBERGARIAS, Raphael; SOARES, Ricardo. *Desenvolvimento de Competências em Gestão de Projetos.* Rio de Janeiro: IDGP, 2020, p.11.



Metodologia Ágil na Construção Civil.

Agile Methodology in Civil Construction.

VARGAS, Pedro¹; LOPES, Sonia²

pedrovmeng@gmail.com; sonia.lopes@tipprojetos.com.br.

¹Especialista em Gestão e Gerenciamento de Projetos.

²Doutora em Administração, UNR – Universidade Nacional do Rosário, Santa-Fé, Argentina

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Gestão de Projetos

Construção Civil

Metodologia Ágil

Key words:

Project management

Construction

Agile Methodology

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo apresentar os chamados Métodos Ágeis e identificar como podem ser empregados no âmbito da construção civil, visando a melhoria do gerenciamento de atividades. Serão abordados os conceitos de gestão de projetos, métodos ágeis, o mercado da construção civil e a uso desses métodos, demonstrando as vantagens ou desvantagens de usá-los. Será apresentado um estudo de caso que exemplificará a utilização de ferramentas ágeis para o gerenciamento das atividades relacionadas à execução de obra e os resultados de seu uso, além de uma análise da melhor forma de empregar as metodologias preditivas e adaptativas. Serão abordados temas como canvas, kanban e scrum.

Abstract

This work aims to present the so-called Agile Methods and identify how they can be used in the context of civil construction, aiming to improve activity management. The concepts of project management, agile methods, the construction market and the use of these methods will be covered, demonstrating the advantages or disadvantages of using them. A case study will be presented that will exemplify the use of agile tools for managing activities related to the execution of work and the results of their use, in addition to an analysis of the best way to employ predictive and adaptive methodologies. Topics such as canvas, kanban and scrum will be covered.

1. Introdução

A história da construção civil basicamente teve início com o surgimento da civilização. Cada divisão histórica, como pré-história e idade antiga, tiveram descobertas que contribuíram para a forma como se constrói atualmente. [1]

Uma das épocas mais importantes para a construção foi a Idade Antiga, devido ao início da trabalhabilidade dos metais. Durante

esse período as pessoas começaram a utilizar cobre, ferro e bronze, na produção de instrumentos, como o martelo; o que possibilitou o desenvolvimento das cidades de forma mais rápida, auxiliando nas construções hidráulicas para abastecimento e irrigação, em todo o território europeu. [1]

A profissão do engenheiro começou a surgir na Idade Média com o aparecimento dos artesãos, considerados os primeiros engenheiros civis. Durante esse período

surgiram contribuições importantes, que foram muito além da parte braçal, como conceitos de matemática e astronomia. [1]

Com o passar dos anos o crescimento do setor foi tão significativo, que houve a necessidade da formalização dessas profissões. Durante o século XVIII, com forte influência do iluminismo que acontecia na França, surgiram as primeiras instituições de ensino credenciadas para estudo e formação de profissionais. [2]

No início, a construção civil no Brasil baseava-se em construções públicas, como: portos, fortalezas militares e quartéis, mas também existiam construções como igrejas e engenhos e as próprias residências da época. [3]

A construção civil teve o seu primeiro crescimento significativo na década de 1940, durante o governo de Getúlio Vargas, em que foram feitos grandes investimentos no setor. [4]

Outro momento importante para o setor foi na gestão do presidente Juscelino Kubitschek, que além da construção de Brasília, incentivou diversos setores com um importante plano de industrialização e modernização, conhecido como Plano de Metas. [5]

Nos anos subsequentes, o setor continuou oscilando em períodos de grandes avanços e outros nem tanto, isso devido ao seu forte vínculo com a economia e a política. [5]

Enquanto o setor da construção civil sofre com as incertezas econômicas e políticas, no campo, cada obra sofre com intempéries e, até mesmo, com o humor dos clientes. Dessa forma os profissionais devem desenvolver sua adaptabilidade e estar duplamente preparados para lidar com essas oscilações.

Dessa forma a aplicação de metodologias de gerenciamento pode ser um grande trunfo na hora de driblar essas adversidades.

As metodologias, conhecidas como ágeis, surgiram a partir do início dos anos 2000 e trouxeram uma revolução para o setor de

gerenciamento de projetos. Os métodos e ferramentas ágeis, inicialmente, foram implantados na área de desenvolvimento de *software* e posteriormente ganharam força em outros setores. [12]

Este trabalho tem como objetivo abordar os conceitos básicos do Ágil, métodos e ferramentas mais disseminados e a possibilidade de usá-los no setor da construção civil.

Essa pesquisa utiliza-se de um embasamento bibliográfico, com aplicação da teoria em um estudo de caso real.

2. Mercado da Construção Civil e o Gerenciamento de Projetos

Segundo o PMI (*Project Management Institute*) [6] gerenciamento de projeto são os conjuntos de aptidões, práticas, instrumentos e métodos, direcionados aos componentes do projeto com finalidade de melhor gerenciá-lo.

Projeto é uma atividade que tem um começo e um encerramento bem definido. Esse encerramento acontece quando o projeto atinge seu objetivo, quando o mesmo não se faz mais necessário ou os seus objetivos se tornam inalcançáveis. [6]

Cada projeto tem como resultado, um produto singular. Os processos podem repetir, mas cada produto será único. [6]

Pacheco [7] citou um exemplo bem interessante em seu artigo, contextualizando as definições do PMBoK (*Project Management Body of Knowledge*) com o ramo da construção. As edificações apresentam praticamente os mesmos processos construtivos, porém cada resultado é singular. Cada edificação apresenta seus componentes, seu design, suas características que os difere dos demais.

O gerenciamento dessas atividades é de suma importância para gerar valor ao projeto e a corporação. Dessa forma, o gerenciamento de projetos se tornou indispensável na maioria das empresas. E isso não poderia ser diferente no setor da construção civil, um setor altamente complexo. [6]

A gestão de projetos nasceu na década de 60 e segundo Pacheco [7] as pessoas não deram a devida importância para o assunto naquele momento, que só ganhou notoriedade na década de 1990, 30 anos após seu nascimento.

A partir da década de 1980, com a globalização e o acirramento da concorrência entre empresas, houve a necessidade de um planejamento mais estruturado, o que levou à disseminação do conjunto de boas práticas utilizado em gerenciamento de projetos. [7].

Esse conjunto de boas práticas, hoje em dia é conhecido como PMBoK (*Project Management Body of Knowledge*) desenvolvido pelo PMI, nele encontramos definições e orientações sobre gerenciamento de projetos.

Uma definição importante que o PMBoK traz é sobre o ciclo de vida do projeto. Todo projeto apresenta um ciclo de vida, e esse ciclo de vida é composto por “início, organização e preparação, execução e término”. [6]

O projeto também pode ser dividido em fases. Essas fases são compostas por atividades que são agrupadas de maneira lógica, levando à conclusão de uma entrega específica. Um determinado projeto pode ter várias fases, sendo nomeadas como fase A, fase um, e assim por diante. Essas fases compõem um ciclo de vida do projeto, podendo ser descrita por vários atributos. [6]

Tanto as fases e conseqüentemente os ciclos de vida do projeto são gerenciados por diversas atividades, que recebem o nome de processo de gerenciamento de projetos. Cada processo de gerenciamento de projetos tem como produto uma ou mais saídas de uma ou mais entradas, usando técnicas e ferramentas apropriadas para cada situação. [6]

Dentro do PMBoK são abordadas algumas áreas de conhecimento, que são: “Integração, Escopo, Cronograma, Custos, Qualidade, Recursos, Comunicação, Riscos, Aquisição e Partes Interessadas. [6]. Essas áreas ajudam no estudo e desenvolvimento do gerenciamento de projetos.

Conforme Queiroz [8] a construção civil tem por definição a reunião de ações que tem como objetivo trazer à realidade planejamentos e ideias dos seres humanos.

E como em qualquer outro setor, a construção civil também apresenta projetos. Uma obra é um projeto, ela apresenta uma duração determinada, gerando um resultado singular. Fazendo-se necessário o planejamento de suas atividades, traçando seus riscos e possíveis restrições.

O setor da construção civil apresenta grandes peculiaridades, tais como: atividade artesanal, não produção de artigos em série, atividades nômades, rotatividade de mão-de-obra, alto impacto ambiental, entre outras, que a diferem dos setores industriais, que chamamos de “indústria em geral.” [8]

Os projetos da construção civil são complexos e envolvem vários procedimentos, possuem muitas partes envolvidas, (*stakeholders*), como: subempreiteiras, clientes, esfera pública, população, e assim por diante. Quanto mais pessoas envolvidas, mais expectativas para serem supridas. [9]

Além dessas adversidades naturais da área, o setor está saindo de uma grande crise, que provocou o aumento da concorrência. [10] Esses acontecimentos fizeram com que as empresas se comportassem de forma diferente. Houve uma mudança de pensamento. A demanda diminuiu, e a oferta de mão-de-obra aumentou, fazendo com que as empresas tivessem a necessidade de solucionar seus gargalos e driblar os adversários. [9]

O modelo gerencial mais utilizado pela construção é o modelo preditivo ou modelo em cascata.

O modelo preditivo determina que escopo, prazo e cronograma sejam determinados de antemão. Qualquer alteração que possa aparecer durante o processo de elaboração do projeto, deve ser analisada por um comitê de mudanças, para depois ser incorporado ao projeto. [11]

É um modelo preso a processos e ferramentas, muito burocrático. Valoriza mais

documentação do que o produto. Segue um plano pré-definido e tem dificuldades com mudanças, e aprecia mais a negociação de contratos do que relação com o cliente. [12]

Tanto o modelo preditivo quanto o adaptativo têm seu valor e a situação ideal de uso, nenhum dos dois é “bala de prata” que vai resolver todas as situações. A construção civil vai continuar usando o preditivo para o projeto como um todo já que são necessárias ações com antecedência para garantir a execução no tempo estimado. Quanto maior a obra, maior necessidade de usar o preditivo. Outro ponto fundamental para o uso de modelos preditivos são projetos-design bem definidos, completos e compatibilizados, responsabilidade de arquitetos, engenheiros e demais projetistas.

Porém no dia a dia os métodos adaptativos complementam a gestão e a organização das tarefas, além na auxiliar na orientação das equipes em campo. O futuro, é híbrido.

3. Métodos Ágeis

3.1 Manifesto Ágil

Na metade dos anos 90, os profissionais da área de desenvolvimento de *software*, começaram a se perguntar sobre a eficiência do modelo de gestão usado, o método em cascata. Esse descontentamento fez com que os profissionais comessem a pensar em novas formas de gerenciar que se adequassem a essa nova realidade, surgindo assim às primeiras ideias de metodologia ágil. [13]

O Manifesto Ágil teve seu marco na primavera de 2001, com o encontro de 17 pessoas que compartilharam suas frustrações, experiências e ideias, proporcionando um rascunho que revolucionaria a área de gerenciamento de projetos. [14]

O fortalecimento do mercado tecnológico, na primeira década dos anos 2000, trouxe com ele uma alta competitividade e um consumo cada vez mais acelerado. Isso fez com que as empresas buscassem novas formas de gerenciamento,

mais dinâmicas e com respostas mais rápidas. Proporcionando uma grande disseminação da metodologia ágil. [15]

Highsmith [12] escreveu em seu livro que o Manifesto Ágil trouxe uma nova forma de pensamento para os gestores e equipes de projeto. Essa nova cultura leva em consideração que os vínculos pessoais têm mais valor que ferramentas e processos; proporcionar para o cliente um produto que realmente tenha valor é mais importante do que formular um documento; dialogar com o cliente e usuários do produto é mais importante do que seguir contratos e por fim ter um processo mais maleável, que possa evoluir de acordo com as necessidades é mais importante do que seguir à risca um planejamento previamente desenvolvido.

A falta de gestão e planejamento pode provocar o fracasso de um projeto, mas o excesso pode gerar uma burocratização, tornando também um enorme risco. [12]

É importante atentar que a ideia não é ser contra os processos e documentos. Eles são extremamente importantes e têm sua função. Só que o objetivo principal do projeto deve ser a satisfação do cliente. Sendo assim, a equipe e o gestor serão responsáveis por definir quais serão os documentos e processos necessários para a entrega do produto. [14]

Alguns valores abordados por Highsmith [12] em seu livro, Gerenciamento Ágil de Projetos, são: “agregar valor acima de encontrar restrições; liderar equipes acima de gerenciar tarefas e adaptar para mudanças acima de se conformar ao plano”.

O manifesto ainda lista doze princípios importantes, que são: atingir a exigência do cliente com entregas rápidas, aceite a mudanças de requisitos, entregas periódicas e com acréscimos, equipe de elaboração trabalhando junto com equipe de negócio, pessoas motivadas atuam com mais eficácia, contato pessoal e direto com os *stakeholders*, método ágil sustentável, possibilitando um fluxo de trabalho contínuo, cuidado constante com a técnica, bom *design* gerando velocidade, simplicidade, evitar burocratização, times capazes de se autogerir,

e por fim, um dos pensamentos mais importantes, lições aprendidas, reflexões periódicas para adaptações. [16]

O gerenciamento ágil de projetos veio com uma ideia de mensuração de sucesso um pouco diferente do método tradicional. O famoso triângulo de ferro conhecido anteriormente, sofreu uma transformação, passando a apresentar Valor, Qualidade e Restrições como seus novos pilares. [12]

Figura 1: Triângulo Proposto pelo Manifesto Ágil



Fonte: Boeg [17]

Existem várias estruturas de trabalho construídas sobre os princípios ágeis, como: XP (*Extreme programming*), Scrum, Kanban, FDD (*Feature Driven Development*), dentre outros. O Scrum é o mais utilizado nas organizações, por ser facilmente adaptado a diversos ambientes de negócios. Neste trabalho vamos nos deter às estruturas que foram utilizadas no nosso estudo de caso.

3.2 Scrum

Trata-se de um método de desenvolvimento de produto em que o trabalho é organizado em *time boxes* (blocos de tempo) conhecido como *sprints* (ciclos de trabalho que podem variar de 1 a 4 semanas). Ciclos curtos ajudam a equipe a visualizar as ações necessárias para elaborar um produto que agregue valor e faça sentido dentro do todo.

O modelo possibilita o enfrentamento das adversidades que vão surgindo durante o percurso. Não é um método que resolverá todos os problemas, mas possibilita que os mesmos sejam identificados e solucionados da forma mais rápida. [15]

Inicialmente o Scrum foi difundido no meio do desenvolvimento de *softwares*, porém, segundo Pereira, Torreão, Marçal [15] suas práticas podem ser aplicadas em outras áreas. Atualmente é possível identificar seu uso em muitos setores.

Projetos bem dinâmicos, que podem apresentar várias alterações durante sua elaboração, são ideais para utilizar o *scrum*. [15]

O *scrum* apresenta atributos indispensáveis segundo Oliveira, Lima [18] e alguns deles são:

- Suas entregas são adaptáveis às exigências do cliente e do mercado;
- Versatilidade nos prazos anteriores ou posteriores a programação primária;
- Utiliza equipes com aproximadamente seis integrantes;
- Análise frequente do desenvolvimento da equipe;
- Equipes que interagem entre si e
- São direcionadas com instrumentos de comportamento devidamente identificados.

A metodologia possui três princípios básicos, que são: Transparência, Inspeção e Adaptação. [15]

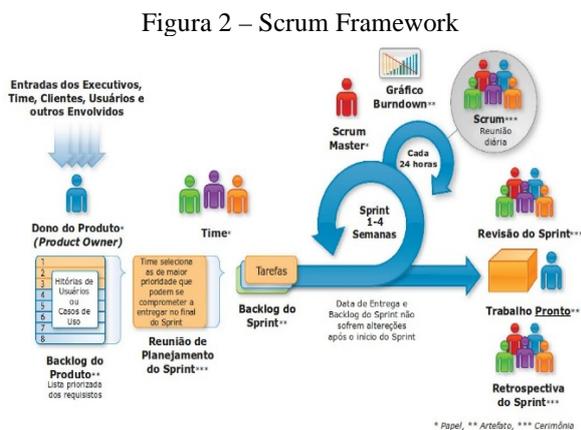
- Transparência possibilita que todas as exigências para o objetivo do projeto estejam visíveis para todos;
- Inspeção tem finalidade como identificar qualquer problema que possa vir a prejudicar alguma atividade;
- Adaptação é feita quando são identificadas particularidades que impossibilitam algumas atividades ou o próprio produto, possibilitando suas resoluções.

A aplicação do *scrum* se dá da seguinte forma:

O responsável por traduzir os requisitos do cliente é chamado de *Product Owner* (PO). Esses requisitos são listados, e essa lista

recebe o nome de *Product Backlog*. O *backlog* geral do produto é priorizado pelo PO, na reunião chamada *Planning Meeting*, a priorização para aquela *sprint* é apresentada e analisada pelo time, que identifica (e se compromete) com a quantidade de tarefas que considera viável para o período da *Sprint* (para isso fazem a análise do tempo necessário, porém muitas equipes não trabalham definindo tempo, mas utilizam algum sistema para definir a quantidade de tarefas possível para o período). [19]

Diariamente são realizadas reuniões, as *Daily Meeting*, onde os membros da equipe compartilham o avanço das atividades. Essas reuniões são guiadas pelo *Scrum Master*, que é quem ajuda a equipe a viabilizar a utilização da metodologia. Utilizam-se dois elementos para mostrar os empenhos que ainda faltam, de acordo com o tempo; um envolve o projeto por inteiro que é *Release Burndown* e o outro é voltado para interações, *Sprint Backlog*. Ao final de cada ciclo de trabalho é feito uma análise da *Sprint* tanto do produto elaborado quanto dos processos e da possibilidade de melhoria contínua, assim na *Sprint Review* é feita avaliação do produto e sua aprovação. Já na *Sprint Retrospective* ocorre uma análise dos processos e comportamentos da última *sprint* e se identifica quais foram as lições aprendidas a serem utilizadas já na próxima *sprint*. [19]



Fonte: RG web [20]

3.3 Kanban

A situação que o Japão se encontrava após o final da segunda guerra mundial era lamentável, algo precisava ser feito para aumentar a produção e reduzir os custos. Nesse contexto surge o pensamento *Lean* que possui um conjunto de princípios e ferramentas para melhorar a produção, a qualidade dos produtos e os desperdícios dos mais variados tipos. Uma das ferramentas desenvolvidas pela Toyota para seu sistema de produção foi o *kanban*, cujo foco principal era controle da produção e do estoque. [21]

O *kanban* é uma ferramenta para controle de fluxo de trabalho. Foi criado pela Toyota com o intuito de reduzir desperdícios nas suas linhas de produção. Através dele é possível ver os itens envolvidos na fabricação de um artigo, e se preparar para a próxima etapa. Evitando, dessa forma, o desperdício, pois só são retirados do estoque os produtos necessários no momento necessário, essa prática recebe o nome de *just in time*, fazendo parte do *Lean Thinking*. [22]

Essa ferramenta teve inspiração em uma atividade muito comum realizada em supermercados, que consiste em repor um determinado produto quando o mesmo acabasse da prateleira. Reduzindo a necessidade de estocar grandes quantidades de produto. A produção será definida pelo consumidor. [21]

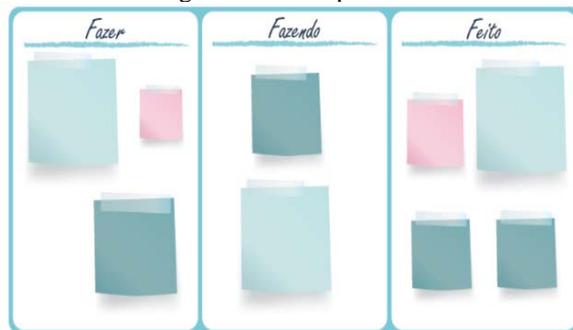
O *kanban* é uma ferramenta visual e inicialmente seus criadores atribuíam cores a cartões. Essas cores eram originalmente, vermelho, amarelo e verde. Traduzindo para uma realidade fora do ambiente da fábrica, as cores podem ter diversos significados, como por exemplo: [23]

- Vermelho, urgência, determinada atividade precisa de início imediato;
- Amarelo, prioridade moderada exige certa atenção;
- Verde atividade apta a seguir o fluxo natural na esteira.

A maior parte dos entendidos da área, segundo Boeg [17] seguem alguns conceitos referente à utilização do *kanban*. Que são:

- Contemplar atividade em andamento;
- Observar todas as etapas existentes em seu processo;
- Determinar Atividades em Execução;
- Princípios nítidos a serem empregados;
- Mensurar a sequência das atividades, a fim de identificar falhas e solucioná-las, e
- Todos têm a função de distinguir onde podem ocorrer melhorias.

Figura 3 – Exemplo de *Kanban*



Fonte: Artia [24]

O *kanban* pode ser adaptado para cada atividade e área de atuação. Inicialmente usado na linha de produção, posteriormente em desenvolvimento de *softwares* e hoje em outras áreas. [25]

Segundo Girardi [25], o *kanban* de uma forma genérica, consiste na criação de um quadro com as fases do procedimento. As atividades são fixadas nas colunas que definem sua situação no processo. De acordo com que as atividades vão sendo elaborados, os envolvidos vão movendo as mesmas pelo quadro, até que são concluídas.

David J. Aderson apresentou uma nova forma de utilização do *kanban*, baseando-se em conceitos como, fluxo contínuo, foco, visibilidade e melhoria contínua, recebendo o nome de *Kanban* (com K maiúsculo). [26]

O *Kanban* tem como objetivo permitir a visualização do andamento do trabalho. As atividades em andamento devem ter um limite

em cada etapa (WIP – *Work In Process*). O WIP deve ser definido por colunas com objetivo de controlar o fluxo, possibilitando a identificação dos gargalos de forma rápida. [26]

O quadro pode ser elaborado de acordo com a necessidade de cada ambiente de trabalho ou de cada projeto. O modelo mais difundido é composto por três colunas e não há WIP por etapa do processo. Essas colunas podem ser:

To do: Atividades que estão aptas a entrarem no processo;

Doing: Que consiste nas atividades que estão sendo elaboradas;

Done: Atividades que foram finalizadas.

Podem aparecer outras colunas de acordo com o fluxo do projeto.

4. Modelo TIP

4.1 Conceitos básicos

Inicialmente o modelo TIP foi criado para auxiliar escritórios de arquitetura no gerenciamento de seus projetos. Porém com as modificações necessárias ele pode ser aplicado a qualquer seguimento e empresas de diversos portes. [26]

A principal abordagem do modelo TIP se baseia nos valores e princípios dos Métodos Ágeis, mas também utiliza alguns conceitos e boas práticas de modelos preditivos, principalmente propostos pelo PMI.

Um exemplo dessa diversidade é o fato de o método apresentar traços de *Lean Thinking*, focando em melhoria contínua e flexibilização de tomadas de decisão, também apresenta *framework* e metodologia do *Scrum* e por fim, usa ferramentas como *kanban* e *Canvas*.

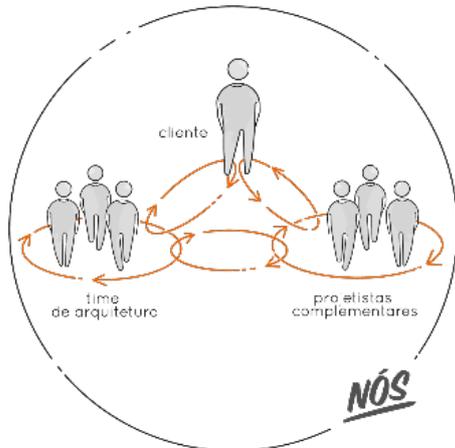
4.2 Metodologia

Segundo Lopes [26] o princípio para utilização do modelo é a visualização, que permite melhorar o fluxo de informações, possibilitando participação e colaboração, além de facilitar a supervisão do projeto. São

usados recursos como *checklists*, diagramas de processos, painéis e *post-its*.

Outro ponto importante é o time. Cada um da equipe precisa saber qual a sua responsabilidade e estar engajado. Existe a figura do *Product Owner* que é responsável por manter contato com o cliente e detém todas as informações sobre o projeto e seus requisitos, estando assim à disposição do cliente, da equipe e do construtor para sanar dúvidas. [26]

Figura 4 – Ciclos de feedback



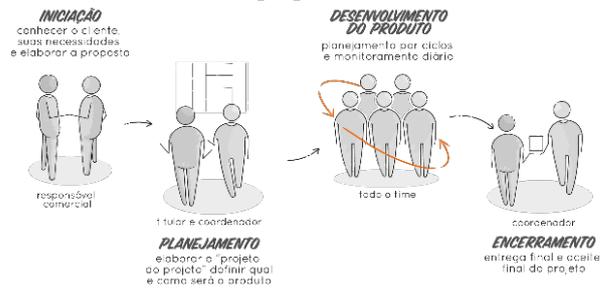
Fonte: Lopes [26]

Seguindo o fluxo da metodologia, Lopes [26] nos apresenta a equipe de desenvolvimento. A equipe de desenvolvimento é composta pelos arquitetos, engenheiros e estagiários. Em complemento a equipe de desenvolvimento, podemos ter também, projetistas e profissionais 3D.

E por fim temos a figura do *Scrum Master*, que detém conhecimento de todos os processos do escritório. Além de conhecer os processos internos ele também é o especialista da metodologia, fazendo com que haja uma comunicação entre ambos. A pessoa que executa essa função não tem contato com os clientes e está responsável pela organização global do escritório. [26]

Finalmente chegamos à estrutura do modelo. Lopes [26] mostra que sua ideia de divisão do modelo consiste em quatro partes. Sendo elas: Iniciação, Planejamento, Desenvolvimento do Produto e Encerramento.

Figura 5 – Módulo do gerenciamento de projetos proposto



Fonte: Lopes [26]

Durante a fase de iniciação os profissionais podem ajudar o cliente a priorizar seus desejos. Com os desejos do cliente alinhados, podem-se identificar quais serão os produtos a serem ofertados. Dessa forma fica mais fácil identificar se precisará da contratação de terceiros, se a equipe estará disponível, pensar nos riscos, tributos, margem de negociação e prazo para atendimento. [26]

Figura 6 – Fluxo de Processo na iniciação do projeto.



Fonte: Lopes [26]

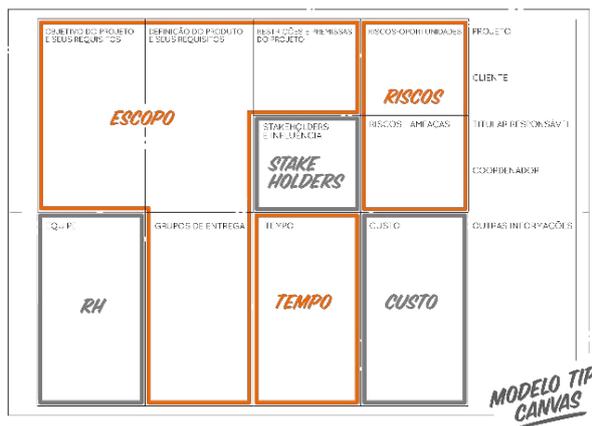
A proposta comercial é um dos pontos importantes do projeto, já que representa o acordo das partes em relação ao que será elaborado. Pensando nisso Lopes [26] criou um *checklist* com algumas informações importantes para o projeto e que podem impactar o escopo e até mesmo os riscos do projeto. Que são: detalhes do terreno; como área, localização; escopo do produto, o que será entregue para o cliente, quais desenhos estão inclusos, encontros, viagens, acompanhamento de obra; tempo de projeto e conseqüentemente das etapas; remuneração, documentos que devem vir do cliente e etc. A etapa de iniciação é considerada finalizada com o aceite da proposta pelo cliente.

A segunda etapa do processo é denominada de planejamento. Durante o

planejamento ainda não se tem muita informação sobre o projeto, o que torna o planejamento desafiador. Por isso a sugestão de um método não tão engessado, pois durante o processo, esse planejamento pode sofrer alterações. Dessa forma sugere-se que faça um planejamento simples, chamado de *road map*. [26]

No planejamento temos duas ferramentas e uma decisão a tomar. A decisão é a definição da duração da Sprint (o modelo sugere uma ou duas semanas) e quanto às ferramentas, a primeira, *Canvas*, deve ser preenchida seguindo uma lógica, pois as áreas no quadro são interdependentes. A segunda ferramenta é a linha de base do projeto com as principais entregas e equipe prevista. [26]

Figura 7 - Canvas de planejamento com as áreas de conhecimento demarcadas.



Fonte: Lopes [26]

A seguir falaremos sobre o formato que Lopes [26] sugere para o preenchimento da ferramenta. O Primeiro campo a ser preenchido é Objetivo e Definição do Produto. Nele devem ser listados todos os objetivos do projeto e o que pretende ser alcançado. Na definição do produto, deve-se colocar os produtos, os desenhos, o que será entregue para o cliente.

Logo após sugere-se o preenchimento do campo das restrições. Uma restrição é algo que possa limitar o desenvolvimento do projeto, como uma limitação de tempo ou de verba. Em seguida temos as premissas, que são condições que assumem o posto de verdade, realidade e certeza, para auxiliar no planejamento. [26]

Seguindo com o preenchimento, o próximo passo são *Stakeholders*, que são as partes interessadas do projeto. São as pessoas que exercem algum tipo de influência no projeto. Depois da identificação de cada parte envolvida, sugere-se a criação de um gráfico para identificar o nível de importância de cada um no projeto. [26]

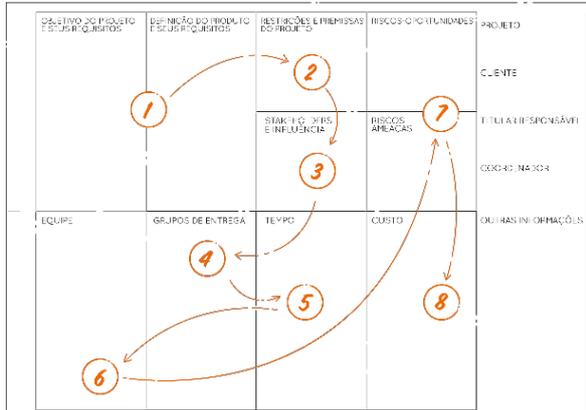
Após definir as partes interessadas precisam-se definir os riscos. Os riscos são incertezas, podem ser incertezas positivas, oportunidades ou negativas, ameaças. Quando forem positivas devem ser premeditadas para serem otimizadas. Quando são negativas devem ser premeditadas para serem amenizadas ou contidas. [26]

Com a identificação dos riscos, Lopes [26] sugere que os grupos de entrega sejam definidos em seguida. Os grupos de entregas são as etapas do projeto. E é de suma importância que se consiga mensurar essas etapas em semanas, dias, quinzenas ou meses. Para então distribuir as equipes responsáveis por cada grupo de entrega, além de conseguir identificar o tempo e as despesas estimadas.

E por fim temos as informações gerais, identificadas como: identificação do projeto, cliente e responsável. Além disso, também temos as informações complementares, que podem ser qualquer informação que os envolvidos achem pertinente para o projeto. [26]

Após a finalização da *road map*, Lopes [26] sugere a realização de uma reunião de início de projeto. É de suma importância que todos os envolvidos no projeto estejam presentes, inclusive o cliente, porque nela serão definidos a frequência dos encontros, quem ficará responsável de registrar na ata de reuniões e será apresentado o cronograma e todo o planejamento.

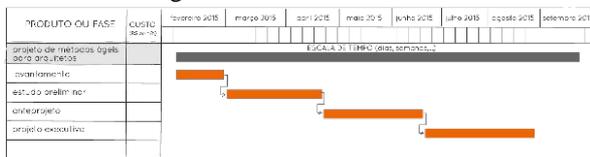
Figura 8 – Canvas para planejamento de projeto.



Fonte: Lopes [26]

Logo em seguida a essa reunião inicial, Lopes [26], propõe que seja definida a linha de base. A linha de base é responsável por apresentar de forma mais clara as etapas do projeto, através do gráfico de *Gantt*. Inicialmente o gráfico apresenta cada etapa macro do projeto, sendo detalhado posteriormente de acordo com a *Sprint* utilizando os princípios e dinâmica do *Scrum*.

Figura 9 – Gráfico de Gantt.



Fonte: Lopes [26]

A terceira etapa do processo é o desenvolvimento do produto. Nessa etapa Lopes [26] traz um passo a passo que auxilia o planejamento e desenvolvimento do produto.

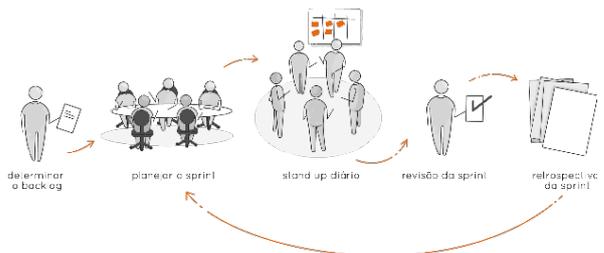
O primeiro passo sugerido, a determinação do *Backlog* que consiste na lista de atividades pertinentes a cada etapa do projeto.

Cada atividade que compõe o *Backlog* é dividida em outras tarefas menores, fazendo com que o *Backlog* tenha duas divisões principais, sendo a primeira às atividades que serão realizadas na etapa em questão e a segunda são as atividades que devem ser feitas para possibilitar outras entregas. [26]

Essas atividades do *Backlog* devem seguir uma ordem de prioridade. As

atividades que apresentam uma maior prioridade para o projeto são realizadas primeiro, exemplo disso são atividades que permitem a sequência do trabalho, ou atividades que podem causar alguma paralisação do projeto, como informações de órgão regulamentadores. [26]

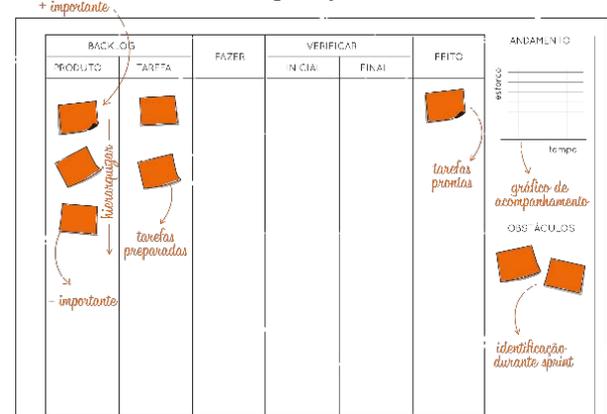
Figura 10 – Passo a passo no decorrer do módulo de desenvolvimento do produto



Fonte: Lopes [26]

Essa definição de prioridade pode ser facilitada com a utilização do *kanban*. São usados post-its para fixar as tarefas no quadro, facilitando o deslocamento das atividades, caso necessário. O *kanban* pode ser customizado para as especificidades de cada projeto ou atividade. [26]

Figura 11 – Modelo do quadro de acompanhamento com as explicações de uso.



Fonte: Lopes [26]

O segundo passo proposto é a Reunião de Planejamento da *Sprint*. Nessa reunião, toda a equipe precisa estar presente. O guia *Scrum* sugere que essa reunião tenha uma duração aproximada de duas horas para cada *Sprint*. As atividades fixadas na coluna do “produto” seguem uma hierarquia, só podendo ser movimentadas para a coluna de “tarefa” quando forem consideradas “preparadas”. As atividades são consideradas preparadas

quando possuem todas as informações necessárias para o time realizar a mesma.

Outro ponto importante desse passo é identificar o esforço de execução de cada atividade. Essa decisão é realizada em conjunto com o grupo e o *Scrum Master*. Eles analisarão se as tarefas precisarão ser decompostas e qual o esforço necessário para concluí-las. [26]

É importante analisar os possíveis problemas que poderão impedir que as atividades sejam realizadas. Assim facilita elaborar planos para mitigá-las. [26]

O terceiro passo é a Reunião Diária – *Daily Stand Up*. São reuniões realizadas a partir do segundo dia da *Sprint*, sendo curtas, de aproximadamente 15 minutos onde equipe fica em pé. É uma reunião que serve para avaliar o que foi feito até o momento, o que falta ser feito e se tem algum impeditivo e como pode ser solucionado esse impeditivo. É uma reunião participativa, toda a equipe deve compartilhar opiniões e oferecer possíveis soluções. [26]

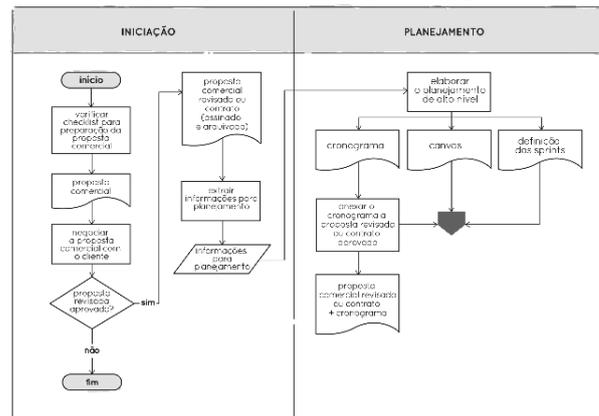
O quarto passo que Lopes [26] traz é a Reunião de Revisão da *Sprint*. Consiste em uma reunião com duração aproximada de uma hora, onde serão avaliadas todas as atividades realizadas e se podem ser consideradas prontas. Essa avaliação é feita pelo *Product Owner* de acordo com parâmetros estabelecidos no início do planejamento da *sprint*.

Quinto passo – Retrospectiva da *Sprint*. São reservados 45 minutos por semana da *Sprint*, para avaliação das atividades entregues, da metodologia e dos participantes, com objetivo de identificar o que foi bom e o que foi ruim, além do que pode ser melhorado, para a próxima *Sprint*. [26]

Sexto e último passo – Reunião de planejamento da Próxima *Sprint*. Nesse momento são listadas as atividades da próxima etapa do projeto. Além de trazer as melhorias em relação à *Sprint* anterior. Sendo uma responsabilidade designada ao *Scrum Master*, e o ciclo começa novamente. [26]

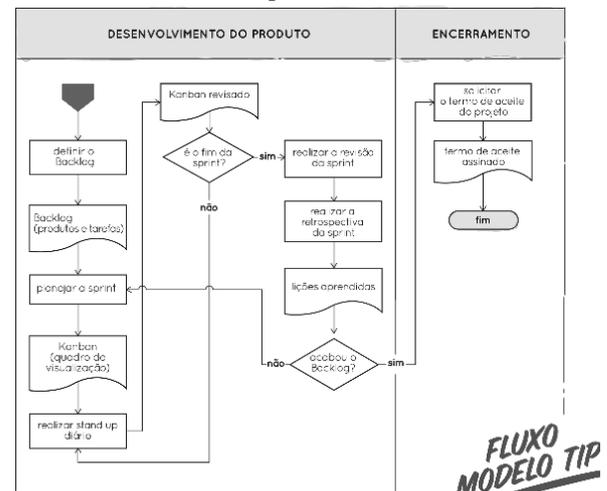
O encerramento é o último módulo do Modelo TIP. Lopes [26] sugere que os contratos com fornecedores sejam encerrados, através da assinatura de um aceite de trabalho, além de um aceite que deve ser feito com o cliente. É importante salientar a necessidade de registrar todas as lições aprendidas durante o projeto.

Figura 12 – Fluxo de Processos no Modelo TIP – iniciação e planejamento (primeira parte)



Fonte: Lopes [26]

Figura 13 – Fluxo de processos no Modelo TIP – desenvolvimento do produto e encerramento (segunda parte).



Fonte: Lopes [26]

5. Estudo de Caso

5.1 Apresentação do caso

Este é um estudo de um caso real, a obra de reforma de um escritório de advocacia. Com a pandemia da COVID-19 que teve

início em 2020, o espaço físico ocupado pela empresa pode ser reduzido à metade já que parte da equipe se adaptou perfeitamente ao trabalho remoto. O escritório ocupava um andar de 1200 m² no edifício comercial Rio Sul Center (RJ) e o objetivo da reforma foi reduzir o espaço para 600 m².

A obra foi dividida em duas etapas. A primeira consistia em preparar a área a ser devolvida ao proprietário. Neste período uma atividade importante foi a transferência da área Técnica de Informática para o local definitivo. Esta primeira etapa ocorreu entre os dias 11/03/2021 e 30/03/2021. A segunda etapa tinha como objetivo a adequação da área restante às necessidades da empresa e modernização das instalações, e foi executada no período de 30/03/2021 à 11/06/2021.

Um dos pontos críticos da obra foi a transferência da área destinada ao CPD (centro de processamento de dados) que estava localizada na área da etapa um, todos os equipamentos foram levados para a sala definitiva na área dois e permaneceram em funcionamento durante a execução da obra.

5.2 Os Stakeholders do projeto

- Cliente, com dois representantes, profissional de TI, de redes e servidores e profissional de marketing e comunicação, responsável por centralizar a comunicação do projeto;
- Arquitetos, com sede do escritório em São Paulo, que não acompanharam a execução da obra presencialmente;
- Gerente, contratado pelo cliente para acompanhar o andamento do da obra e as contratações;
- Construtora, contratada pelo cliente que se dividia nos seguintes papéis:
 - CEO da construtora;
 - Comercial da construtora;
 - Residente da construtora (arquiteta);
 - Subcontratados da construtora.
- Prestadores de serviço contratados pelo cliente; empresa de ar-condicionado, exaustão

mecânica, elétrica e instalações especiais, prevenção e detecção de incêndio.

5.3 Implementação do Modelo TIP

O CEO da construtora, arquiteto que já conhecia o Modelo TIP com aplicação em projetos-design propôs a utilização do modelo na execução da obra. Ele passa assim, a ser o patrocinador da mudança do processo de gestão das tarefas durante a execução da obra e sua adesão aos novos processos foi essencial para o sucesso da implementação.

A autora do modelo original, Sonia Lopes, fez as adaptações necessárias e foi responsável pelo treinamento da equipe. O trabalho com o Modelo TIP OPUS, como ficou conhecido depois desta implementação, começou depois da etapa de contratação da construtora. Foram colocados em prática os módulos de Planejamento, Desenvolvimento do Produto e Encerramento.

O CEO da Construtora, a arquiteta residente na obra e a gerente contratada pelo cliente foram os primeiros a serem treinados na metodologia. Além de conversas e orientações iniciais sobre o método, o treinamento aconteceu nas reuniões semanais de acompanhamento da obra onde era feito o planejamento do ciclo de trabalho (*sprint*) que iniciava e a verificação do trabalho realizado no ciclo anterior.

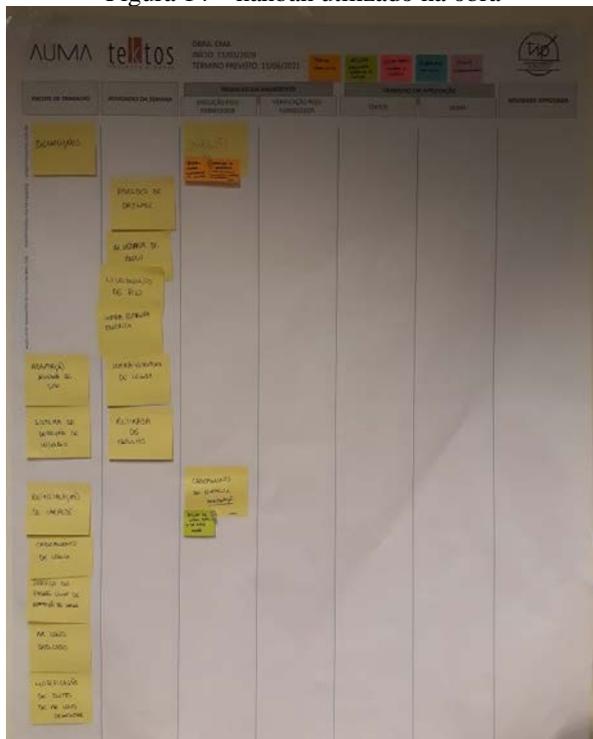
A primeira reunião semanal de planejamento da primeira etapa foi dirigida pela representante, Sonia Lopes, onde foram definidas as primeiras atividades da primeira semana, a primeira *Sprint*.

As reuniões semanais aconteciam toda quinta-feira, todos os envolvidos no projeto estavam presentes, inclusive as empresas parceiras. Durante as reuniões analisavam-se as atividades da *Sprint* anterior, as pendências e planejava as atividades da *Sprint* seguinte. A partir da segunda semana, o CEO da TEKOS passou a conduzir todas as reuniões, supervisionado pela representante do modelo.

As atas das reuniões eram elaboradas por representante da gerente contratada pelo cliente, além disso, o quadro de monitoramento das tarefas era fotografado ao final de cada reunião.

Foi utilizado um *kanban* para acompanhamento das atividades, e foram atribuídos *post-its* com cores diferentes para cada equipe. Conforme as atividades iam sendo executadas os *post-its* eram movidos para as próximas colunas. A divisão se deu da seguinte forma:

Figura 14 – kanban utilizado na obra



Fonte: Lopes [26]

O quadro foi dividido em “pacotes de trabalho”, “atividades da semana”, “trabalho em andamento”, que possuía duas subdivisões “execução pelo fornecedor” e “verificação pelo fornecedor”; “trabalho em aprovação”, que também possuía duas subdivisões “TEKTOS” e “AUMA”; e por fim as “atividades aprovadas”, que eram as atividades concluídas e verificadas por cada responsável.

Esse *kanban* ficava localizado no escritório que foi montado dentro da obra, onde a arquiteta residente ficou durante todo

o período da obra. Todos tinham autorização para realizar conferências no quadro, e o mesmo era consultado diariamente.

Os pacotes de trabalhos eram divididos em atividades menores, que eram alocadas de acordo com a semana e a etapa da obra. As cores dos *post-its* foram definidas da seguinte forma:

Tabela 1- Designação de cores Kanban

Empresa	Responsabilidade	Cor
TEKTOS	Obra civil	Laranja
Ativar	Elétrica e lógica	Verde
Delta Fenix	Combate a incêndio	Rosa
Subzero	Ar-condicionado	Azul
AUMA	Acompanhamento de contratos	Lilás

Fonte: Lopes [26]

Figura 15 – Cores do post-it de cada fornecedor



Fonte: Lopes [26]

Os pacotes de trabalho foram definidos de acordo com o cronograma que foi desenvolvido na etapa de contratação e que indicava as etapas da obra, durante a fase de planejamento.

Figura 16 – Cronograma da primeira etapa



Fonte: Lopes [26]

No término da primeira etapa realizaram uma reunião de lições aprendidas. Onde todos os envolvidos no processo fizeram uma reflexão sobre as atividades realizadas e os processos utilizados, apontando o que poderia “melhorar”, “manter”, “sugestões” para a próxima etapa e o que deveria parar imediatamente.

Figura 17 – Reunião de lições aprendidas da primeira etapa



Fonte: Lopes [26]

A segunda etapa teve duração de três meses, englobando o período da execução das pendências da pré-entrega, durando um total de quatro meses.

Um dos momentos mais marcantes da utilização do modelo foi quando o mestre de obra da construtora passou a utilizar o quadro para acompanhamento diário na realização do seu próprio planejamento. Por fim todas as equipes estavam utilizando o quadro para verificação das atividades.

Vale ressaltar que os benefícios do modelo só foram obtidos, porque todos os envolvidos na execução da obra entenderam a importância desse acompanhamento e viram valor naquilo que estava sendo desenvolvido.

5.4 Depoimentos

Os depoimentos foram retirados de vídeos gravados para consolidar a aprovação dos envolvidos no processo, no caso, Jorge Vasconcelos, CEO da TEKOS e Daniela Paterman, arquiteta residente do projeto.

Jorge Vasconcelos já conhecia o método desenvolvido para projetos-design, desde 2016, por isso teve a ideia de aplicar a metodologia para a obra. Segundo ele o mapeamento físico e semanal das atividades foi primordial para o sucesso do projeto, já que a primeira etapa tinha duração de três semanas, incluindo a adequação para entrega. Essa visualização facilitou o acompanhamento do andamento das atividades por qualquer um envolvido no processo. Os envolvidos abraçaram o método o que facilitou ainda mais a obtenção do resultado esperado, que era a entrega das etapas nos tempos previstos. Ele também disse que sem esse controle não seria possível o sucesso do projeto.

Daniela Paterman disse que trabalhar com o Modelo TIP foi muito bom para ela, por permitir o cruzamento de informações com pessoas. As informações não ficavam retidas com ela e a troca de conhecimento que aconteciam durante as reuniões era enriquecedora. Daniela também comenta que o fato do método ser visual e físico permitiu que todos fossem capazes de acompanhar o andamento da obra. Muitos profissionais têm dificuldade de entendimento do cronograma, e o andamento dos *post-its* no quadro facilita o entendimento de qualquer profissional na hierarquia da obra.

6. Considerações Finais

Esse trabalho teve como objetivo geral a análise de um caso real sobre a ótica do gerenciamento de projetos e as novas tendências da área; o embasamento teórico vem como ferramenta para auxiliar a análise do caso.

No cenário proposto pelo estudo, identificou-se que o modelo preditivo é indispensável. Em uma obra é necessário a realização de um planejamento prévio das atividades. Precisa-se ter conhecimento dos possíveis riscos, das partes interessadas no projeto, do objetivo, dos custos, dos recursos, do escopo, mesmo que durante o processo possam ocorrer mudanças.

O modelo adaptativo ele vem para auxiliar no controle e execução das atividades. Permitindo uma visualização do andamento da obra para todas as pessoas envolvidas. Visando a melhor entrega do produto, dentro dos custos e do prazo estimado.

7. Referencias Bibliograficas

- [1] ALCANCE. ENGENHARIA JUNIOR, *Evolução da Engenharia Civil*. 2020. Disponível em: <https://alcancejr.com.br/evolucao-da-engenharia-civil/>. Acesso: 23 jun. 2021.
- [2] PINHEIRO, Caio. *Afinal, como surgiu a engenharia?* UNILAVRAS, [S. l.], p. 1, 11 dez. 2021. Disponível em: <https://unilavras.edu.br/2020/12/08/como-surgiu-a-engenharia/>. Acesso: 29 abr. 2022.
- [3] MOURA, Guilherme R.; SOARES JUNIOR, Waldir S. *Transformações e Tendências na História da Engenharia Civil: Do trabalho Manual à Sustentabilidade*. In: Encontro Internacional de Produção Científica 8., 2019, Maringá. Anais [...] . Maringá: Cesumar, 2019. v. 8, p. 1-8.
- [4] MIKAIL, Eduardo. *A Construção Civil no Brasil*. 2013. Disponível em: <https://engenharia360.com/a-construcao-civil-no-brasil/>. Acesso: 23 jun. 2021.
- [5] PACHECO JUNIOR, Wilson. *Construindo o futuro de olho no passado: a história da construção civil no Brasil*. 2020. Disponível em: <https://blog.obraprimaweb.com.br/a-historia-da-construcao-civil-no-brasil/>. Acesso em: 23 jun. 2021.
- [6] PMI. *PMBok: guia do conhecimento em gerenciamento de projetos*. 6. ed. Newton Square: Project Management Institute, Inc., 2018. 763 p.
- [7] PACHECO, Laura M.; OLIVEIRA, Danielle M.; PEREIRA, Mariana; BRANCO, Luiz. *Gerenciamento de Projetos na Construção Civil*. TCC. Engenharia Civil, UFF Rio de Janeiro, 2016.
- [8] QUEIROZ, Mario N. *Programação e Controle de Obras*. TCC. Engenharia Civil, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012.
- [9] SERRADO, Isabelle P.; SANTOS, João Alberto N.; OLIVEIRA, Nylvandir L. F.; JESUS, Vitor D.; TEIXEIRA NETTO, Joaquim. *Análise dos Fatores de Risco de Mercado em Empreendimentos de Construção Civil*. TCC. Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense, Resende, 2017
- [10] CORRÊA, Luiz Eduardo Prosdociimi. *Gestão de Projetos aplicados à construção civil*. 2020. Monografia - Curso de Gestão de Projetos, Instituto de Educação Tecnológica, Belo Horizonte, 2020.
- [11] BRAGGIO, Fabio Luiz. *Métodos Preditivos e Adaptativos*. 2018. Disponível em: <http://www.flbinfo.com.br/2019/02/10/metodos-preditivos-e-adaptativos/>. Acesso: 22 jun. 2021.
- [12] HIGHSMITH, Jim. *Gerenciamento Ágil de Projetos*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012. 387 p.

- [13] PCHARA, Henrique Ecker. *Estudo Sobre a Modernização de Processos Clássicos de Gerenciamento usando Métodos Ágeis de Desenvolvimento*. 2019. 56 f. TCC - Curso de Engenharia da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- [14] ROTTA NETO, João. *O Manifesto Ágil*. 2002. Disponível em: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/frufrek/pos-web/p/arquivos/O_manifesto_agil.pdf. Acesso em: 01 maio 2022.
- [15] PEREIRA, Paulo; TORREÃO, Paula; MARCAL, Ana Sofia. *Entendendo Scrum para Gerenciar Projetos de Forma Ágil*. Mundo PM, Recife, v. 7, n. 1, p. 1-11, 06 mar. 2007. Bimestral.
- [16] BARBOSA, Dayanne Cristina de Araujo. *Guia para suporte à inserção de requisitos de segurança em projetos Ágeis*. 2015. TCC - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.
- [17] BOEG, Jesper. *Kanban em 10 Passos*. São Paulo: Infoqbrasil, 2012. 43 p.
- [18] OLIVEIRA, Eneida; LIMA, Rosângela. Estado da arte sobre o uso do scrum em ambiente de desenvolvimento distribuído de software. *Revista de Sistemas e Computação*, Salvador, v. 2, n. 1, p. 106-119, 01 jul. 2011. Semestral.
- [19] SILVA, Diogo V. S.; SANTOS, F. Alan O.; SANTOS NETO, Pedro. *Os benefícios do uso de Kanban na gerência de projetos de manutenção de software*. Monografia. Gestão em Saúde, Tecnologia e Gestão, Infoway Tecnologia e Gestão em Saúde Ltda, Teresina, 2012.
- [20] GASPAR, Roberto. *7 principais lições que tive com Scrum*. Disponível em: <https://rgvweb.com.br/7-principais-licoes-que-tive-com-scrum/>. Acesso: 30 abril 2022.
- [21] SILVA, Jessica B.; ANASTÁCIO, Francisca A. M. *Método Kanban como Ferramenta de Controle de Gestão*. *Id On Line Revista de Psicologia*, [S.L.], v. 13, n. 43, p. 1018-1027, 18 dez. 2018. Lepidus Tecnologia. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14295/idonline.v13i43.1575>.
- [22] SILVA, Karen Milena. *A importância do Sistema Kanban para o Gerenciamento e Controle de Estoque de uma Empresa*. *Interface Tecnológica*, Taquaritinga, v. 16, n. 1, p. 1-12, 30 jun. 2019. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/590/394>. Acesso em: 01 maio 2022.
- [23] SANTOS, Flávio A. *Gerenciamento de Materiais no Processo de Fabricação: substituição do kanban de produção pelo sistema de máximos e mínimos*. 60 f. TCC - Curso de Engenharia de Produção, Universidade São Francisco, Campinas, 2012. Disponível em: <http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/2401.pdf>. Acesso em: 01 maio 2022.
- [24] GIL, Roberto Espinha *O que é kanban?* 2019. Disponível em: <https://artia.com/kanban/> Acesso: 30 abril 2022.
- [25] GIRARDI, Helena M. *Kanban em serviços: Estudo de Caso em uma Empresa de TI*. 2016. TCC. Engenharia de Produção, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.
- [26] LOPES, Sonia. *Métodos Ágeis para Arquitetos e profissionais criativos*. Rio de Janeiro: Brasport, 2015. 150 p.



Influência de premissas inexatas nos resultados de um projeto de engenharia; um estudo de caso.

Influence of inaccurate assumptions on the results of an engineering project; a case study

PERES, Marco Antônio¹; HERVÉ, Márcio²

marcoperes415@gmail.com¹; marcio_herve@yahoo.com.br².

Gestão e Gerenciamento de Projetos, NPPG, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Premissas;

Gestão

Gerenciamento de Projetos

Key words:

Premises;

Management

Project management

Resumo:

O presente trabalho tem como objetivo abordar um tema de extrema relevância no contexto da Gestão e Gerenciamento de projetos: o estabelecimento de premissas inexatas nas fases iniciais do projeto. Será analisado um caso real em que foram tomadas como base premissas equivocadas, gerando uma série de consequências negativas no andamento do mesmo – para além de um desgaste nas equipes de trabalho, foi gerado aumento no custo, dilatação de prazo e retrabalho para os profissionais envolvidos. São avaliadas, também, quais medidas poderiam ter sido tomadas inicialmente para que o erro em questão não fosse cometido ou tivesse suas consequências mitigadas.

Abstract

The present work aims to address an extremely relevant topic in the context of Project Management: the establishment of inaccurate assumptions in the initial phases of the project. A real case will be analyzed in which erroneous assumptions were taken as a basis, generating a series of negative consequences in the progress of the project - in addition to wear and tear on the work teams, it generated an increase in costs, extension of deadlines and rework for the professionals involved. It is also evaluated what measures could have been taken initially so that the error in question was not committed or had its consequences mitigated.

1. Introdução

Para que um projeto seja bem sucedido, é necessário que uma série de elementos e etapas sejam definidos de maneira correta e convirjam para um mesmo objetivo pré-estabelecido. É possível dividir o desenvolvimento de um projeto em cinco grandes etapas: iniciação; planejamento; execução; monitoramento e encerramento [1]. É essencial que haja uma sinergia entre elas

para que, sob a supervisão do gerente de projetos, as equipes de trabalho atuem de acordo com o planejado em prol do sucesso do empreendimento.

Na etapa de planejamento, pelas mais variadas razões, recorrentemente não se dispõe de todas as informações necessárias para a execução de um planejamento completo e realista. Dessa forma, em função das incertezas e fatores externos que

influenciam o projeto, são adotadas como verdade – mesmo sem prova factual ou demonstração - determinadas hipóteses para que se chegue a alguma conclusão, viabilizando, assim, o desenvolvimento e conclusão do planejamento [2, 3].

A formulação de tais hipóteses para fins de planejamento nada mais é do que a definição de premissas, elementos chave não só para esta etapa, mas para todo o andamento do projeto. Além de defini-las, é necessário mapear os riscos associados ao não atendimento das mesmas e monitorá-las continuamente, mitigando os efeitos de um eventual não cumprimento do que foi inicialmente assumido.

Ao longo do andamento do projeto, para que se cumpra o que foi definido na etapa de planejamento, é importante que as premissas sejam transformadas em requisitos.

Requisitos são premissas traduzidas em forma de textos simples e estruturados, cujas informações descrevem de forma simples, clara, objetiva e precisa seu propósito. (pág. 241). [4]

No desenvolver do projeto, um requisito pode evoluir para uma especificação e orientar o processo de tomada de decisão e a sequência de ações a serem executadas.

A adoção de premissas inexatas em fases iniciais é um problema recorrente no âmbito da Gestão e Gerenciamento de projetos. Assim como grande parte dos erros cometidos em etapas iniciais, este tende a gerar consequências significativas no desenvolver do empreendimento. Tal fato será elucidado na análise do estudo de caso - capítulo 3 -, ilustrando, através de um projeto real, como premissas mal estabelecidas afetam negativamente o projeto como um todo, elevando seu custo, alterando o cronograma, gerando desgaste entre os profissionais envolvidos e, principalmente, afetando o objetivo principal do projeto.

Este trabalho tem como objetivo destacar a importância da definição correta das premissas no planejamento e execução de um projeto, utilizando um exemplo real de

premissas inexatas e mal assumidas na construção de uma subestação elétrica. Por ser um projeto de construção civil, naturalmente envolve uma série de elementos para além do âmbito do planejamento e gestão, como a parte de dimensionamento e análise estrutural; previsão de orçamento; levantamento de custos e quantidades; elaboração de cronograma físico-financeiro; cronograma e distribuição de mão de obra; contratação de empresa construtora para execução do projeto e todas as demais etapas inerentes à construção. Como será visto, todas elas acabaram sendo influenciadas e demandaram mudanças, de forma direta ou indireta, a partir do estabelecimento equivocado de premissas e na insistência no erro por parte do cliente. O caso será analisado da perspectiva da empresa contratada para elaboração do projeto civil da subestação, esclarecendo os fatos ocorridos de forma confidencial, sem identificar os profissionais e empresas envolvidos.

2. Fundamentação Teórica / Revisão Bibliográfica

2.1 Exemplos práticos e riscos associados a premissas

O PMI define premissas de projeto da seguinte forma:

Premissas são fatores associados ao escopo do projeto que, para fins de planejamento, são assumidos como verdadeiros, reais ou certos, sem a necessidade de prova ou demonstração. [1]

Segundo Prikladnicki e Orth [5]:

Premissas e restrições devem incluir sempre tudo o que deva ser assumido como verdadeiro, e tudo o que pode restringir as decisões do projeto durante o seu desenvolvimento. (pág.59) [5]

Por constituir uma etapa fundamental do planejamento do projeto, é crucial que as premissas adotadas sejam coerentes com o contexto do empreendimento e tenham, associado a elas, riscos e planos de ação mapeados para o caso de não serem cumpridas. A título de exemplo, algumas

premissas que podem ser usadas no contexto da gestão de projetos são:

- Definir um percentual de referência para a presença de operários na obra. Ex: 95% do contingente previsto estará presente nos dias úteis do cronograma estabelecido.

Riscos associados: alta demanda do mercado; faltas associadas a doenças ou acidentes de trabalho; qualificação insuficiente.

- Estabelecer previamente o tipo de fundação a ser utilizada numa dada construção.

Riscos associados: o solo da região não apresentar a capacidade de suporte necessária para a solução proposta; indisponibilidade de materiais no local – dificuldades financeiras e logísticas associadas ao deslocamento e locação de maquinário e material;

- Num projeto de construção numa região chuvosa, estabelecer folgas de curta duração no cronograma, contando com um rendimento elevado da razão homem/hora no campo de trabalho.

Riscos associados: atrasos nas entregas decorrentes das chuvas; dimensionamento errado das equipes; dilatação do prazo; perdas financeiras pela necessidade de contratação de mão de obra extra ou locação de maquinário, visando acelerar o trabalho para ajustar ao cronograma previamente definido;

Os exemplos citados estão dentro da realidade de projetos e acontecem de forma frequente. Vale ressaltar que para cada premissa adotada foram associados riscos, que devem ser cautelosamente estudados. Deve ser analisado o impacto que cada risco gera no projeto em relação a custo, prazo, influência nos interesses dos *stakeholders* e satisfação do cliente, elencando os principais riscos e prevendo planos de ação de acordo com a hierarquia estabelecida.

2.2 Etapa de definição e documentação

Conforme já mencionado, as premissas são elencadas na fase de Planejamento do projeto. O momento da definição das premissas dentro das etapas do projeto é relevante, pois além de orientar e viabilizar o processo de tomada de decisão permite definir metodologias e guiar as equipes de trabalho. Além disso, é importante que as premissas tenham bases sólidas, viabilizando uma apresentação coerente e segura aos *stakeholders*, para que sejam validadas e registradas em caso de eventuais mudanças que ocorram no decorrer do projeto.

A documentação é algo imprescindível na elaboração e execução de diversas fases do projeto, e não é diferente no que se refere às premissas. A relação entre premissas e requisitos previamente analisada é de extrema relevância, pois influencia diretamente na documentação dos requisitos. O documento de apresentação dos requisitos não tem formato e estrutura rígidos pré-estabelecidos, mas o Guia PMBOK sugere que nele conste: critérios de aceitação; objetivos do negócio e projeto, para posterior rastreamento e validação; requisitos de qualidade e, não menos importante, as premissas e restrições do projeto. Além de estarem explicitadas no documento de requisitos, o PMI indica a inclusão das premissas em um documento de grande importância: a Declaração do Escopo do Projeto. [1, 6] Outro documento relevante que deve contar com a descrição das premissas de forma clara e objetiva é o Termo de Abertura de Projeto (TAP), que também deve descrever a justificativa do projeto; riscos e requisitos de alto nível; cronograma de marcos; gerente de projetos responsável; entre outros elementos inerentes ao empreendimento em questão. [7]

A documentação das premissas é um processo mandatório, que deve ser feito nas fases iniciais do projeto. Mudanças e adequações às propostas iniciais ocorrem recorrentemente, são naturais dentro do fluxo do projeto e nem sempre traduzem um planejamento mal feito. Uma vez que o sucesso do projeto está condicionado a uma série de fatores internos e externos, pode ser

que mesmo um conjunto de premissas bem definidas e coerentes não seja compatível com o contexto do projeto num dado momento. Daí se manifesta a importância da documentação e registro, mostrando que no momento da adoção, as premissas foram coerentes; bem como a definição dos planos de ação atrelados aos riscos – gerenciamento de riscos e planos de ação bem realizados, associados a profissionais qualificados e constante monitoramento do projeto minimizam os danos da possível necessidade de alteração nas premissas.

A descrição das premissas de forma clara, detalhada e atribuindo os responsáveis quando for necessário proporciona rastreabilidade ao projeto e facilita a fase de planejamento. É válido ressaltar, também, que o cliente e os *stakeholders* devem validar conjuntamente os documentos supracitados para que o projeto prossiga, atestando que as premissas neles descritas estão de acordo com o objetivo e alinhadas com as expectativas de sucesso do empreendimento.

2.3 Premissas x Restrições

Premissas e restrições são conceitos semelhantes que estão muito presentes na rotina do gerente de projetos. Apesar de parecidos, os conceitos são distintos e frequentemente confundidos, notadamente na descrição feita no TAP. Ambos norteiam a concepção do projeto e devem ser levados em consideração na etapa de planejamento.

Duas das definições de “restringir” são, segundo o dicionário Aurélio:

3. *Definir ou determinar estritamente as condições, o âmbito, o grau máximo, etc.; limitar, delimitar.* 4. *Aplicar ou associar exclusivamente a; não deixar ser, ou não considerar, mais amplo ou importante que algo.* (pág.704) [8]

Para o contexto da gestão de projetos, os conceitos apresentados são muito pertinentes e autoexplicativos. Tanto restrições quanto premissas indicam limitações nas opções de planejamento, mas enquanto a primeira indica deveres, obrigações e/ou imposições a serem cumpridas no escopo do projeto, a segunda

contempla suposições ou hipóteses adotadas como verdadeiras num dado contexto para guiar a tomada de decisão.

A fim de melhor compreender a relevância das restrições nos projetos e aprimorar a etapa de planejamento, foi desenvolvida a Teoria das Restrições (*Theory of Constraints – TOC*) no início dos anos 70 pelo físico israelense Eliyahu M. Goldratt. Ela pode ser aplicada a projetos dos mais variados contextos e setores e tem como principais funções auxiliar na identificação dos objetivos do empreendimento e entender quais os fatores influenciam seu sucesso, aprimorando as operações através da identificação dos gargalos ou restrições do projeto. [9]

A Teoria das Restrições surgiu a partir da limitação de capacidade máxima de um determinado empreendimento em decorrência de suas restrições ou gargalos. Tais pontos, também conhecidos como pontos de estrangulamento, limitam a eficiência do sistema como um todo e afetam o atingimento de metas e sucesso do projeto. [10] A partir da eliminação dos gargalos, é possível aumentar o lucro, que na maioria dos casos é o objetivo fim do projeto. Os princípios que norteiam a TOC apontam que toda empresa tem ao menos um fator limitante, que restringe a sua capacidade máxima e o atingimento de metas de uma dada organização. [11] Os gargalos ou restrições podem ser classificados como externos – variáveis que fogem do controle de empresa -; ou internos; e devem ser mapeados para que se compreenda de forma precisa quais os possíveis limitantes a serem reduzidos ou eliminados. De acordo com Gusmão, há três tipos de restrição: [12,13]

- Física ou de capacidade: quando a empresa não consegue atender à demanda existente; produção limitada pela falta de equipamentos, por exemplo;
- De mercado, quando a demanda é menor que a produção da companhia, gerando um excedente;

- Restrições políticas, compostas por práticas gerenciais que limitam a atuação da empresa;

Dentre os princípios fundamentais da Teoria das Restrições estão a melhoria contínua da companhia e a gestão eficiente dos gargalos, gerindo o sistema como um todo de forma efetiva. A aplicação da TOC pode ser dividida num processo composto por cinco etapas básicas ilustrada no fluxo abaixo: [14]

Figura 1 – Ciclo de implementação da TOC



Fonte: Silva [10]

Cada etapa do ciclo é fundamental e deve ser analisada individualmente. [10, 11]

1. Identificar o gargalo: Estudar o processo para que se identifique as restrições / recurso limitante.
2. Como explorar as restrições: Tomar decisões para que os gargalos sejam explorados ao máximo, alterando as demais variáveis. Isso é feito para que as restrições sejam executadas de forma eficiente.
3. Sincronizar o sistema à restrição: Visto que o foco do estudo está nos recursos restritivos do sistema, deve-se subordinar os demais recursos para que seja atendida a demanda dos gargalos.
4. Elevar as restrições do sistema: O aumento da restrição implica numa elevação da flexibilidade e capacidade produtiva da empresa, aprimorando o fluxo como um todo. Visa aumentar a

capacidade do gargalo, elevando, também, a capacidade do fluxo.

5. Melhoria contínua: Monitorar constantemente os processos, identificando eventuais novos gargalos e registrando-os como lições aprendidas. A eliminação de uma restrição geralmente implica no surgimento de uma nova, portanto o processo deve ser contínuo e otimizado.

Uma vez abordados os principais conceitos envolvendo premissas e restrições na Gestão e Gerenciamento de Projetos, é relevante avaliar um caso real em que as premissas foram definidas de forma inexata, a fim de evidenciar o quão fundamentais são tais elementos no sucesso de um empreendimento.

3. Estudo de Caso

O caso a ser estudado consiste num projeto de subestação elétrica realizado no estado do Rio de Janeiro. Conforme previamente mencionado, serão preservadas as identidades das empresas e profissionais envolvidos. A empresa X foi contratada pelo cliente para desenvolver a disciplina de Engenharia Civil do projeto em questão, realizando o dimensionamento das estruturas de suporte e emitindo documentos como desenhos, memórias de cálculo, memorial descritivo e planilha estimativa de custos.

3.1 Premissas Adotadas

No momento da contratação, a etapa de planejamento do projeto já havia sido concluída, realizando, inclusive, todo o planejamento financeiro a ser destinado para a obra antes mesmo da contratação do projeto civil. Nesse momento, a empresa contratante definiu algumas premissas relevantes. São elas:

1. Teto de gastos já delimitado para os serviços de sondagem à percussão do terreno, admitindo que os comprimentos de sondagem e quantidade de furos seriam suficientes para a elaboração do projeto;

2. Solução de fundações a ser adotada do tipo radier, supondo condições de suporte do solo favoráveis;
3. Orçamento reduzido para os serviços de geotecnia e prospecção de solos – valor contemplando número baixo de furos e inflexível quanto a possível necessidade de aumento;

Ao contratar a empresa de engenharia responsável pelo projeto, a contratante já havia executado as sondagens sem qualquer consulta prévia. Ela pré-estabeleceu, por conta própria, um comprimento total de sondagem de 30,0m, dividindo em dois furos de 15,0m. A equipe de engenharia identificou que o número de sondagens era insuficiente e também o comprimento proposto não era o correto para compreender adequadamente o solo ali presente e, conseqüentemente, proceder para o dimensionamento das fundações. Apesar da área construída não ser tão extensa, por se tratar de um projeto de subestação elétrica, a situação inicial prevista pela empresa contratante não foi confirmada na prática, evidenciando que as premissas inicialmente estabelecidas foram inexatas ao contexto do empreendimento.

A empresa de engenharia, ao analisar as sondagens e identificar a necessidade de realizar mais furos, mais profundos que os 15,0m estabelecidos, recebeu da contratante uma resposta negativa. Dessa forma, ao analisar as duas sondagens de 15,0m realizadas pela contratante, os engenheiros constataram que capacidade de suporte do solo encontrado não viabilizaria uma construção sobre radier, invalidando a premissa 2; a premissa 1 se mostrou incoerente, visto que o número de sondagens e sua profundidade não foi suficiente para elaboração do projeto. Nesse contexto, a necessidade de investir um valor maior nas prospecções geotécnicas invalidaria também a premissa 3, o que a contratante se recusou a fazer. Tendo em vista que o orçamento previsto para esse serviço era reduzido e inflexível, a orientação dada foi que se elaborasse o projeto alterando a concepção das fundações, adequando de acordo com a

necessidade e experiência dos engenheiros e projetistas. A partir disso, a empresa de projetos propôs, a favor da segurança, alterar as fundações de radier para blocos com uma ou duas estacas, variando em função dos respectivos esforços solicitantes. Foi definido um total de 10 blocos, sendo seis com duas estacas e quatro blocos de uma estaca. Os blocos estão associados através de cintas de concreto armado, com seção transversal de 15cm x 50cm. Foi estabelecido que as estacas seriam do tipo hélice contínua, com diâmetro de 40,0cm, comprimento de 16,0m e capacidade de carga igual a 23,0tf.

3.2 Estimativas de Custos

A nova solução adotada envolveu outros custos quando comparada à proposição inicial, visto que a execução de estacas tipo hélice contínua envolve a contratação de empresa especializada, com mão de obra e equipamentos específicos para o serviço; além das dificuldades logísticas do processo. Ademais, o gasto de materiais como concreto e aço também foi alterado em relação ao previsto no anteprojeto, visto que a estimativa de levantamento entre radier e blocos de estacas apresenta diferenças significativas.

Os custos serão estimados com base nas composições de custos unitários feitas pelo Instituto Espanhol de Cimento e suas Aplicações – IECA -, representadas nas tabelas 5, 6, 7 e 8, dispostas em anexo. Tais tabelas indicam os custos unitários para execução dos respectivos serviços, contemplando mão de obra, equipamentos, materiais e custos complementares. O valor a ser gasto num determinado serviço, conseqüentemente, será obtido pelo produto entre o custo unitário disposto nas tabelas 5, 6, 7 e 8 e as respectivas quantidades a serem executadas – valores apresentados nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

A projeção da área em planta destinada para a construção era de aproximadamente 150,0m². Para a estimativa inicial de custos, considerou-se um radier com 25,0cm de espessura, com características segundo a Tabela 5, disposta em anexo. Esta tabela evidencia o custo total para execução de

1,0m³ de radier com os parâmetros citados, contemplando valores de materiais e serviços. Tendo como referência o volume equivalente a: 150,0m² x 0,25m = 37,50m³, o custo destinado a materiais e mão de obra inicialmente estimado pela empresa contratante pode ser calculado segundo IECA [15] por:

$$37,50m^3 \times 1.427,47 \frac{R\$}{m^3} = R\$53.530,13$$

Conforme mencionado anteriormente, o projeto de fundações precisou ser alterado de radier para blocos em estacas, associados por vigas de travamento. Os blocos foram projetados com as seguintes dimensões:

- Blocos de uma estaca: 70cm x 70cm x 70cm (4 blocos);
- Blocos de duas estacas: 70cm x 190cm x 70cm (6 blocos);

Dessa forma, o orçamento de materiais e mão de obra para execução dos blocos de coroamento, usando o valor de referência de IECA [16] foi:

Tabela 1 – Levantamento de custos para execução dos blocos de coroamento

Bloco	Vol. Concreto (m ³)	Qtd (un.)	Vol. Total (m ³)
1 estaca	0,34	4	1,37
2 estacas	0,93	6	5,59
Vol. Concreto Total (m ³)			6,96
Custo Execução (R\$/m ³) [16]			1.399,74
Custo Execução Total Blocos (R\$)			9.739,39

Fonte: O Autor (2022)

As cintas de amarração serão associadas apenas no perímetro externo dos blocos, sem ligações transversais entre eles. A seção transversal das vigas é de 15cm x 50cm e o comprimento linear total equivale a 52,50m. A composição de custos para a execução das vigas de fundação se encontra em anexo, na Tabela 7, segundo IECA [17].

Tabela 2 – Levantamento de custos para execução das cintas

Seção Transversal Cintas (m ²)	Comprimento Total (m)	Vol. Concreto Total (m ³)
0,075	52,50	3,94
Custo Execução (R\$/m ³) [17]		1.138,29
Custo Execução Total Cintas (R\$)		4.482,02

Fonte: O Autor (2022)

Para os elementos de fundação, foram atribuídas estacas do tipo hélice contínua, com diâmetro igual a 40,0cm e 16,0m de profundidade. Tendo em vista o custo unitário de execução definido por IECA [18], têm-se para o custo das estacas:

Tabela 3 - Levantamento de custos para execução das estacas

Qtd Estacas (un.)	Profundidade (m)	Comprimento Total (m)
16	16	256
Custo Execução (R\$/m) [18]		257,68
Custo Execução Total Estacas (R\$)		65.966,08

Fonte: O Autor (2022)

3.3 Comparativo entre projetos

A partir do exposto, depreende-se que o valor total a ser gasto em materiais e mão de obra para este projeto é de:

Tabela 4: Custo total do projeto. Materiais e mão de obra

Descrição	Custo (R\$)
Blocos	9.739,39
Cintas	4.482,02
Estacas	65.966,08
Custo Total (R\$)	80.187,49
Custo Previsto (R\$)	53.530,13
Custo Excedente (R\$)	26.657,36

Fonte: O Autor (2022)

Visto que o projeto inicial previa fundações em radier com 25,0cm de espessura, o custo orçado e planejado pela empresa contratante foi de R\$53.530,13 enquanto o efetivamente gasto – apenas em materiais e mão de obra – foi de R\$80.187,49,

valor 49,80% maior, contemplando uma diferença de R\$26.657,36.

Não é possível afirmar que o investimento em outros furos de sondagem, com profundidade maior que as realizadas, resultaria num projeto de fundações mais econômico que o realizado. O solo encontrado poderia efetivamente necessitar de uma solução estrutural mais elaborada que o radier. Entretanto, o que vale ressaltar é o risco assumido pela empresa, que optou por realizar um projeto com coeficientes de segurança elevados e uma concepção de fundações possivelmente superdimensionada, em detrimento de rever as premissas adotadas e reajustar o orçamento, projeto e planejamento em função dessa mudança.

O processo de tomada de decisão envolveu uma série de fatores que estão além do conhecimento e influência da empresa de engenharia responsável pelo projeto. Sabe-se que o custo não é o único fator relevante no planejamento de um projeto, e o estudo de caso em questão comprova isso – a empresa optou por uma alternativa mais cara para não comprometer outros condicionantes do projeto. A relação entre contratante e *stakeholders* e o atendimento às suas demandas também são aspectos fundamentais e, tendo em vista que se tratava de uma subestação elétrica, há outros fatores além do custo que norteiam o projeto, como o fator prazo e respeito ao cronograma.

4. Considerações Finais

A definição das premissas a serem adotadas na etapa de planejamento é ação crucial na elaboração de qualquer projeto. Premissas inexatas, estabelecidas de forma incoerente ao contexto do empreendimento, podem afetar de forma decisiva prazo e custo e atrapalhar o sucesso do projeto.

Conforme evidenciado no estudo de caso, o aumento no custo é, muitas vezes, consequência direta da adoção de premissas inexatas nas fases iniciais do projeto. É relevante observar, também, a importância de propor ações preventivas e elaborar planos de

ação caso as verdades assumidas não se concretizem. Pode-se trabalhar com diferentes cenários na fase de planejamento, por exemplo: cenário otimista, pessimista e realista. Para cada um deles, a equipe deve propor orçamento, cronograma e alocação de recursos de forma proporcional, alinhado às expectativas e condições de cada cenário. Há métodos estatísticos que atribuem pesos para os cenários de acordo com a probabilidade de ocorrência de forma a alocar os recursos de forma ótima, mas tal análise não faz parte do escopo deste trabalho.

Ao analisar um projeto real de engenharia, percebe-se que a adoção de premissas inexatas efetivamente ocorre no cotidiano do gerenciamento de projetos e é tema que demanda atenção por parte do gerente responsável. A documentação das premissas também se mostra pertinente tanto para a empresa contratante quanto para a empresa de engenharia que elaborou o projeto – por parte da contratante, para que erros como esse não voltem a se repetir em projetos futuros e, por parte da empresa de engenharia, para que possa orientar e propor ações preventivas a outros clientes.

5. Referências

- [1] PMI - Project Management Institute. *Guia PMBOK: Um Guia para o Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos*, 7ª edição, Pennsylvania: PMI, 2021.
- [2] MONTES, E. *Premissas de um projeto*. Escritório de Projetos, 2022. Disponível em: <https://escritoriodeprojetos.com.br/premissas-de-um-projeto>. Acesso em 06 jul 2022
- [3] MONTES, E. *Introdução Ao Gerenciamento de Projetos*, 1ª Ed. São Paulo; 2017.
- [4] WILTGEN, F. *Projetos baseados em requisitos*. Revista de Engenharia e Tecnologia, Taubaté, v.14, n. 1, 2022. Disponível em:

- <https://revistas.uepg.br/index.php/ret/article/view/19933/209209216421>. Acesso em 6 jun 2022.
- [5] ORTH, A. I; PRIKLADNICKI, R. *Planejamento & Gerência de Projetos*. EDIPUCRS. Porto Alegre, 2009.
- [6] MEDEIROS, A. *O processo de definição do escopo do projeto segundo o PMBOK*. Revista de Ciências Gerenciais, São Paulo, v.15, n. 21, 2011. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/rcger/article/view/2250>. Acesso em 11 jul 2022.
- [7] CURTO, H. *O que é o TAP, Termo de abertura do Projeto? Um exemplo*. Net Project. Disponível em: <https://netproject.com.br/blog/o-que-e-o-tap-termo-de-abertura-do-projeto/>. Acesso em 11 jul 2022
- [8] FERREIRA, A. B. H. *míni Aurélio – O Dicionário da Língua Portuguesa*. Curitiba: Editora Positivo, 2004. 6ª Ed.
- [9] CATELLI, A.; GUERREIRO, R. SANTOS, R. V.; *As críticas da teoria das restrições à contabilidade de custos: uma resposta*. Revista de Contabilidade do CRC-SP, vol.1, 1997.
- [10] SILVA, B. W. *Teoria das Restrições (Toc)*. BWS Consultoria, 2010. Disponível em: <http://www.bwsconsultoria.com/2011/01/teoria-das-restricoes-toc.html>. Acesso em 15 jul 2022
- [11] MOURA, D. P.; MACHADO, D. Q.; MOREIRA, M. Z.; ARAÚJO, C. M. *Contribuições da Teoria das Restrições para a Gestão da Produção: Aplicação em uma indústria de laticínios*. Revista GEPTROS, Bauru, v.13, 2018. Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/index.php/geptros/article/view/1953>. Acesso em 15 jul 2022
- [12] GUSMÃO, S. L. L. *Um modelo conceitual para integração do just-in-time com a teoria das restrições em pequenas e médias empresas industriais*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
- [13] DUTRA, H. L. *et al. A teoria das restrições: uma revisão sistemática na base spell*. Brazilian Journal of Development, v.6, n.1, p.1240-1251, Curitiba, 2020.
- [14] GOLDRATT, E. M.; COX, J. *A meta: um processo de melhoria contínua*. 2ª edição. Editora Nobel, São Paulo, 2003.
- [15] IECA – Instituto Espanhol de Cimento e suas Aplicações. *Gerador de Preços Brasil. Fundações Superficiais. Radier*. Disponível em: http://www.brasil.geradordeprecos.info/obra_nova/Fundacoes/Superficiais/Radiers/RRadie.html#gsc.tab=0. Acesso em 20 jul 2022
- [16] IECA – Instituto Espanhol de Cimento e suas Aplicações. *Gerador de Preços Brasil. Fundações. Blocos de Coroamento de grupo de estacas*. Disponível em: http://www.brasil.geradordeprecos.info/obra_nova/Fundacoes/Blocos_de_coroacao/De_estacas/Bloco_de_coroamento_d_e_grupo_de_estacas.html#gsc.tab=0. Acesso em 20 jul 2022.
- [17] IECA. Instituto Espanhol de Cimento e suas Aplicações. *Gerador de Preços Brasil. Fundações. Vigas de Fundação*. Disponível em: http://www.brasil.geradordeprecos.info/obra_nova/Fundacoes/Vigas_de_fundacao/Vigas_de_fundacao/Viga_de_fundacao.html#gsc.tab=0. Acesso em 20 jul 2022
- [18] IECA. Instituto Espanhol de Cimento e suas Aplicações. *Gerador de Preços Brasil. Fundações Profundas. Estacas moldadas “in loco”. Estaca Hélice Contínua monitorada*. Disponível em: http://www.brasil.geradordeprecos.info/obra_nova/Fundacoes/Profundas/Estacas_moldadas_in_loco/Estaca_helice_continua_monitorada.html#gsc.tab=0. Acesso em 20 jul 2022

6. Anexos e Apêndices

Tabela 5 – Composição de custos para execução de radier

Un	Descrição	Preço unitário	Preço Insumo
Un	Separador certificado para fundações.	0,37	1,85
kg	Aço em barras nervuradas, CA-50, de vários diâmetros, segundo ABNT NBR 7480.	11,25	975,38
kg	Arame galvanizado para atar, de 1,30 mm de diâmetro.	2,68	1,14
m ³	Concreto C25 classe de agressividade ambiental II e tipo de ambiente urbano, brita 1, consistência S100, dosado em central, segundo ABNT NBR 8953.	333,25	349,91
h	Régua vibradora de 3 m.	19,27	6,42
h	Caminhão bomba estacionado na obra, para bombeamento de concreto.	701,29	29,45
h	Armador.	26,47	15,01
h	Ajudante de armador.	20,58	17,51
h	Oficial de trabalhos de concretagem.	26,47	0,24
h	Ajudante de trabalhos concretagem.	20,58	2,57
%	Custos diretos complementares	1399,48	27,99
Custo de manutenção decenal: R\$ 42,82 nos primeiros 10 anos.		Total:	1427,47

Fonte: Adaptado de IECA [15]

Características: Radier de concreto armado, realizado com concreto C25 classe de agressividade ambiental II e tipo de ambiente urbano, brita 1, consistência S100 dosado em central, e concretagem com bomba, e aço CA-50, com uma quantidade aproximada de 85 kg/m³; acabamento superficial liso através de régua vibradora. Incluindo armaduras para execução do fosso do elevador, reforços, dobras, encontros, arranques e esperas em muros, escadas e rampas, mudanças de nível, arame de atar, e separadores. O preço inclui o corte, dobra e montagem da armadura em seu lugar definitivo de colocação em obra, mas não inclui a fôrmas.

Tabela 6 – Composição de custos para execução de bloco de coroamento

Un	Descrição	Preço unitário	Preço Insumo
Un	Separador certificado para fundações.	0,37	2,96
kg	Aço em barras nervuradas, CA-50, de vários diâmetros, segundo ABNT NBR 7480.	11,25	945,00
kg	Arame galvanizado para atar, de 1,30 mm de diâmetro.	2,68	1,93
m ³	Concreto C25 classe de agressividade ambiental II e tipo de ambiente urbano, brita 1, consistência S100, dosado em central, segundo ABNT NBR 8953.	333,25	349,91
h	Caminhão bomba estacionado na obra, para bombeamento de concreto.	701,29	37,17
h	Armador.	26,47	15,46
h	Ajudante de armador.	20,58	13,75
h	Oficial de trabalhos de concretagem.	26,47	1,48
h	Ajudante de trabalhos concretagem.	20,58	4,63
%	Custos diretos complementares	1372,29	27,45
Custo de manutenção decenal: R\$ 14,00 nos primeiros 10 anos.		Total:	1399,74

Fonte: Adaptado de IECA [16]

Características: Bloco de coroamento de concreto armado, agrupando cabeças de estacas saneadas, realizado com concreto C25 classe de agressividade ambiental II e tipo de ambiente urbano, brita 1, consistência S100 dosado em central, e concretagem com bomba, e aço CA-50, com uma quantidade aproximada de 80 kg/m³, correspondente ao conjunto de armaduras próprias, de espera dos elementos de travamento e centralização de cargas a que tenha lugar, e de espera do pilar que serve de base para transmitir as cargas às estacas. Inclusive arame de atar e separadores. O preço inclui o corte, dobra e montagem da armadura em central de armaduras de obra e a posterior colocação em obra, mas não inclui a fôrmas.

Tabela 7 – Composição de custos para execução de vigas de fundação

Un	Descrição	Preço unitário	Preço Insumo
Un	Separador certificado para fundações.	0,37	3,70
kg	Aço em barras nervuradas, CA-50, de vários diâmetros, segundo ABNT NBR 7480.	11,25	708,75
kg	Arame galvanizado para atar, de 1,30 mm de diâmetro.	2,68	1,93
m ³	Concreto C25 classe de agressividade ambiental II e tipo de ambiente urbano, brita 1, consistência S100, dosado em central, segundo ABNT NBR 8953.	333,25	349,91
h	Caminhão bomba estacionado na obra, para bombeamento de concreto.	701,29	28,05
h	Armador.	26,47	10,61
h	Ajudante de armador.	20,58	9,28
h	Oficial de trabalhos de concretagem.	26,47	0,90
h	Ajudante de trabalhos concretagem.	20,58	2,84
%	Custos diretos complementares	1115,97	22,32
Custo de manutenção decenal: R\$ 45,53 nos primeiros 10 anos.		Total:	1138,29

Fonte: Adaptado de IECA [17]

Características: Viga de travamento de concreto armado, realizada com concreto C25 classe de agressividade ambiental II e tipo de ambiente urbano, brita 1, consistência S100 dosado em central, e concretagem com bomba, e aço CA-50, com uma quantidade aproximada de 60 kg/m³. Inclusive arame de atar, e separadores. O preço inclui o corte, dobra e montagem da armadura em central de armaduras de obra e a posterior colocação em obra, mas não inclui a fôrmas.

Tabela 8 - Composição de custos para execução de estacas tipo hélice contínua

Un	Descrição	Preço unitário	Preço Insumo
Un	Separador certificado para estacas.	0,25	0,75
kg	Aço em barras nervuradas, CA-50, de vários diâmetros, segundo ABNT NBR 7480.	11,25	73,83
kg	Arame galvanizado para atar, de 1,30 mm de diâmetro.	2,68	0,12
m ³	Concreto C25 classe de agressividade ambiental II e tipo de ambiente urbano, brita 0, consistência S160, dosado em central, segundo ABNT NBR 8953.	353,90	53,44
m	Perfuração e colocação de materiais, com equipamento e maquinaria, para estaca de hélice contínua monitorada, de 40 cm de diâmetro.	95,66	95,66

Un	Descrição	Preço unitário	Preço Insumo
h	Caminhão bomba estacionado na obra, para bombeamento de concreto.	701,29	4,21
h	Armador.	26,47	1,22
h	Ajudante de armador.	20,58	1,34
h	Oficial de trabalhos de concretagem.	26,47	12,41
h	Ajudante de trabalhos concretagem.	20,58	9,65
%	Custos diretos complementares	252,63	5,05
Custo de manutenção decenal: R\$ 5,15 nos primeiros 10 anos.		Total:	257,68

Fonte: Adaptado de IECA [18]

Características: Estaca hélice contínua monitorada de concreto armado de 40 cm de diâmetro. Executada através da introdução no terreno, por rotação, de um trado helicoidal contínuo e posterior concretagem contínua por bombeamento através da haste central do trado da estaca. Realizada com concreto C25 classe de agressividade ambiental II e tipo de ambiente urbano, brita 0, consistência S160 dosado em central, e concretagem com bomba, e aço CA-50, com uma quantidade aproximada de 6,25 kg/m. Inclusive arame de atar e separadores. O preço inclui o corte, dobra e montagem da armadura em central de armaduras de obra e a posterior colocação em obra.



Gerenciamento e engajamento de equipes através do ambiente virtual durante a pandemia

Team management and engagement through the virtual environment during the pandemic

REZENDE, Ingrid¹; CUNHA, Pedro²

ingrid-fomr@hotmail.com¹; pedro.cunha@poli.ufrj.br².

¹Engenheira Civil, especialista em Gestão e Gerenciamento de Projetos.

²Mestre em Administração de Empresas, Université d' Angers, França.

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Liderança

Gestão de equipes

Gerenciamento das

comunicações

Key words:

Leadership

Team management

Communications

management

Resumo:

A chegada do cenário pandêmico na realidade do ambiente corporativo trouxe, não só a imposição do isolamento social, mas o desafio de reinvenção no gerenciamento de equipes. É sabido que mesmo durante a convivência diária, com conversas e reuniões presenciais a comunicação e manutenção da cultura organizacional pode ser um fator crítico. A pandemia da COVID-19 causou impacto nas rotinas pessoais e profissionais da população mundial. Organizações que possuíam seus colaboradores atuando em escritórios viram-se frente a imposição do isolamento social e para manter o funcionamento precisaram aderir ao trabalho remoto. O desafio para manter seus funcionários atuando foi grande para pequenas, médias e grandes empresas. Mesmo aquelas que já possuíam variação nas formas de trabalho precisaram readequar-se para implementar o trabalho remoto para toda jornada de trabalho. Este artigo tem como finalidade evidenciar, através de pesquisa bibliográfica, as dificuldades na gestão da comunicação juntamente com o gerenciamento de equipes por meio do ambiente virtual, além de ressaltar a importância de atuação do líder em tempos de instabilidade.

Abstract

The arrival of the pandemic scenario in the reality of the corporate environment brought not only the imposition of social isolation, but the challenge of reinventing team management. It is known that even during daily coexistence, with conversations and face-to-face meetings, communication and maintenance of organizational culture can be a critical factor. The COVID-19 pandemic has impacted the personal and professional routines of the world's population. Organizations that had their employees working in offices found themselves facing the imposition of social isolation and, in order to maintain operations, needed to adopt remote work. The challenge of keeping your employees working was great for small, medium and large companies. Even those that already had variations in the way they worked needed to adapt to implement remote work for the entire working day. This article aims to highlight, through bibliographical research, the difficulties in managing communication together with managing teams through the virtual environment, in addition to highlighting the importance of the leader's performance in times of instability.

1. Introdução

O início do ano de 2020 foi marcado pela pandemia do coronavírus (COVID-19). Grandes centros urbanos, países desenvolvidos e subdesenvolvidos, precisaram implementar em suas rotinas o isolamento social como estratégia para diminuir os avanços e as consequências que o novo vírus trouxe para a sociedade. Diversos aspectos da rotina pessoal e profissional foram impactados, um deles foi a forma de trabalho, ampliando a necessidade do *home office*. Frente a urgência na implementação do modelo virtual, colaboradores e gestores enfrentaram os desafios de adequação e adaptação a nova distribuição de tarefas, execução de metas, prazos, reuniões, tudo isso inserido no convívio com seus familiares, atividades domésticas, além de cônjuges dividindo o mesmo espaço de trabalho com atividades heterogêneas e filhos trazendo o ambiente escolar para dentro de casa. [1]

O ambiente de trabalho virtual, denominado *home office*, trouxe como consequência a diminuição das interações entre os colegas de trabalho, insegurança, falta de treinamento quanto as novas tecnologias implementadas para viabilizar o trabalho remoto, além de reestruturação na maneira de realizar atividades diárias.[2] Reuniões anteriormente realizadas em grandes salas foram alteradas para plataformas virtuais e, conseqüentemente, o distanciamento e dificuldades de relação interpessoal entre membros de uma mesma equipe tornaram-se mais evidentes.

Para manter a produtividade e engajamento da equipe durante o trabalho remoto, a presença de um bom líder se torna indispensável. Apenar da flexibilidade e autonomia que o *home office* agrega ao dia a dia do indivíduo, é necessário manter a disciplina na organização do tempo. Para exercer o trabalho remoto de maneira eficiente, o profissional precisa se organizar, ter autodisciplina, ser adaptável e principalmente ter boa comunicação. [3]

Porém, esse cenário também traz desafios para o gestor ao liderar sua equipe sem acompanhar de perto as demandas de seu time. Ter uma comunicação assertiva é a principal ferramenta para manter a equipe alinhada junto aos objetivos da empresa, manutenção de meta e superação de conflitos. É por meio da comunicação que o líder visa manter a equipe envolvida com suas demandas, empenhada com o trabalho em equipe e comprometida com a manutenção de processos e entregas. [3]

2. Referencial Teórico

2.1 Recursos Humanos - Equipes

A importância dada aos membros de equipes envolvidas em projetos foi sofrendo mudanças ao longo dos tempos. Anos atrás, apenas os aspectos técnicos eram considerados quesitos importantes para formar uma equipe de alto desempenho, deixando aspectos humanos para segundo plano. Porém, o cenário foi sendo alterado com a crescente competitividade nos mercados e uma equipe apenas técnica não é mais sinônimo de sucesso. Hoje, características interpessoais podem elevar o desempenho de equipes e para obter projetos bem-sucedidos, o gerenciamento de recursos humanos torna-se essencial. Como citado em Vargas [4] “pessoas influenciam o sucesso ou o fracasso do projeto e os problemas do projeto somente podem ser resolvidos por pessoas”. Sendo assim, garantir a qualidade no ambiente de trabalho, fornecer infraestrutura adequada e estimular interações entre os membros de uma equipe são alguns dos pontos a serem observados e tratados por um bom líder.

Para manter o bom desempenho e motivação nos projetos, as equipes precisam ter mais do que apenas um ambiente adequado. É necessário ter atenção aos fatores sociais e psicológicos para manter um ambiente de trabalho favorável ao surgimento de ideias inovadoras e engajamento. Segundo Chiavenato [5], pesquisas evidenciam que as organizações precisam ter em seu quadro de colaboradores pessoas participativas e

motivadas em suas atribuições para atingir qualidade e produtividade, além de recompensas por mérito. O conjunto dessas ações faz a competitividade organizacional estar diretamente vinculada a qualidade de vida no ambiente empresarial.

A COVID-19 trouxe mudanças significativas na vida dos trabalhadores. As atividades que antes eram realizadas presencialmente passaram para o ambiente remoto, trazendo para a realidade de diferentes perfis de colaboradores o mesmo tipo de modalidade de trabalho, o *home office* ou trabalho remoto. Essa modalidade traz aspectos positivos como: ausência de deslocamento até o trabalho, flexibilidade nos horários de trabalho, oportunidade de se dedicar mais as atividades pessoais, assim como a possibilidade de estar mais presente na rotina da família. Porém, não são apenas pontos positivos que o trabalho remoto proporciona. Dentre os pontos negativos é possível citar a falta de um ambiente propício para trabalhar, falta de acesso à internet, falta de treinamento adequado, possibilidade de interrupções constantes, falta de interação social e o principal, a falta de sabedoria para separar as atividades de casa das atividades laborais, gerando sobrecarga e distúrbios psicológicos. [2]

O quadro 1 a seguir, pontua as principais vantagens e desvantagens trazidas pela implementação do *home office*:

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do *home office*

Vantagens	Desvantagens
Ausência de deslocamento até o trabalho	Isolamento social
Flexibilidade na jornada de trabalho	Dificuldade de separar a vida pessoal e a profissional
Melhor aproveitamento do tempo	Falta de limite na jornada de trabalho
Aumento no convívio familiar	Riscos ocupacionais devido à má aplicação da jornada de trabalho
Maior autonomia e responsabilidade	Sedentarismo e possibilidade de doenças psíquicas
	Dificuldade de concentração
	Falta de acesso a infraestrutura adequada

Fonte: Adaptado de Nogueira e Gonçalves [3]

2.2 Liderança e gestão remota

Por traz de toda equipe que desempenha suas atividades a níveis elevados está um líder capaz de entusiasmar e motivar. Esse líder consegue definir com sua equipe o conceito do que é certo e como realizar suas atividades de maneira bem-feita através de suas influências e se deixando influenciar, com objetivo claro de compartilhamento de crenças, valores, propósitos e prioridades. [6] Engana-se quem associa liderança com gerenciamento, liderança está ligada a capacidade de influenciar pessoas para que estas sigam o caminho e os propósitos de seu líder, enquanto o gerenciamento visa a manutenção de sistemas e processos existentes nas organizações. [7]

Ser um líder é entender a sua responsabilidade em atuar e conduzir a cultura organizacional seguida pelos membros da empresa implementando-a, caso seja o fundador, seja conservando, atualizando ou até mesmo destruindo, caso necessário. Está nas mãos do líder dar o pontapé inicial para a implantação de processos de mudança evolucionária. [8]

O líder é a pessoa que relaciona os objetivos da empresa e os métodos e meios de atingi-los. É a pessoa que combina as habilidades técnicas e comportamentais, e que possui competências para mobilizar os recursos humanos, financeiros, o tempo e o que houver disponível para o melhor desempenho da empresa. O líder deve possuir alta capacidade de adaptação, comunicação assertiva, decisão e firmeza em momentos de transição para guiar corretamente seus subordinados na melhor direção. (p. 13) [9]

Blanchard [10] menciona em seu livro a importância das equipes e reforça “liderar com equipes é a melhor abordagem no ambiente corporativo atual”. Vem sendo difícil encontrar empresas que não atuem no formato de equipes e estas dão ênfase a busca por novas ferramentas de gestão que auxiliem a capacitar e emponderar equipes, que melhore o desempenho e promova o envolvimento.

Considerando a importância da comunicação e todo o papel de influência que

o líder possui, o convívio entre líder e liderado é extremamente importante para a manutenção das culturas organizacionais, expectativas de ambas as partes e até mesmo referente a metas. É através da presença física que o líder consegue manter a proximidade com sua equipe, atentando-se as particularidades de cada um, consegue observar o que pode ser melhorado no convívio da equipe e verificar se existe algum conflito que está impactando na geração de resultados. Sendo assim, o contato pessoal é a melhor forma de exercer uma boa liderança. [6]

Com a chegada da COVID-19 e a obrigatoriedade do trabalho remoto, houve o distanciamento tanto dos integrantes das equipes quanto entre a equipe e seu líder. Tal afastamento, se mal administrado, traz um grande impacto negativo para a equipe como um todo, como: sensação de não pertencimento, principalmente para novos integrantes, afastamento entre colegas de equipe, facilidade para o surgimento de conflitos, diminuição do engajamento e comprometimento da equipe com os resultados, centralização de informações, falta de oportunidades para conceder e receber *feedbacks*, dentre outros.

Sabendo da responsabilidade do gestor em manter a comunicação ativa, integração da equipe e desenvolvimento de habilidades de cada membro através de sua interação, deixar de depender da proximidade física para manter o desenvolvimento de projetos é um grande desafio. A implementação de novas tecnologias que servem como ferramenta para remover a limitação física e permitir que a comunicação seja mantida por meios eletrônicos de maneira rica e complexa passa a ser uma opção nos meios corporativos. A tecnologia vem como forma de contribuir para interligar membros geograficamente distantes e que estão envolvidos em prol de um mesmo objetivo de trabalho. Porém, a tecnologia traz consigo um grande desafio quanto a maneira de utilização, visto que administrar uma equipe virtual exige um processo de transformação que depende do gestor, dos membros da equipe e até mesmo da organização, já que não existe

garantia de que todos estarão comprometidos em cooperar entre si e interagir da maneira esperada e é nesse ponto que o líder precisa prestar mais atenção e dedicar suas habilidades e sensibilidade para acompanhar e garantir que seus liderados entendem a necessidade de colaboração e se dediquem na transformação do novo ambiente de trabalho. [11]

Uma das maiores dificuldades em administrar uma equipe através do ambiente virtual é o relacionamento entre membros de uma mesma equipe. Com o distanciamento passa a ser comum a falta de confiança entre si, falta de comprometimento, conflitos, problemas gerenciais e de liderança inadequada. Deixar claro o propósito, metas e critérios de avaliação de desempenho, alinhados com a estratégia organizacional diminui as chances do surgimento de conflitos. Para os casos em que se identifique algum conflito, é de responsabilidade do gestor intervir de maneira rápida e eficiente. A decisão de não intervir ou postergar a intervenção pode trazer sérios danos para a equipe e para os projetos em desenvolvimento. [11]

O ambiente corporativo pode ser sugestivo para o aparecimento de conflitos, principalmente com a competitividade e pressão que cada vez mais os colaboradores vêm sofrendo. Cabe ao líder mapear as pessoas mais melindrosas e resistentes ao projeto ou a mudanças e criar estratégias com foco no engajamento da equipe, reduzindo os conflitos e resistências. Usando como base o Guia PMBOK®, o quadro 2 apresenta as técnicas utilizadas para o gerenciamento de conflitos.

Quadro 2 – Técnicas de Gerenciamento de Conflitos

Técnicas de Gerenciamento de Conflitos	
Colaborar	Incorporar diversos pontos de vista e opiniões que resulta no consenso e compromisso, requer atitude de troca e diálogo
Comprometer (Negociação)	Encontrar soluções que tragam alguma satisfação para os envolvidos (ganha-ganha)
Forçar (Imposição)	Forçar um ponto de vista em detrimento dos outros (ganha-perde);

Suavizar (Panos quentes)	Enfatizar as áreas de acordo e não as diferenças;
Recuar (Retirada)	Postergar a entrada numa situação de conflito efetivo ou potencial e deixar para resolver mais tarde ou para que o problema seja resolvido por outros

Fonte: Adaptado de Montes [8]

Novas formas de atuação, novos modelos de negócio, novos ambientes de trabalho, tudo isso pode sofrer resistência. Qualquer pessoa pode resistir a qualquer coisa. Para os casos de resistências organizacionais, é preciso que haja a mudança de paradigmas, mudança na forma de pensar, ver e enfrentar o novo. É preciso enxergar a mudança como algo que pode trazer benefícios e tornar a empresa e a equipe mais competitiva no mercado. Juntamente a essas mudanças, o trabalho coletivo deve ser priorizado, deixando a atuação de forma isolada e independente de lado. É preciso olhar os desafios organizacionais com novos olhos, questionar posturas individualistas por causarem impactos negativos ao desempenho das equipes, da organização e do indivíduo. A interdependência, o trabalho coletivo, precisa ser estimulado, trazendo ao grupo a sensação de pertencimento, garantindo o processo produtivo. [12]

Mudanças não costumam ser muito bem recebidas pelo simples fato de normalmente trazer um desconformo inicial, uma desordem que nem sempre é bem-vinda durante o momento em que chega. Existe uma ideia de que “em time que está ganhando não se mexe” e essa estratégia pode se tornar um grande problema. Líderes que não estão abertos a mudança, que não instigam e não propõem a mudança comprometem a permanência de sua organização no mercado, podendo ser substituída por outra que busca inovar.

A figura 1 abaixo apresenta um esquema que visa ilustrar o modelo de liderança ao longo da mudança desenvolvido por Pat Zagarmi e Judd Hoekstra com o intuito de mostrar que gerir pessoas em momento de mudanças pode ser algo mais simples do que se imagina. O modelo explicita cinco estratégias de liderança em momentos de

mudanças juntamente com seus respectivos resultados.

Figura 1: Estratégias de liderança de mudanças



Estágios de preocupação

Fonte: Blanchard [10]

A primeira estratégia de mudança consiste na ampliação do envolvimento e da influência, cujo resultado é a adesão. Busca combater quatro problemas comuns que podem levar a mudança ao fracasso: acreditar que falar sobre a mudança é o mesmo que implementar; preocupações não são ditas ou tratadas; os principais impactados não são envolvidos desde o planejamento; e os responsáveis pela mudança centralizam informações. Essa estratégia consiste em ter diversos líderes que defendam e apoiem determinada mudança explicando as necessidades e como a mudança pode trazer impactos positivos para todos. Quando é visível que um grupo de líderes possui alinhamento sobre um mesmo assunto existe menos resistência, além de estimular a colaboração em expor possíveis desafios com antecedência, aumentando as chances de sucesso. A segunda estratégia consiste em explicar o motivo de uma mudança ser necessária, combatendo a falta de credibilidade da necessidade da mudança e visando entusiasmar as pessoas quanto ao futuro. Sua abordagem foca no compartilhamento de informações, além de atender até certo ponto, preocupações pessoais. A estratégia três consiste na colaboração durante a implementação, busca tratar pontos fracos antes da implantação completa da mudança, reforçando a

necessidade de um projeto-piloto. Já a quarta estratégia visa tornar a mudança sustentável, trata das preocupações referentes a implementação da mudança e seus impactos. Por último, a quinta estratégia é referente a exploração das possibilidades, tratando preocupações a longo prazo, colaboração na perpetuidade na cultura organizacional e aprimoramento, caso necessário.[10]

2.3 Gerenciamento das comunicações

A comunicação é uma habilidade primordial valorizada em todos os setores de uma organização. Apesar de se tratar de uma ferramenta importante na qual contribui em todos os aspectos de fluidez e sucesso de uma empresa, hoje também é o principal ponto em destaque quando o assunto é melhoria. A clareza e a eficácia na comunicação representam na verdade, um dos pilares de uma equipe engajada para o sucesso.

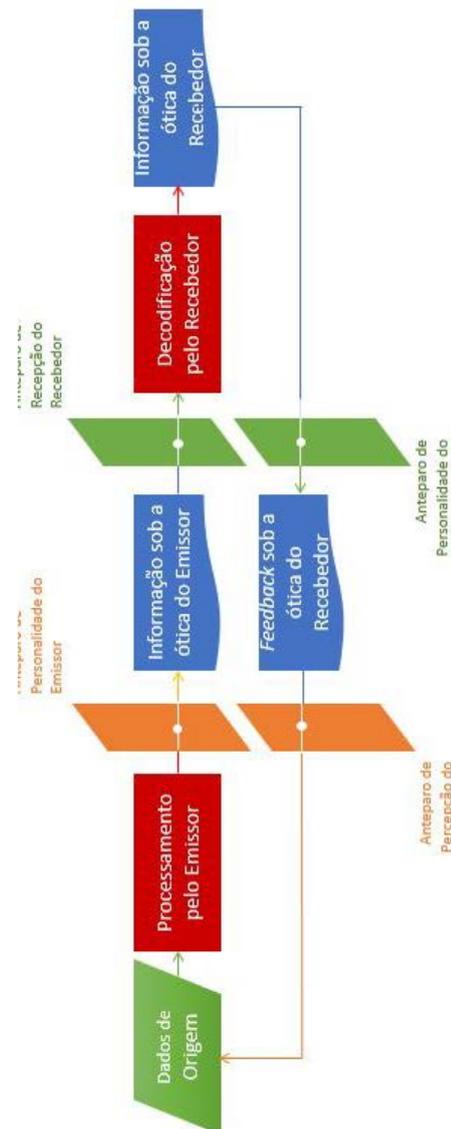
Da qualidade do processo de comunicação depende a eficácia das relações interpessoais nas organizações. Negociação, venda de ideias e de produtos, liderança, motivação, organização, delegação, orientação de funcionários e avaliação de desempenho, entre muitas outras funções gerenciais, exigem um alto nível de capacidade de comunicação. Relações entre o gerente e sua equipe e dentro das equipes, também. Da comunicação dependem ainda a coordenação entre unidades de trabalho e a eficácia do processo decisório. (p. 225) [13]

A comunicação consiste no processo de transferir informações de um indivíduo para o outro através de sinais, símbolos e outros. Também é um processo que possui duas vias, onde o receptor e o emissor participam ativamente com suas informações. O Emissor possui a responsabilidade de fornecer a informação de maneira clara, fazendo o receptor entender a mensagem facilmente. Já o receptor possui a responsabilidade de tornar claro que a informação foi recebida e entendida em sua totalidade. [4]

Vargas reforça a importância de avaliar as barreiras existentes no processo de comunicação, podendo impactar na percepção de cada indivíduo, além da personalidade,

emoções, atitude, e outros fatores que podem estar influenciando no momento do repasse de informações. Na figura 2 a seguir, essas influências estão sendo mostradas como anteparos que dificultam a chegada clara da informação e atuam de maneira decisiva no processo de comunicação. Quando não são observados ou entendidos, a comunicação tende a ser incompleta ou até mesmo equivocada. Diretamente relacionados aos anteparos temos: aspectos culturais, sociais e ambientais de ambas as partes. Quando inserido um processo de envio e feedback existe a tendência de redução dos ruídos, melhorando a comunicação.[4]

Figura 2: Processo de comunicação com anteparos



Fonte: Adaptado de Andrade [14]

John Schermerhorn, James Hunt e Richard Osborn, dizem em seu livro, que

A comunicação é eficaz quando tanto o transmissor quanto o receptor interpretam a mensagem da mesma forma; a comunicação é eficiente quando as mensagens são transferidas a um custo baixo. (p. 251) [15]

O ato de proporcionar oportunidades amplas para que outros envolvidos ofereçam feedback e façam questionamentos é muito importante para a eficácia da comunicação. Vale destacar também, que todas as formas de comunicação estão sujeitas a dificuldades que comprometem a transmissão, recepção e interpretação da informação e dos significados. Essas dificuldades podem ocorrer na fonte, no destino ou no próprio processo de comunicação. Quando há um custo mínimo em relação a recursos dependidos, é sinal que está ocorrendo uma comunicação eficiente. Ser um bom ouvinte, não interromper quando o outro está a falar, deixar o interlocutor a vontade, não se distrair durante a conversa, podem ser vistas como qualidades para que haja uma boa comunicação [16].

No processo de comunicação, *feedback* é visto como um elemento muito importante, pois através dele podem ser eliminadas dúvidas, ruídos, que levariam ao insucesso do andamento das demandas rotineiras. Podemos encontrar três tipos de *feedback*, são eles, o positivo, o negativo e o construtivo.

Feedback positivo - é aquele que todos esperam receber, pois exalta os pontos positivos, como uma boa realização do trabalho, boa execução de suas funções, bom comportamento, entre outros.

Feedback negativo – Ao contrário do positivo, é aquele que ninguém gosta de receber, mas é necessário, pois aponta onde que se tem que melhorar, seja ele um comportamento ruim, ou uma má realização de um trabalho desejado.

Feedback construtivo – Nada mais é, do que uma mistura dos dois acima, pois nele podemos identificar os pontos negativos e juntamente apontar uma solução para que o problema seja resolvido. [16]

A escolha do canal de comunicação para cada tipo de mensagem também é importante para o sucesso da troca de informações. Assuntos de maior importância devem ser tratados com canais de comunicação mais ricos, enquanto importações de baixa e média importância pode ser tratadas em canais com menores riquezas. A troca de informações através do cara a cara é o canal de comunicação de maior riqueza que existe, canais interativos como telefone, e-mail e teleconferência estão a um nível de riqueza inferior ao modelo presencial. Já os memorandos, cartas, relatórios e boletins estão na área dos canais de comunicação com menor riqueza. A figura 3 abaixo ilustra essa dinâmica, considerando a base da pirâmide os canais de menor riqueza de comunicação enquanto o topo da pirâmide os canais de maior riqueza.

Figura 3: Riqueza de canais de comunicação



Fonte: Adaptado de Daft [17]

Seguir algumas regras para a escolha do melhor canal de comunicação para o momento pode ajudar, como por exemplo, preferir canais ricos ao enviar mensagens complexas ou não rotineiras, se for possível dê prioridade para o contato pessoalmente. O envio de mensagens rotineiras é atendido pelos canais mais pobres. A utilização de canais ricos aumenta a sensação de presença na liderança de projetos. Para casos de implementação de novos planos, é necessário dar preferência aos canais mais ricos. Novas tecnologias podem ser consideradas a forma de comunicação padrão, porém é necessário entender quais limitações isso pode trazer e em paralelo

devem ser tratadas. Quando líder, é importante acompanhar quais canais estão sendo utilizados para tratar cada caso e se identificada a utilização de canais pobres para tratar questões importantes, é necessário gerenciar presencialmente. [17]

2.4 Gestão 4.0

A gestão 4.0 está diretamente relacionada a Revolução Industrial. Para chegar até a quarta Revolução Industrial, diversas mudanças foram ocorrendo no decorrer dos anos, mudanças essas que dão característica à cada uma das revoluções anteriores. Em 1750 na indústria 1.0 o foco foi a mecanização, introdução da máquina a vapor e do carvão. Já em 1850 a indústria 2.0 foi voltada para produção em massa, linha de montagem com base em eletricidade e petróleo. Em 1970 quando deu início a indústria 3.0, veio a automação industrial utilizando computadores, eletrônicos e TI. A partir dos anos 90 foi inserido na indústria sistema cibernético, produção inteligente, redes, inteligência artificial e internet das coisas, atributos da Indústria 4.0. [18]

A Quarta Revolução Industrial possui em suas particularidades a intensa utilização das tecnologias da informação e comunicação na indústria, utilizando inteligência artificial, o *big data*, a robótica entre outros, caracterizando a Indústria 4.0 ou internet das coisas (IoT). Na figura 4 a seguir estão listadas as nove características, onde temos os Sistemas Ciber Físicos, que trata de como implementar sistemas de automação e informação que possibilite a troca de informações, acompanhamento do processo produtivo em tempo real e execução de comandos a distância. Sistemas automatizados que permite o funcionamento sem ações humanas, comunicação entre máquinas que nada mais é do que a comunicação ou transferência de dados entre duas máquinas realizada através de uma rede com ou sem fio. A Internet das Coisas ou IoT e a Internet de Serviços ou IoS são equipamentos interconectados que possuem interação que são integrados a máquinas, sistemas, produtos e pessoas. O dinamismo da coleta e análise de

uma grande quantidade de dados consiste no *Big Data*. Outra característica é o uso de Inteligência Artificial, que consiste na utilização de dispositivos ou métodos computacionais que simulam a forma de pensar do ser humano, além da utilização de nuvem, segurança cibernética e integração de sistemas. [18]

Figura 4: Características da Indústria 4.0



Fonte: Adaptado de Pavaría [18]

A Quarta Revolução Industrial é a Era da transformação digital. Para empresas se manterem competitivas no atual cenário, com tamanha volatilidade, é preciso vencer pela inteligência, agilidade e flexibilidade. A utilização do *Big Data* trás agilidade no auxílio da obtenção de informações internas e externas para buscar entendimento e acompanhamento de mudanças, utilização do *Big Data Analytics* a fim de obter inteligência no processamento de bilhões de dados, além da flexibilidade para inovar em processos e na mentalidade disseminada através da cultura organizacional. É necessário deixar de lado práticas executadas no passado, destrinchar o presente e seguir com a redefinição de negócio para crescer e vencer no futuro. [19]

Afetada pela Indústria 4.0, a gestão 4.0 é uma realidade em ambientes empresariais graças aos avanços tecnológicos ocorridos na última década, juntamente com as tecnologias

que estão sendo desenvolvidas nas áreas de tecnologia da informação (TI) e engenharia. A implementação da gestão 4.0 possui resultados elevados quanto a redução de custos, produtividade e gestão com foco no cliente. Esse sistema de rápida captação e compilação de dados ajuda a aumentar a velocidade da tomada de decisão, além de auxiliar na exatidão e assertividade. [18]

Clientes cada vez mais conectados e exigentes trazem constantes desafios as empresas, que para manterem sua competitividade precisam mudar e se adaptar cada vez mais e com intervalos menores. Novas estratégias precisam ser traçadas e a centralização na tomada de decisão não será suficiente.

Constatando que na gestão 4.0 as mudanças não podem ser um trabalho somente para uma pessoa ou uma única equipe, os papéis necessários para realizar o plano de gestão de mudanças incluem executivos, líderes, especialistas de RH, colaboradores e recursos designados em uma equipe de projetos em que a avaliação do sucesso das mudanças se mede através do grau dos objetivos da transformação alcançados. [20]

Além de trazer benefícios e agilidade para o ambiente de trabalho, a tecnologia vai impor mudanças nas habilidades dos profissionais, que deverão se atentar e buscar desenvolver essas características para manterem-se competitivos e cada vez mais eficazes. O profissional do futuro deve ter elasticidade mental, capacidade de negociação, desenvolver soluções completas de problemas, possuir pensamento crítico, deve saber orientar serviços, ter criatividade, inteligência emocional, conhecimento interdisciplinar, capacidade de gerir pessoas, coordenar equipes, além de julgamento e tomada de decisão. [18]

Considerando a necessidade de adaptação e por vezes culturas organizacionais mais tradicionais ou resistentes, a intervenção de gestores passa a ser primordial na implementação de ideias, soluções e inovações tecnológicas. Para garantir vantagens

competitivas as organizações devem seguir no caminho da transformação digital. É papel dos gestores garantir a utilização dessa tecnologia de maneira produtiva, além de incentivar suas equipes a estarem cada vez mais integrados com as possibilidades e facilidades que a gestão 4.0 traz para as corporações. [20]

3 Considerações Finais

O papel do gestor vai além da gestão e gerenciamento de equipes e demandas. O verdadeiro gestor realiza seu papel como líder, tomador de decisões, implementador de mudanças, incentivador da inovação e utilização de tecnologia, além de ser o principal motivador da atualização da cultura organizacional com propósito de desenvolvimento e crescimento da empresa. A competitividade e manutenção da organização no mercado dependem das adequações realizadas com foco na gestão 4.0.

A pandemia, juntamente com a obrigatoriedade do *home office* graças ao distanciamento social, indiretamente ajudou a evidenciar a desigualdade das tecnologias utilizadas por cada empresa. As que já possuíam possibilidade de *home office* ou trabalho híbrido tiveram maior facilidade para transferir as atividades presenciais para cem por cento de *home office*, enquanto as que não possuíam meios do funcionário realizar seu trabalho por meio remoto tiveram que se readaptar totalmente, injetando recursos que já estavam escassos, devido os impactos da pandemia, em tentativa de começar a implementação de novas tecnologias na rotina de trabalho dos seus colaboradores. Além de muitas empresas que não tiveram condições financeiras de sustentar tal alteração, outras não conseguiram manter a produtividade e engajamento necessário para os tempos de crise.

Como o *home office* e o trabalho híbrido não eram realidade em boa parte das organizações, além das dificuldades tecnológicas também foram encontradas dificuldades quanto ao entrosamento de equipes, ações colaborativas e identificação de

conflitos internos. A comunicação foi realizada com diversos anteparos que dificultavam o envio, recebimento e entendimento das mensagens, facilitando o surgimento de mal entendidos. Como solução para o acompanhamento das questões internas das equipes, o gestor precisa estar mais presente, buscando estar ciente tanto dos acontecimentos referentes ao trabalho quanto as questões pessoais de cada um. Para isso, realizar a gestão 4.0 tende a ter maior eficiência, já que utiliza recursos tecnológicos para auxiliar nas novas demandas exigidas pelo mercado.

A chegada da pandemia ajudou a evidenciar as discrepâncias vividas nas corporações. Aquelas que conseguiram manter-se no mercado já vinham investindo em tecnologia e sofreram menores impactos, enquanto empresas que insistiam em não se adequar aos avanços tecnológicos tenderam ao fracasso.

Ao pensar nos aspectos micros, o cenário do *home office* é modelo híbrido exigem do gestor desenvolvimento de habilidades pouco disseminadas no passado. Passou-se a necessitar de maior contato interpessoal, desenvolvimento de inteligência emocional, acompanhar de perto tanto hábitos exercidos no ambiente de trabalho quanto os praticados nos momentos de lazer, ajustes nas formas de comunicação, principalmente pela fragilidade emocional que chegou junto ao período de distanciamento social. Dentre todas as novas características que precisam de atenção, a principal necessidade não é uma qualidade recente, que seria a capacidade de adaptação. Todo gestor que vise desempenhar seu papel de maneira efetiva precisa ter desenvolvida a capacidade de adaptar-se frente as mudanças.

4. Referências

- [1] LOSEKANN, R.G.C.B.; MOURÃO, H.C. *Desafios do teletrabalho na pandemia da covid-19: quando o home vira office*. Cad. Adm., v.28, 2020.
- [2] SINNOTT, E. N.; SANTOS, J. L. *A importância da atuação do líder na gestão das equipes em tempos de crise*. Revista Organização Sistêmica, Curitiba, v. 10, n. 18, p. 16-26, 2021.
- [3] NOGUEIRA, G. A.; GONÇALVES, J. I. L. *A atuação do líder na condução das equipes no trabalho em home office - estudo de caso em uma administradora de cartões de crédito no setor de telemarketing no estado do Ceará*. Fortaleza: Centro Universitário Fametro, 2020.
- [4] VARGAS, R. *Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos*. Rio de Janeiro: Brasport, 2018.
- [5] CHIAVENATO, I. *Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações*. Elsevier, 2004.
- [6] ODEBRECHT, N. *Sobreviver, Crescer e Perpetuar: Tecnologia Empresarial Odebrecht*. V.2. 11 Ed. Salvador: Odebrecht, 2011.
- [7] MAXWELL, J. C. *As 21 irrefutáveis leis da liderança: uma receita comprovada para desenvolver o líder que existe em você*. Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2007.
- [8] DRUMMOND, V.S. *Confiança e liderança nas organizações*. São Paulo: Cengage Learning, 2007.
- [9] TAJRA, S. F.; SANTOS, N. *Planejamento e liderança. Conceitos, estratégias e comportamento humano*. 1 Ed. São Paulo: Érica, 2014.
- [10] BLANCHARD, K. *Liderança de alto nível: como criar e liderar organizações de alto desempenho*. 3 Ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.
- [11] MIROTTTO, C. *Recursos e práticas na gestão remota de projetos de tecnologia da informação*. Caderno de Administração, v.23, n.1, p.77-92, 2015.
- [12] MONTES, E. *Introdução ao gerenciamento de projetos. Como gerenciar projetos pode fazer a diferença na sua vida*. 1 Ed. São Paulo, 2017.

- [13] MAXIMIANO, A.C.A. *Introdução à administração*. 2 Ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- [14] ANDRADE, E. C. S. *Conversas: o fator chave para o gerenciamento de projetos*. Brasília: UCB, 2009.
- [15] SCHERMERHORN, J.; HUNT, J.; OSBORN, R. *Fundamentos de comportamento organizacional*. 2 Ed. Porto alegre: Bookman, 2009.
- [16] WILLIAMS, R. L. *Preciso saber se estou indo bem: uma história sobre a importância de dar e receber feedback*. Rio de Janeiro: Sextante, 2005.
- [17] DAFT, R. L. *Management*. Mason: Thomson, 2005.
- [18] PAVARINA, A *et al.* *Gestão 4.0 em tempos de disrupção*. São Paulo: Blucher, 2020.
- [19] ARAÚJO, L. GAVA, R. *Empresas Proativas 4.0: Estratégias para vencer na Era Digital*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020.
- [20] OLIVEIRA, A. P. B.; SILVA, D. P. D.; LEITÃO, S. *Inovação e mudanças de paradigmas através da gestão 4.0 na busca do diferencial competitivo nas organizações*. Revistavox Metropolitana. Jaboaão dos Guararapes, n. 05, p 167 – 182, 2021



A importância da comunicação e gestão de pessoas em projetos de arquitetura de interiores

The importance of communication and people management in interior architecture projects

BARRETO, Carolina¹; CUNHA, Pedro²

24carolinabarreto@gmail.com¹; pedro.cunha@poli.ufrj.br²

¹Arquiteta e Urbanista, Especialista em Gestão e Gerenciamento de Projetos.

²Mestre em Administração de Empresas, Université d' Angers, França.

Informações do Artigo

Palavras-chave:

*comunicação
partes interessadas
arquitetura*

Key words:

*communication
interested parts
architecture*

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo expor soluções para as dificuldades que os escritórios de arquitetura enfrentam por conta da comunicação falha em seus projetos de interiores e pela falta de gestão das partes envolvidas, o que influencia diretamente no seu crescimento dentro desse mercado competitivo. O artigo demonstra que as informações devem ser compartilhadas da maneira correta, no momento oportuno, gerando engajamento entre membros da equipe e clientes. Por esse motivo, serão apresentadas diretrizes para execução de um bom gerenciamento da comunicação e que podem ser adaptadas para diversas áreas profissionais.

Abstract

This work aims to present solutions to the difficulties that architecture offices face due to poor communication in their interior projects and the lack of management of the parties involved, which directly influences their growth within this competitive market. The article demonstrates that information must be shared in the correct way, at the right time, generating engagement between team members and customers. For this reason, guidelines will be presented for implementing good communication management, which can be adapted for different professional areas.

1. Introdução

Cada vez mais profissionais estão fazendo uso das redes sociais para se inserirem ou se manterem atualizados no mercado de trabalho. Estas são excelentes ferramentas que permitem ao usuário expor suas competências técnicas e pessoais criando sua primeira conexão com futuros clientes, os chamados *prospects* ou *leads*. Por esse motivo, o profissional precisa dispor de um

discurso eloquente, uma escrita bem estruturada e todo seu conhecimento da área, gerando uma comunicação efetiva.

Na arquitetura em geral, além das formas de linguagem citadas acima, a comunicação é feita principalmente por meio de imagens. Um exemplo claro são os desenhos de plantas baixas, fundamentais para o entendimento de um projeto arquitetônico.

A propósito, o que é projeto? O PMI (*Project Management Institute*) o define como esforço temporário (não necessariamente de curta duração, mas possui início e fim predeterminados) empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Tem recursos limitados e é realizado por pessoas para pessoas a fim de alcançar um objetivo. [1] Desse modo, a comunicação eficaz entre as partes interessadas torna-se imprescindível para o bom andamento do trabalho.

Dentro do projeto e obra de arquitetura há diversos profissionais envolvidos, como: primeiramente, o arquiteto responsável, estagiários e/ou arquitetos parceiros, o cliente, um empreiteiro ou engenheiro e fornecedores (marceneiro, marmorista, vidraceiro, serralheiro, até mesmo atendentes de lojas e quem mais for necessário). Todas as partes precisam estar alinhadas entre si, de acordo com o que foi definido inicialmente no projeto.

Este cenário ressalta como o bom gerenciamento das comunicações é um fator determinante para alcançar um resultado de sucesso.

2. Gestão de projetos

Os projetos existem desde a época da Antiguidade, sendo as pirâmides do Egito e a muralha da China dois grandes exemplos. Eles surgem da necessidade de mudança e têm a função de concretizar planos e metas, de forma planejada e que seja possível dentro dos recursos existentes, gerando valor. [2] Esse é um dos pontos de impulsionamento para o início de um projeto, como mostra o ANEXO A.

Com o tempo, viu-se que a sistematização dos processos pelos quais os projetos passavam era indispensável, portanto, com a consolidação da Revolução Industrial ao final do século XIX, nasceu a gestão de projetos e esta vem evoluindo e sendo aprimorada desde então. [2]

Há 10 áreas de conhecimento que caracterizam os principais aspectos inseridos no gerenciamento de projetos, são elas:

integração, escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos, aquisições e partes interessadas ou stakeholders. [3] A figura 1 ilustra essas 10 áreas, colocando no centro o que é conhecido através do guia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), desenvolvido pelo PMI, como “restrição tripla”, que se refere às demandas de tempo, custo e escopo. O manejo destes 3 fatores impacta diretamente na qualidade do projeto. Em vista disso, deve haver um equilíbrio entre eles sempre que possível.

Diante disso, a função do gerente de projetos é conduzi-los com organização para que alcancem seus objetivos propostos. É responsável por planejar e coordenar suas atividades através dos processos e ainda possuir competência interpessoal. É nesse ponto onde entra a importância da comunicação efetiva, pois um gestor com a habilidade de lidar com as pessoas envolvidas (membros da equipe, clientes e outras partes interessadas) adequando às necessidades individuais e de acordo com a situação, conquista o sucesso no projeto.

A comunicação está bem colocada entre fatores que levam ao sucesso de um projeto[...]. Os projetos compõem-se de pessoas que executam as tarefas. Conseguir que as coisas sejam feitas de modo correto exige uma comunicação entre todos os participantes. (p.271) [4]

Figura 1 – As 10 áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos



Fonte: d'Ávila [3]

2.1. Comunicação

Comunicação é o “ato ou efeito de comunicar-se”. Também definida por:

a capacidade de trocar ou discutir ideias, de dialogar, com vista ao bom entendimento entre pessoas [5]

Tornou-se se uma prática essencial para a vida em sociedade. Posto isto, a mensagem precisa ser clara e inteligível para que o receptor compreenda da melhor forma o que o emissor deseja expressar. Há 4 modos de se comunicar: pela fala (comunicação verbal), por gestos (não-verbal), pela escrita e por imagens (visual). Assim que a informação é emitida, o comunicador tem a responsabilidade de verificar se esta foi entendida corretamente ou não por quem a recebeu. [6]

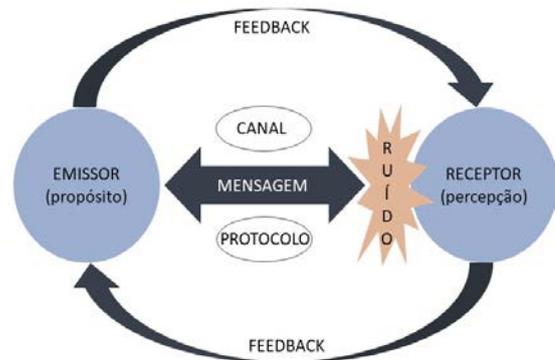
Ruídos e barreiras que prejudicam a comunicação plena entre as pessoas podem ser causados por alguns fatores como, idiomas diferentes, uso de gírias ou termos muito técnicos e dialetos incomuns.

Uma comunicação falha, com muitos ruídos, pode ocasionar prejuízos financeiros como é o caso da espaçonave *Mariner 1*, construída pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) com objetivo de realizar experimentos no planeta Vênus e em seu espaço interplanetário. Foi lançada em 1962, mas apenas 4,8 minutos após sua decolagem teve a ordem para ser destruída por conta de um erro no código matemático dos sistemas de orientação. Esse erro causou mudança em sua rota e se a aeronave continuasse em curso certamente colidiria com áreas de navegação do oceano Atlântico Norte ou proximidades. [7] Ainda, erros por de comunicação podem ser fatais, a exemplo dos acidentes de avião.

Além disso, ainda deve-se considerar qual o melhor canal de comunicação a ser utilizado, dependendo do nível de formalidade, da urgência ou complexidade. Exemplos desses canais são: e-mail, ligação por telefone, chamada de vídeo, mensagem de texto, postagens em redes sociais, entre outros. Na figura 2 abaixo é possível ver os

elementos da comunicação e entender como eles funcionam de maneira simplificada.

Figura 2 – Elementos básicos da comunicação



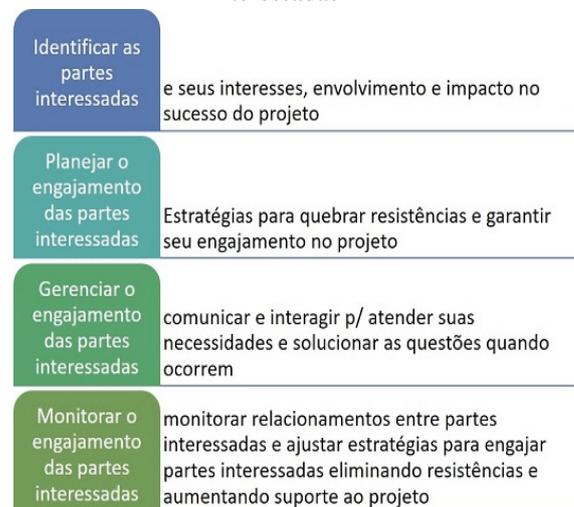
Fonte: Autor, modificada de Mattos [6]

2.2 Partes interessadas

Partes interessadas, também conhecidas pelo termo em inglês *stakeholders*, são todas as pessoas e/ou empresas envolvidas direta ou indiretamente no projeto e que possuem um certo grau de influência sobre este. Cada parte, por sua vez, tem um papel a desempenhar e deve cumpri-lo com responsabilidade para que se chegue no objetivo definido. [8]

É dever do gerente do projeto identificar logo no início quais são as partes interessadas, assim é possível gerenciar suas necessidades, interesses e alinhar expectativas para não ocorrerem erros e frustrações no futuro.

Figura 3 – Processos do gerenciamento das partes interessadas



Fonte: Montes [8]

As partes importantes para um projeto de arquitetura são:

- i.** Arquiteto: responsável pela concepção do projeto e geralmente exerce também a função de gerente. Está presente em todas as etapas do início do projeto ao final da obra, fazendo seu acompanhamento. No fluxograma do APÊNDICE A está exposto de maneira resumida as etapas do projeto arquitetônico de interiores de um quarto de casal usado como exemplo, assumindo a assinatura do contrato já feita.
- ii.** Equipe: arquitetos parceiros e estagiários que participam do processo criativo e dão suporte durante todo o andamento do projeto e acompanhamento da obra.
- iii.** Cliente: tem suas necessidades atendidas pelo projeto, portanto é fundamental compreendê-lo bem. É essencial que esteja ciente do desenrolar de algumas etapas e seja informado caso haja intercorrências.
- iv.** Patrocinador ou *Sponsor*, termo em inglês: responsável por suprir financeiramente o projeto e pela tomada de decisões relevantes. Nesse caso, o próprio cliente é quem assume esse papel.
- v.** Fornecedores: são empresas, lojas ou trabalhadores individuais encarregados de executar o projeto fielmente conforme estabelecido pelo arquiteto.

2.3 Comunicação em um projeto de arquitetura de interiores

Na arquitetura, a comunicação visual é demasiadamente importante, pois é através de desenhos técnicos e imagens em 3D, preferivelmente em alta resolução e realistas, que o arquiteto expressa os desejos do seu cliente e facilita o trabalho dos profissionais que irão executar o projeto. E para que este seja efetuado da maneira correta, condizente com o que o arquiteto idealizou e apresentou para o cliente, os seguintes desenhos devem ser concebidos na etapa do projeto executivo, considerando a reforma de todos os ambientes de um apartamento, por exemplo (contendo sala, cozinha, área de serviço, quartos e banheiros):

- i. Layout.
- ii. Planta de demolições e construções.
- iii. Planta de pontos elétricos.
- iv. Planta de pontos hidráulicos.
 - v. Planta de teto refletido: contendo pontos de iluminação e rebaixo de gesso.
 - vi. Planta de paginação de piso.
- vii. Cortes e/ou vistas: mostrando informações relevantes das paredes.
- viii. Detalhamento de marcenaria: novos móveis criados, descritos com medidas, acabamentos e acessórios.
- ix. Detalhamento de marmoraria: novas bancadas em pedra de banheiros, cozinha e área de serviço, descritos com medidas e acabamentos.
- x. Ampliações de áreas molhadas: desenhos detalhados de banheiros, cozinha e área de serviço em grande escala.

Esses desenhos são criados digitalmente a partir de softwares especializados para atender profissionais da área da arquitetura e do design. Na maioria das vezes, as plantas são feitas por mais de um profissional, não somente pelo arquiteto principal e por esse motivo é importante que os arquivos sejam padronizados.

Entretanto, antes da relação interna na equipe, ocorre o contato entre cliente e arquiteto e este precisa estar bastante atento para fazer as perguntas corretas e compreender as respostas, sabendo conduzir com maestria a reunião inicial, que é chamada de reunião de *briefing*. A partir daí é possível traduzir as necessidades desse cliente e colocá-las no papel em forma de projeto. Em seguida, há a relação arquiteto-fornecedores.

Todas essas relações precisam ser as mais transparentes possíveis para gerar confiança e engajamento entre as partes e o trabalho decorrer de maneira tranquila e sem aborrecimentos. Todavia as informações devem ser filtradas e distribuídas às pessoas certas no momento adequado.

O gerenciamento da comunicação entre todos os envolvidos no projeto é essencial pois:

...apresenta ferramentas e técnicas para assegurar que as informações do projeto sejam geradas, coletadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas e organizadas de maneira oportuna e apropriada atendendo os requisitos de comunicações das partes interessadas e aumentando seu engajamento. (p.5) [9]

3. Problemática e solução

Muitos gerentes de projetos acabam priorizando prazos, custos e escopo em detrimento da comunicação, olvidando do tamanho benefício de se ter uma interação efetiva e saudável com as pessoas com quem está trabalhando. Apesar disso, a comunicação falha nos projetos e obras de arquitetura ainda é muito comum. Abaixo estão alguns dos fatores causadores desse problema:

i. Informalidade ao acordar assuntos importantes, como mudanças na quantidade de itens do escopo, atraso ou adiantamento do cronograma, aumento do orçamento, alterações no projeto arquitetônico, entre outros. O que pode acontecer com bastante frequência é o envio de mensagens ou conversas descontraídas, não havendo documentação que prove o que foi decidido. Isso ocorre nos quatro eixos de relação: arquiteto-equipe interna, arquiteto-fornecedores, arquiteto-cliente e fornecedores-cliente. Um exemplo prático é quando já no andamento da execução do projeto o cliente solicita diversas tarefas à equipe da obra, não sendo incluídas no contrato de prestação de serviços. Por consequência, essa equipe trabalha mais do que o planejado sem receber o pagamento adequado.

ii. Falta de informações ou erros nos desenhos técnicos, impossibilitando que os fornecedores consigam executar o serviço devidamente. Dessa forma, é necessário gastar um tempo que poderia ser melhor utilizado sanando qualquer dúvida que possa

surgir. Embora todo arquiteto tenha a obrigação de ter conhecimento suficiente para reproduzir plantas baixas de layout, elétrica, hidráulica, entre as outras citadas no item 2.3 deste artigo, cada um tem sua predisposição e está melhor qualificado para determinada atividade.

iii. Não alinhar as expectativas com o cliente. As percepções mudam constantemente no decorrer do projeto.

iv. Utilizar termos técnicos da profissão para tratar de assuntos com o cliente, que na maioria das vezes é uma pessoa leiga. Isso deixa a comunicação mais complexa e atrasa a tomada de decisões.

v. Gerenciamento falho das reuniões internas (entre arquitetos e estagiários) e externas (entre arquiteto e cliente). Certas informações podem acabar sendo omitidas ou distribuídas da forma errada e não sendo compreendidas. Mais ainda, não saber gerenciar o tempo de duração da reunião é prejudicial ao interesse de quem está participando.

vi. Falta de engajamento entre as partes envolvidas. Se o cliente não está interessado em certos assuntos, às vezes por serem muito técnicos, a equipe decide por si mesma podendo haver algum conflito e retrabalho posteriormente. Por esse motivo é importante manter o engajamento elevado.

3.1. Métodos para gerenciamento da comunicação entre as partes interessadas

3.1.1. Padronização de arquivos

A informação em si, os mecanismos e as tecnologias usados para comunicar se equiparam em níveis de importância. Os projetos de arquitetura são criados a partir de mais de um software, portanto, é necessário que toda a equipe de arquitetos e estagiários possua os mesmos programas, com versões compatíveis e um computador capaz de suportá-los. Lembrando que é a empresa a responsável por disponibilizar esses equipamentos aos funcionários.

Um detalhe importante, mas por vezes esquecido, é a padronização dos nomes dos

arquivos. Quando nomeados da forma correta se torna mais fácil identificá-los, principalmente se mais de um profissional estiver trabalhando no mesmo. Normalmente usa-se primeiro o nome do cliente; em seguida a abreviatura da etapa em que está o projeto: EP (estudo preliminar), AP (anteprojeto), PE (projeto executivo), DET (detalhamento); mais a sinalização da revisão: R00, R01, R02, indo até a quantidade máxima de revisões do projeto específico. Para exemplificar, o nome do cliente atual é José, a etapa em que se encontra o projeto é anteprojeto e o número da revisão é 2. Então a nomeação do arquivo trabalhado, para todos os envolvidos, deve ser José - AP - 02. [10]

Não apenas a nomenclatura, mas os desenhos técnicos do projeto também precisam manter um certo padrão. Cada profissional possui sua própria maneira de projetar e comunicar sua ideia, mas dentro de um escritório/empresa a equipe deve seguir o padrão de projeto determinado pelo arquiteto-chefe quando se trata da versão final do trabalho a ser entregue para a obra, sempre seguindo as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

3.1.2. Processos e a estratégia *Handoff*

Sabe-se que um projeto de arquitetura de interiores é único para determinado cliente, com usos e necessidades específicas, portanto não deve ser replicado. Entretanto, criar processos para determinadas atividades é fundamental para facilitar o trabalho do arquiteto e de sua equipe, mantendo todos em sintonia, alinhados com relação ao que fazer, quando e qual a melhor maneira.

Processo nada mais é do que um conjunto de atividades colocadas em sequência, organizadas e coordenadas a fim de atender a uma finalidade. [11] Diferindo de projeto, que possui duração predeterminada, processos geralmente são repetitivos. Segue abaixo um esquema diferenciando esses dois termos básicos do gerenciamento.

Figura 4 – Projeto x Processo



Fonte: Sydle [12]

Todo escritório precisa mapear seus processos o quanto antes, pois isso garante qualidade de serviço, ganho de tempo e permite identificar e eliminar tarefas desnecessárias. O primeiro passo para o mapeamento dos processos é identificar as atividades que possivelmente se repetem e que poderiam se tornar um padrão, além de reconhecer em que ordem devem ocorrer para gerar um passo-a-passo a ser seguido. Processos podem ir dos mais simples, como a maneira de atender os telefonemas da empresa ou de salvar os arquivos (padronização já comentada no item 3.1.1), aos mais complexos como contratação de estagiários ou tudo o que precisa estar contido em uma planta executiva.

Para exemplificar, a planta de pontos elétricos não pode ser feita antes do layout pronto porque a localização dos mobiliários influencia diretamente na locação desses pontos. Já a planta de paginação de piso e a planta de gesso/teto não possuem ordem fixa para serem realizadas. Além disso, é importante haver um *checklist* de itens essenciais para cada planta executiva e deve ser conferido sempre na correção e finalização dos desenhos. Dessa forma, toda criação do escritório terá a mesma linguagem, comunicando exatamente o necessário. Vale ressaltar que todos os processos precisam estar em constante melhoria, se atualizando de acordo com o que faz sentido para o escritório/empresa.

O processo citado acima tem relação com a fase de concepção dos desenhos de um projeto de arquitetura. Ainda há muitos outros, para cada área dentro de um escritório como a de gestão, do financeiro, do audiovisual, do marketing e mais quantos setores existirem.

Visto a importância dos processos, já que otimizam e facilitam o trabalho de quem os utiliza, em determinado momento há necessidade de transferir essas informações para outros funcionários, principalmente à medida que o negócio se expande. Um sistema bem estruturado garante a baixa probabilidade ou nula de ocorrer algum erro que gere altos impactos e prejuízos à empresa. Nesse ponto introduz-se a estratégia *handoff* que nada mais é do que a passagem de conhecimentos, responsabilidades ou dados pelos integrantes da equipe a fim de assegurar que as informações completas e corretas sejam repassadas de forma segura, dificultando brechas na comunicação.

A maneira mais simples de implementar o *handoff* é elaborar um checklist, como mencionado dois parágrafos acima para correção das plantas arquitetônicas, assim o time é capaz de dar seguimento às tarefas sem que precise sempre da supervisão do responsável, pois há um padrão a ser seguido. [13]

3.1.3. Reuniões

São fundamentais para início e desenvolvimento de um projeto, é onde ocorrem as principais tomadas de decisão, assinaturas de contrato e transmissão de informações relevantes para o futuro do trabalho. Por esses motivos, a reunião também necessita de gerenciamento e isto fica a cargo do gerente de projetos, que normalmente é o arquiteto-chefe dono do escritório. Sobretudo, antes deve-se avaliar qual o intuito da reunião e se há realmente necessidade porque em muitos casos uma simples troca de *e-mails* é capaz de solucionar a demanda.

Visto a indispensabilidade de realizar uma reunião, a primeira etapa a ser pensada é seu planejamento. Nele estão inclusos: a

definição do objetivo; os temas que serão abordados e preparação com as informações necessárias a serem discutidas; quais serão os participantes e a checagem de suas disponibilidades. Também é nesta fase em que o papel que cada integrante da equipe realizará durante o encontro é definido, por exemplo, quem irá conduzir, quem será o responsável pela documentação da ata e quem ficará como suporte para o que mais for solicitado no momento.

Na segunda etapa, durante a reunião, acontece: o alinhamento de expectativas, entendendo o mais precisamente possível as necessidades do cliente e o que ele espera do projeto, sempre adequando-as à realidade. É nesse momento em que as habilidades de comunicação interpessoal são postas à prova porque esse ajuste de expectativas contribui diretamente para o sucesso e qualidade do projeto; o registro formal das principais decisões, apontando se houve ou não mudanças, quais foram, quem as solicitou, quem será o responsável por realizá-las e o prazo para tal; por fim, o *feedback* para certificar que todos estão em concordância, se restou algum assunto pendente ou dúvida e se há ainda informações a serem acrescentadas.

Os passos descritos acima se denominam boas práticas e são de extrema relevância para o bom desempenho da reunião. Todo gerente de projeto deve prezar pela produtividade e objetividade ao requisitar um encontro. A comunicação de qualidade é o ponto-chave para uma excelente condução de conversa e evita a perda de foco e tempo. [10,14]

3.1.4. Contratos

Quando o cliente procura o arquiteto para realizar seu projeto e concorda com o orçamento dado, essa decisão obrigatoriamente precisa ser formalizada por um documento legal. Nele devem estar contidas as informações de valores e condições de pagamento, cronograma básico e etapas de execução, o que faz parte do escopo de trabalho e o que não está incluso (restrições) escrito detalhadamente, dados dos responsáveis pelo projeto e do cliente (partes interessadas) e qual a periodicidade em que

haverá visitas à obra para acompanhamento. Um contrato bem escrito, com as informações necessárias já é um grande caminho para o êxito do trabalho. [15]

Logo no ato da assinatura é essencial explicar para o cliente todos os pontos contratuais e questionar se ele possui alguma dúvida. Isto nada mais é do que alinhar as expectativas dele com o que será entregue, evitando desentendimentos futuros e que ele se sinta frustrado durante a execução do serviço. Aqui, o arquiteto expõe suas próprias obrigações assim como os deveres do cliente. Esclarecer quais são as etapas, prazos, limites, como fazer contato com a equipe, entre outras informações relevantes é fazer com que ele se sinta confortável e confiante quanto aos processos realizados no escritório. Tudo combinado em contrato precisa ser posto em prática e quando algo a mais é entregue ou acontece antes do prazo proposto aumenta o valor percebido do cliente quanto ao projeto e ao arquiteto.

Ainda para complementar o conteúdo do contrato, é válido também apresentar para o cliente uma tabela contendo a técnica 5W2H. É bastante eficaz e serve como uma orientação, pois ajuda a entender as necessidades que o cliente possui, documentá-las e em seguida resolver esse problema. A técnica consiste em 7 perguntas “What? Why? Who? When? Where? How? How much?” e à medida que são respondidas é possível ter uma visão macro mais clara da viabilidade do projeto. [16] É possível ver um exemplo na tabela representada abaixo.

Tabela 1 – Técnica 5W2H em um projeto

WHAT? (O QUE?)	Qual será o projeto? O que será executado?
WHY? (POR QUE?)	Por que o cliente precisa reformar tal ambiente(s)? Quais são as necessidades dele?
WHO? (QUEM?)	Quem toma as principais decisões (clientes)? Quem faz o pagamento (clientes)? Quem são os responsáveis por esse projeto (arquitetos)?
WHEN? (QUANDO?)	Quando as etapas serão entregues? Quanto tempo leva entre uma e outra?
WHERE?	Qual o local da reforma? É casa

(ONDE?)	ou apartamento (variância de regras de condomínio, por exemplo)?
HOW? (COMO?)	Quais métodos de projeto serão utilizados? Softwares? Maneiras de apresentação? Estilos arquitetônicos?
HOW MUCH? (QUANTO?)	Quanto custará o projeto? Quanto o cliente está disposto a gastar nessa reforma (assim o arquiteto cria algo de acordo)?

Fonte: Autor (2022)

3.1.5. Troca de lições aprendidas

Todo projeto, seja bem-sucedido ou não, gera aprendizados. Assim como aprender com os erros serve de base para o amadurecimento dos profissionais e conseqüentemente da empresa, os sucessos apontam que esse é o caminho certo a ser seguido. Portanto, esses acontecimentos precisam ser comentados e discutidos dentro do escritório entre a equipe, durante e após a finalização de cada trabalho.

As lições aprendidas são documentadas e devem estar disponíveis para que toda a equipe leia sempre que necessário, além de se manterem em constante atualização. Essa é uma comunicação interna feita de forma consistente, porém natural. É essencial para a melhoria dos processos projetuais. [10]

4. Considerações finais

Este artigo mostrou que a comunicação é um dos principais pontos para o sucesso de um negócio, principalmente quando se lida com pessoas na maioria do tempo, como é o caso da profissão de arquiteto. Um projeto de arquitetura possui diversos envolvidos, desde o cliente até o profissional que vai executá-lo. Por esse motivo, é imprescindível que o líder da empresa se comunique com todos ao seu redor com eloqüência, sabendo separar as informações de acordo com a parte interessada com quem está lidando no momento.

A falta de alinhamento de necessidades e expectativas com o cliente e não documentar escopo e prazos exatos no contrato ou simplesmente não redigir um são erros gravíssimos que podem levar ao fracasso do

projeto. Diante disto, ter uma equipe capacitada, contratos bem estruturados, um bom planejamento estratégico e acima de tudo, uma boa gerência do escritório garante que tudo funcione da maneira correta.

5. Referências

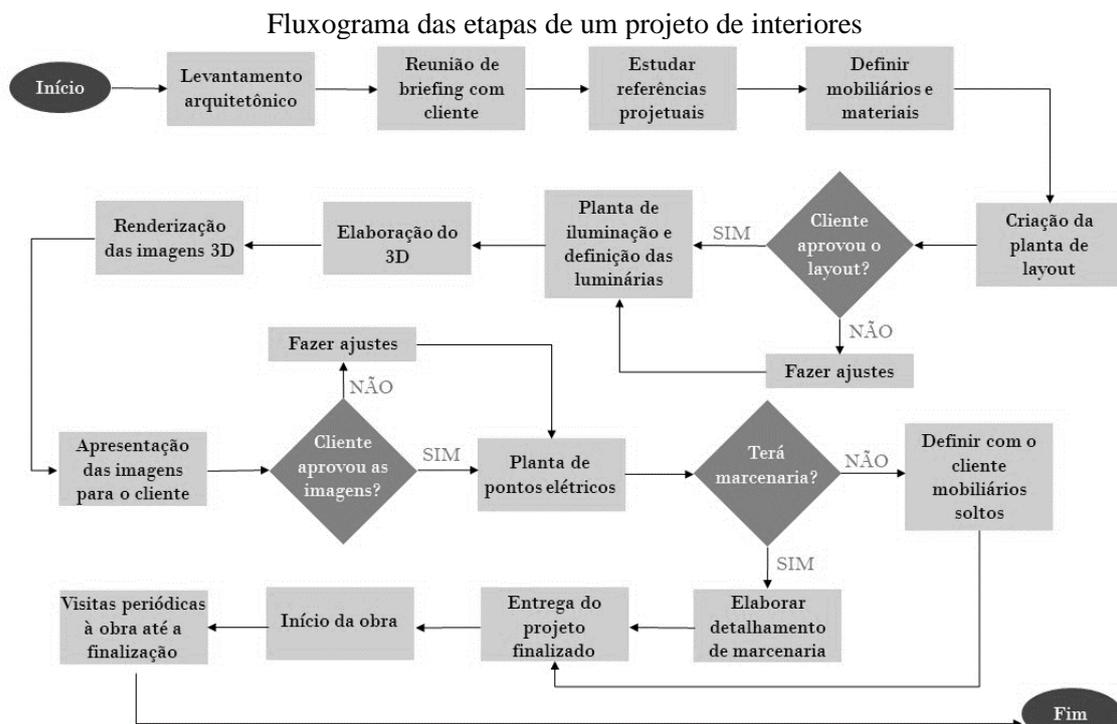
- [1] PMI. Project Management Institute. *A guide to the project management body of knowledge - PMBOK Guide*, 7ª ed., 2021
- [2] GEMBA GROUP. Disponível em: <https://gembagroup.com.br/2019/08/06/o-que-e-e-para-que-serve-um-projeto/>. Acesso em março 2022.
- [3] D'ÁVILA, Márcio. “PMBOK e Gerenciamento de Projetos” 20 out. 2021. Disponível em: <http://www.mhavila.com.br/topicos/gestao/pmbok.html>. Acesso em março 2022.
- [4] VERZUH, Eric. *MBA compacto: gestão de projetos*. Tradução: André de L. Cardoso. 11 edição. Rio de Janeiro: Elsevier. 2000. p. 395.
- [5] AURELIO, *O mini dicionário da língua portuguesa*. 6ª edição revista e atualizada. Curitiba, janeiro de 2005
- [6] MATTOS, Paulo. *O que é comunicação?* jul. 2010. Disponível em: <https://paulocmattos.wordpress.com/2010/07/29/o-que-e-comunicacao/>. Acesso em março 2022.
- [7] EDN. “Mariner 1 destroyed due to code error, July 22, 1962”. 22 jul. 2019. Disponível em: <https://www.edn.com/mariner-1-destroyed-due-to-code-error-july-22-1962/>. Acesso em abril 2022.
- [8] PMO Escritório de projetos. “Gerenciamento das partes interessadas: O que é e como fazer”. 19 ago. 2021. Disponível em: <https://escritoriodeprojetos.com.br/gerenciamento-das-partes-interessadas-do-projeto>. Acesso em abril 2022.
- [9] MONTES, Eduardo. “Gerenciamento das Comunicações”. 2020
- [10] BEZERRA, Tiago. “Como gerenciar a comunicação em projetos arquitetônicos” 18 set. 2017. Disponível em: <https://tiagobezerra.com/como-gerenciar-a-comunicacao-em-projetos-arquitetonicos/>. Acesso em maio 2022.
- [11] VIVA DECORA. “O que é gestão por processos para arquitetos e designers de interiores” 17 jul. 2017. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/o-que-e-gestao-por-processos/https://tiagobezerra.com/como-gerenciar-a-comunicacao-em-projetos-arquitetonicos/>. Acesso em junho 2022.
- [12] SYDLE. “Projetos e processos: qual é a diferença e como melhorá-los no seu negócio” 30 set. 2021. Disponível em: <https://www.sydle.com/br/blog/diferenca-projetos-e-processos-614e0b94a9d8415db4cb36d0/https://tiagobezerra.com/como-gerenciar-a-comunicacao-em-projetos-arquitetonicos/>. Acesso em junho 2022.
- [13] EBOX. “O que é handoff e como utilizá-lo para otimizar os processos da empresa?” 29 mai. 2020. Disponível em: <https://www.eboxdigital.com.br/blog/o-que-e-hand-off-e-como-utiliza-lo-para-otimizar-os-processos-da-empresa>. Acesso em julho 2022.
- [14] PMO Escritório de projetos. “Reuniões” 27 mar. 2021. Disponível em: <https://escritoriodeprojetos.com.br/reunioes>. Acesso em julho 2022.
- [15] JUSBRASIL. “5 cláusulas que não podem faltar no seu contrato de prestação de serviços de arquitetura”. 2021. Disponível em: <https://ednamazon.jusbrasil.com.br/artigos/1250274131/5-clausulas-que-nao-podem-faltar-no-seu-contrato-de-prestacao-de-servicos-de-arquitetura>. Acesso em julho 2022.
- [16] PMO Escritório de projetos. “5W2H” 21 out. 2021. Disponível em: <https://escritoriodeprojetos.com.br/5w2h>. Acesso em julho 2022.

6. Anexos e Apêndices

ANEXO A



APÊNDICE A





Conceitos de Gestão de Projeto aplicados à Escritório de Arquitetura de Pequeno Porte

Project Management Concepts applied to Small Architecture Firms

SANTORO, Mariana¹; ASSALO, Jorge²

mari_santororj@yahoo.com.br¹; jorge_vassalo@hotmail².

¹Especialização em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civis.

²Arquiteto e Urbanista, UNESA, Rio de Janeiro.

Informações do Artigo

Palavras-chave:
Gestão de Projeto
Escritório de Arquitetura
Reforma

Key words:
Project management
Architecture Office
Remodeling

Resumo:

Nos últimos anos, sofremos com uma grave crise financeira no Brasil que se reflete diretamente no setor da construção civil. Tendo em vista o cenário sócio econômico em que a população se encontra, além de toda proporção da pandemia do COVID-19, tornou-se muito mais usual que pessoas se mantenham trabalhando em home office, ou seja, das suas próprias casas. Ainda neste contexto, nota-se que o preço dos materiais de construção também disparou no Brasil. Projetos e obras de reformas de pequeno porte se tornam muito mais comuns, em função da complexidade e do alto custo que se tem para construções novas e empreendimentos maiores. Nesse cenário, de pequenas obras e reformas (residenciais e comerciais), o Escritório de Arquitetura, muitas vezes, é o principal responsável pela concepção do projeto, desenvolvimento do projeto executivo, acompanhamento e gestão da obra até a entrega final. Com base nisso, o presente artigo trata de apresentar pontos importantes de como Gestão de Projeto (gestão de comunicação, riscos e tempo) são capazes de tornar a execução de pequenas obras de reforma mais controladas para esses escritórios de arquitetura, diminuindo impactos financeiros para o cliente final e tornando a sua rotatividade mais lucrativa, visto que se torna viável a execução e gestão de várias pequenas obras e projetos ao mesmo tempo, contribuindo para maior lucratividade destes escritórios.

Abstract

In recent years, we have suffered from a serious financial crisis in Brazil, which has a direct impact on the construction sector. Given the socio-economic scenario in which the population finds itself, in addition to the full extent of the COVID-19 pandemic, it has become much more common for people to continue working from home, that is, from their own homes. Still in this context, it is noted that the price of construction materials has also skyrocketed in Brazil. Small renovation projects and works are becoming much more common, due to the complexity and high cost of new construction and larger projects. In this scenario, of small works and renovations (residential and commercial), the Architecture Office is often primarily responsible for designing the project, developing the executive project, monitoring and managing the work until final delivery.

Based on this, this article aims to present important points on how Project Management (communication, risk and time management) are

capable of making the execution of small renovation works more controlled for these architectural offices, reducing financial impacts for the end client and making their turnover more profitable, as it becomes viable to execute and manage several small works and projects at the same time, contributing to greater profitability of these offices.

1. Introdução

O Projeto de Arquitetura é uma das entregas necessárias para que seja possível conseguir estimar e antever custos, prazos e se definir, previamente, técnicas construtivas e padrões a serem seguidos em obras de reforma residenciais ou comerciais. De acordo com o IBAPE [1] apenas 61% das obras iniciadas conseguem manter o projeto original, assim percebe-se que o sucesso do produto final entregue ao término de uma obra está diretamente ligado ao nível de detalhamento do Projeto Executivo que foi elaborado e que estabeleceu as diretrizes da execução dessa obra.

Projetar é gerar soluções, exequíveis e economicamente viáveis a um problema proposto, para depois decidir de forma racional entre elas. [2]

Antes de iniciar a análise de pontos relevantes da Gestão de Projeto na elaboração e execução do projeto de arquitetura, é importante entender o cenário sócio econômico em que o Brasil se encontra atualmente. Conforme evidenciado através da retração da economia nacional apontada pela queda no PIB em 2020, nos últimos anos, o Brasil passa por uma grave crise e isso se reflete diretamente na construção civil.

Devido também ao impacto da pandemia da COVID-19, a deterioração fiscal, incertezas políticas, baixa confiança, alto desemprego entre outros, o setor da construção civil tem passado por uma crise econômica. [3] O poder aquisitivo da população diminuiu muito, e todo cenário de construção de novos empreendimentos passou a se distanciar da realidade de uma parte da população. Diante desse cenário, e

onde encontra-se o déficit habitacional total no Brasil em 2019 foi estimado em 7 milhões de unidades, de acordo com Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias [4], reformas e adaptações se tornam mais viáveis do que compra de novos terrenos e construção.

Esses projetos de reformas, na sua grande maioria, tem um aspecto em comum: necessidades e expectativas dos clientes (partes leigas) com a demanda de se manter dentro de prazos e custos. O arquiteto passa a ser aliado para tornar essa reforma uma realidade tangível, e o escritório de arquitetura ganha autonomia e visibilidade na realização desse serviço. A criação, o desenvolvimento, o planejamento e execução de obras e reformas se tornam o produto principal desses escritórios autônomos, juntamente com prestadores de serviços e fornecedores de confiança.

No desenvolvimento de um projeto é fundamental seguir técnicas, normas e regras que possam torná-lo um produto palpável e seguro. Alguns elementos na Gestão de Projetos são ferramentas fundamentais para que o processo de execução ocorra com sucesso e dentro do prazo esperado pelo cliente. O Projeto Executivo ganha importância uma vez que esse é o produto final apresentado pelo escritório, e com as informações contidas nele, que será possível a execução da obra de forma limpa e com poucos imprevistos. Uma forma de se medir o sucesso de um escritório pode ser analisando a quantidade de projetos sendo executados simultaneamente dentro das expectativas do cliente e prazos previamente estipulados.

Será adotado como base para este trabalho, um escritório de arquitetura sendo composto por um ou dois arquitetos responsáveis e seus estagiários, onde o próprio arquiteto faz papel de Gerente de Projeto e está presente ao longo de todas as fases de seu desenvolvimento. Com esse contexto, o presente artigo tem o como objetivo pontuar a importância da utilização de algumas práticas de Gestão de Projeto (gestão de comunicação, risco e tempo), adequadas à realidade de escritórios de pequeno porte, para o ciclo de vida de um projeto de arquitetura, e como pode influenciar diretamente no resultado final da entrega da obra, levantando também a utilização do Projeto Executivo para auxiliar no processo de obras de reforma.

O capítulo 1 se encarrega da introdução ao tema principal do presente artigo, Gestão de Projetos, apresentando também ao Escritório de Arquitetura como criador e gestor do projeto. O capítulo 2 contextualiza os conceitos importantes abordados pelo trabalho ao longo dos capítulos 3, 4 e 5 que, respectivamente, apresentam pontos relevantes de Gestão de Comunicação, Gestão de Risco e Gestão de Tempo para a gestão do escritório e projeto. Finalizando com os capítulos 6 e 7 que pontuam a importância do Projeto Executivo e da aplicação de metodologias levantadas nos capítulos anteriores na execução da obra e os impactos que pode causar.

2. Contexto

2.1 Projeto

A NBR 13532 [5], define Projeto de Arquitetura como: a concepção arquitetônica da edificação, dos elementos da edificação, das instalações prediais e dos seus componentes construtivos. Para esse estudo, será adotado como Projeto Executivo, a elaboração e execução do produto Projeto de Arquitetura, todas as fases incluídas.

Iniciando uma análise da relevância que a Gestão de Projetos tem nos escritórios, se faz necessário pontuar a influência na

qualidade de gestão durante todo processo de desenvolvimento de um Projeto de Arquitetura até sua entrega final. Partindo do conceito de que um projeto tem início, meio e fim, assumimos que o Projeto de Arquitetura vem de uma necessidade (do cliente), passando pela proposta (o projeto) para a realização de uma mudança (a obra) e, entendendo a quantidade de pessoas envolvidas nesse processo, todo passo a passo e etapas que são seguidas para a realização dessa mudança, percebe-se a necessidade de planejamento de como tudo deve ocorrer.

Entretanto, ao longo desse artigo será possível perceber alguns elementos são os grandes causadores de atrasos e mudanças, tais como: os projetos de arquitetura com informações insuficientes, inadequadas ou com nível básico de detalhamento, a falta de compatibilização de disciplinas envolvidas e técnicas que serão adotadas, e/ou falta de entendimento por parte da equipe de mão de obra e executores. Nesse ponto, percebe-se a necessidade de profissionais mais habilitados de modo geral, equipe de projeto entrosada com todos os parâmetros do projeto executivo de arquitetura e, sobretudo, um projeto com alto nível de detalhamento com intuito de evitar inconsistências e falta de informações necessárias.

Durante o desenvolvimento desse artigo, é possível levantar e entender algumas práticas de Gestão de Projetos para facilitar a relação e comunicação entre arquiteto/cliente/equipe de mão de obra, além de práticas com intuito de se evitar desgastes, atrasos e desperdícios durante o andamento da obra e metodologias que facilitam o desenvolvimento e controle da obra dentro do escritório de arquitetura.

De acordo com Melhado [6], tem-se uma divisão de seis etapas para o desenvolvimento do projeto até a entrega final (idealização, análise da viabilidade, formalização, detalhamento, planejamento e execução, entrega). Dentre essas etapas, nota-se como agentes multidisciplinares responsáveis pelo processo e outras subdivisões. Usando como base essas etapas de elaboração de projeto,

readaptando para o cenário de estudado, pode-se perceber a necessidade de ferramentas em cada uma das fases para manter o controle dos processos e resultados entregues ao cliente de forma clara. Entendendo também, que um projeto de reforma, uma vez que se tem o envolvimento do cliente final (financiador do projeto) mais presente, as intercorrências e intervenções por parte do mesmo durante o processo é muito mais relevante, e podem causar impactos mais visíveis na execução, seja em recursos ou no prazo.

Dentro dessas seis etapas citadas a cima, observam-se durante o decorrer das mesmas, estratégias de gestão adaptadas para serem capazes de melhor atender às metodologias de trabalho e entrega desses escritórios de pequeno porte. Com intuito adequar para facilitar e otimizar os trabalhos internos, também podem ser adotadas estratégias de gestão na produção e entrega do produto final de maneira mais assertiva evitando retrabalho e desperdícios.

Como metodologia de interação do escritório com o projeto em si dentro de obras, mais atentamente em reformas residenciais e comerciais, pode-se adotar quatro conceitos primordiais que os escritórios de arquitetura devem implementar dentro da sua metodologia de trabalho existente:

- Reuniões de briefing com o cliente para a coleta de maiores informações sobre o escopo e premissas do projeto, além de análise preliminar de recursos disponíveis;
- Assinatura de contratos de prestação de serviço com escopo de trabalho detalhado, obrigações, deveres e expectativas de entregas de ambas as partes;
- Análise e definição junto ao cliente melhores formas de comunicação, ferramentas oficiais de trocas de informações e controle. Além de metodologias que serão adotadas para futuras compras e contratações de terceiros.
- Reuniões, atas e cronogramas para registro de evolução e entrega durante o

desenvolvimento do projeto executivo, além do monitoramento das entregas na obra.

Além de uma divisão em etapas para que um escritório de arquitetura possa basear sua metodologia de trabalho, conforme exemplo a seguir:

- Início: contato inicial com o cliente para entender a necessidade, expectativas e diretrizes do projeto;
- Desenvolvimento: etapa do desenvolvimento do projeto de arquitetura, parte criativa das soluções e propostas de projeto, a qual também pode se subdividir em entregas menores, dependendo das necessidades levantadas na etapa inicial;
- Planejamento: etapa feita juntamente com as equipes e fornecedores, a fim de se definir etapas e atividades que darão vida ao projeto anterior desenvolvido e onde são elaborados os cronogramas, orçamentos e encaminhadas as contratações de serviços;
- Execução: concretização de todo trabalho criado e planejado nas etapas anteriores. Nessa etapa, se envolvem os projetistas, prestadores de serviço, fornecedores contratados e clientes. É quando também ocorrem parte das mudanças com maiores relevâncias e/ou imprevistos, segundo Ávila [7], uma vez que algumas falhas de incompatibilidades serão detectadas apenas durante essa fase.
- Entrega Final: marco de conclusão quando todo o projeto está finalizado, a obra foi entregue e todo o escopo já foi executado.

As organizações têm evoluído na sua capacidade de definir e implementar novas áreas de trabalho, com mais integração entre projetos, e mais foco em benefícios de longa duração. Como consequência, a gestão de projetos estabeleceu-se como o método preeminente para implementar a transformação no mundo. [8]

2.2 Reforma

De acordo com a NBR 16.280 [9], se define reforma como: todo e qualquer tipo de alteração na situação existente da edificação com o intuito de recuperação, melhoria ou

ampliação das suas condições de habitabilidade, uso ou segurança, e que não seja meramente manutenção dos sistemas existentes. Mesmo que após a alteração o espaço reformado mantenha o mesmo uso ou função, também é considerada uma reforma.

Importante sinalizar que a Gestão de Projeto é primordial para o ciclo de vida de uma obra organizada em todos os aspectos, e se tratando de obras de grande porte, como novos empreendimentos, por exemplo, sua importância se faz ainda maior e mais necessária. No contexto analisado, irá tratar de reformas e adaptações de construções já existentes.

3. Gestão de Projeto

As práticas de Gestão de Projeto tornam-se necessárias como estratégias de planejamento e organização para tornar viável e mais eficiente do que métodos tradicionais de controle de projetos e obras. Contudo, nota-se também dois pontos de incertezas no contexto para esses escritórios, sobretudo os de pequeno porte. Apesar de o PMI [10] fornecer bases e ferramentas de para facilitar gestão de projeto, seu conteúdo, na maior parte, visa empreendimentos maiores e construção de grande porte. Consegue-se de fato adotar certas ferramentas para projetos e obras de reforma, pequeno porte, porém tem-se uma estrutura e apoio superficial para esse fim. Aliado a isso, é uma cultura pouco encontrada dentro desses escritórios pequenos de Gestão de Projeto. Visualiza-se até pontos da gestão dentro das metodologias de trabalho, como etapas de entrega, formas de pagamento por produção, porém não é algo difundido nos escritórios.

Princípios de planejamento, organização, controle e monitoramento da obra como um todo são implementados com o intuito de se obter uma entrega final dentro do prazo e com o orçamento esperado, de maneira a atingir as metas e expectativas do cliente.

Para entender a gestão de projetos, em primeiro lugar é preciso saber reconhecer o que é um projeto. Trata-se de um

empreendimento com objetivo bem definido, que consome recursos e opera sob pressões de prazos, custos e qualidade. [11]

Eficiência e agilidade são características pertinentes dentro dos escritórios de pequeno porte atualmente. Tendo em vista a responsabilidades dos mesmos, ou o volume de trabalho que se faz necessário para a condução de projetos e obras, não parece adequado atribuir certos princípios de práticas de gestão que tenham características mais rígidas, sendo de melhor aproveitamento aqueles que considerem o valor entregue.

Como parâmetro para medir a evolução do escritório na gestão de seus projetos e obras, dos seus processos e métodos, pode-se dizer que as práticas repetidas levariam à uma melhora e poderiam assim garantir uma escalada de projetos e obras com uma execução de sucesso. Entretanto, processos e sistemas repetitivos não são por si, garantia de sucesso, apenas aumentam a sua probabilidade [11], uma vez que cada projeto e obra tem suas particularidades e demandam de necessidades próprias.

Considerando também a perspectiva do cliente na classificação de um projeto como sendo de sucesso. No cenário de escritórios de pequeno porte, a relação de três vias se faz pelo escritório, prestadores de serviços e clientes, que na entrega final passa a ser grande relevância.

A evolução do escritório e a maturidade em Gestão de Projeto só poderiam ser de fato alcançados, uma vez que o escritório, como empresa, passe a entender a importância de se manter em constante adaptação e crescimento em cada etapa do processo, decorrer do projeto e execução da obra e boa relação com todos os *stakeholders*. Nos projetos de reformas com gerenciamento de escritórios de arquitetura, esse planejamento para a execução da obra de um projeto criado pelo próprio escritório, começa muito antes das contratações de pessoal. Nas primeiras reuniões com cliente já se faz necessário entender as necessidades, problemáticas, possíveis riscos, prazos e orçamento

esperados pelo cliente. E a comunicação entre arquiteto e cliente tem papel fundamental para alinhar e estabelecer objetivos e expectativas de ambas as partes. De maneira geral, pode-se medir o sucesso de um projeto com base nas entregas feitas durante a obra, usando parâmetros preestabelecidos como tempo, custo, qualidade, escopo, recursos e atividades [12].

Projetos de pequeno porte começam com a realização concomitante dos processos de concepção e planejamento. Isso significa que o GP estará envolvido em reunir as informações necessárias para a aprovação formal do projeto e, ao mesmo tempo, planejando as etapas para a sua realização. [13]

3.1 Gestão de Comunicação

Como *start*, a etapa Início, começa no primeiro contato que o escritório tem com o cliente/projeto. Entende-se que, neste ponto, já foram realizadas reuniões preliminares, que a proposta de prestação de serviços foi aceita e o contrato já está assinado. O projeto se inicia com a reunião para a elaboração de um Programa de Necessidades e escopo do projeto. Com as premissas definidas com o cliente nesse momento, se faz importante para o escritório de arquitetura, sobretudo a equipe de projeto que será responsável pelo desenvolvimento da etapa seguinte, que se estabeleça com o cliente meios de comunicação oficiais e todas as formas que serão tratados assuntos sobre o projeto em si. Recomenda-se, ainda, que sejam formalizados o escopo de projeto, o cronograma básico das etapas que serão seguidas e, de forma clara, as responsabilidades do escritório e do cliente.

A comunicação é um dos pontos principais para se garantir sucesso em muitos âmbitos, sobretudo na construção civil onde certas informações perdidas, ou não passadas de forma clara e responsável, podem gerar atrasos e retrabalho.

O gerenciamento das Comunicações nos projetos tem como objetivo garantir que as informações do projeto sejam obtidas, geradas, armazenadas e enviadas para

todos os seus participantes. [14]

Carregando uma bagagem de outras obras anteriores bem ou malsucedidas, o Gerente de Projeto deve estabelecer alguns treinamentos que se fazem necessários no decorrer no processo entre a equipe do escritório de modo geral, uma vez que é o maior interessado que todo conteúdo criativo do projeto esteja bem entendido entre a sua equipe (arquiteto, equipe do escritório e responsável na obra), e por ser o mediador entre o cliente e os prestadores de serviço.

Se tratando de projeto de reforma, que se tem curtos prazos de entregas e execução, as reuniões podem se dar de maneira mais informal, uma vez que se observa grande quantidade de informações que precisam ser passadas de maneira rápida e ágil. A documentação das reuniões e informações trocadas são de extrema importância, sobretudo nos aspectos legais. No ciclo de vida do projeto recomenda-se a documentação, e gestão da mesma, durante as etapas do projeto.

Com as diferenças de bases culturais, sócio econômica e todos os diferentes meios de comunicação que se tem na construção civil, algumas práticas se fazem necessárias. O desenvolvimento de uma estratégia de comunicação que garanta que as mensagens sejam comunicadas de formas clara e meios apropriados devem ser adotadas para nivelar a base de comunicação, e tornar alguns meios, antes informais, em oficiais, se adequando ao tipo de informação e ao tipo de relação que se tem entre o emissor e receptor tem dentro da obra. Mensagens por meio de aplicativos e/ou grupos com mensagem direta com cliente podem ser ferramentas interessantes uma vez que conseguimos interagir e passar informação de forma imediata a vários receptores, e se mantem registros da mesma.

Além disso, problemas podem surgir por falta de entendimento de uma das partes, como, por exemplo, uso de linguagem muito técnica dos profissionais; o cliente não saber expressar suas necessidades e preferências; ou simplesmente a falta de entendimento de

leigos sobre os desenhos técnicos, e são capazes de gerar informações confusas na obra. Algumas das consequências desses problemas são impactos nos prazos e no custo final da obra.

Analisando o Guia PMBOK [10], percebe-se que a comunicação pode ser denominada como multidirecional, onde se tem tipos diferentes como a comunicação verbal, tipo mais comum de troca, e não-verbal através de expressões faciais e linguagem do corpo. Essa troca de informações pode ser vertical, quando as informações são enviadas a vários setores, como por exemplo do arquiteto para o prestador de serviço na obra, ou horizontal quando são informações trocadas entre colegas de mesma atividade.

Nesse mesmo cenário, observa-se como formal, informações enviadas através de documentos, e-mail e atas, e pode-se usar como exemplo trocas entre o arquiteto e o cliente. Como informal, podem ser as trocas mais casuais que não precisam de documentação do acontecimento.

Além disso, as trocas podem ser internas, que são as informações trocadas dentre os membros da mesma equipe, como do próprio escritório de arquitetura, e que não devem ser passados ao cliente, por exemplo, ou externas, como as informações sobre o projeto para clientes, fornecedores e prestadores de serviço. Todas essas informações podem ser passadas por meios de escritas ou orais, de meio físico ou eletrônico.

Hoje em dia, tem-se o auxílio de aplicativos de mensagens instantâneas para uma troca de informações mais ágil, além do registro da data e do conteúdo para futuras análises. Mas deve-se atentar que sua utilização deve ser acordada, desde o início, com os *stakeholders* do projeto e que esse meio, seja mensagens de aplicativos ou outros meios antes não oficiais, passam a ser garantia de que a mensagem foi transmitida e recebida.

As informações verbais também devem ser objeto de intensa preocupação dos gestores das empresas de projeto, pois elas possuem a característica de perderem sua precisão a cada troca realizada entre emissor e receptor e, também, de acordo com o tempo transcorrido. [2]

Dessa forma, entende-se que uma boa gestão de comunicação dentro de pequenas reformas depende muito da interação entre arquiteto, equipe do escritório e cliente, os quais devem entender e conhecer seus próprios métodos, além do uso de uma linguagem clara e simples, para assim ser possível manter o fluxo de informações claro e dentro do planejado para o projeto, em função das expectativas do cliente final.

4. Desenvolvimento

Durante o desenvolvimento do projeto em um fluxo tradicional de obras de pequeno porte tem-se parte de criação e elaboração de soluções mais adequadas para as necessidades do cliente. A partir desse ponto a equipe de projeto começa a “colocar no papel” tudo aquilo que foi criado juntamente com o cliente, baseado no escopo do projeto e premissas apresentadas anteriormente.

Para esse desenvolvimento, são criadas sub etapas de apresentação e entregas, seja de desenhos técnicos ou apresentação esquemática, de forma a esclarecer todo projeto criado ao cliente de maneira mais didáticas para a compreensão de todos os envolvidos (imagens 3D, por exemplo). Um ponto positivo na subdivisão do desenvolvimento é que as diversas fases de projeto, ao longo do seu ciclo de vida, assumem diferentes níveis de formalidade, podendo sofrer alterações ao longo de cada uma, minimizando impactos futuros.

É importante evidenciar que o total esclarecimento por parte do cliente ao final de cada fase é fundamental para que decisões futuras sejam feitas de maneira mais ágil. Atas de Reunião e documentos de Aceite de Entregas são ferramentas adequadas e estratégia interessante nesse ponto do projeto,

como citado anteriormente. Dar continuidade ao desenvolvimento, ou seguir com etapas do projeto sem que haja aval formal do cliente, pode gerar possíveis desentendimentos.

Tem-se como uma das primeiras entregas o Estudo Preliminar, e como o próprio nome já deixa claro, se trata de uma apresentação inicial de todas as ideias discutidas juntamente com o cliente, a fim de organizar da melhor maneira as necessidades, preferências e desejos. Se faz primordial que o arquiteto responsável, juntamente com a equipe, tenha um bom entendimento das expectativas do cliente para que esse passo seja certo, e que minimize revisões e retrabalho. Como forma de aplicação dos conceitos da Gestão de Projeto desde os primeiros passos da elaboração de um projeto de arquitetura, o PMI [10] sintetiza que o gerenciamento de projetos visa o alcance dos requisitos previamente planejados, através da aplicação de técnicas, ferramentas, habilidades e conhecimentos absorvidos.

O Anteprojeto, etapa seguinte ao Estudo Preliminar, funciona como uma fase intermediária ao Projeto Executivo. Através do pré-detalhamento, no Anteprojeto pode-se perceber incompatibilidades entre projetos complementares e já propor alternativas adequadas e ações para minimizar grandes impactos futuros em custo e prazo.

De modo geral, o nível de detalhamento do Projeto Executivo está diretamente ligado ao tempo e custo total da obra. Também está relacionado ao tempo investido pelo escritório de arquitetura ao desenvolvimento do projeto técnico e ao nível de entrosamento que a equipe de projeto está com o produto final que será entregue. É muito importante a realização de uma pesquisa que demonstre como escritórios de estão desenvolvendo seus processos de gestão. [15] E de acordo com essa pesquisa, percebe-se que no Brasil, o tempo investido nos escritórios é muito menor que nos países mais desenvolvidos, o que dá margens aos desentendimentos e interpretações erradas dos fornecedores e prestadores de serviço à execução de certas etapas de projeto. Uma

vez que a equipe do projeto foi responsável pela elaboração criativa de certas soluções, a mesma deve ser responsável também pela elaboração de métodos construtivos adequados e racionais, o que impacta também no tempo de execução, visto que a solução já é apresentada previamente.

Uma das principais ferramentas para a elaboração do Projeto Executivo bem detalhado, é a Gestão do Projeto visando a racionalização de recursos, otimização do tempo de execução e certificando conter a maior quantidade de informações pertinentes nos documentos apresentados, mantendo sempre de frente dessa elaboração o Gerente de Projeto, a equipe de arquitetura e cliente.

As empresas devem criar base de dados e incentivar a consulta dos registros de experiências construtivas já vivenciadas da aplicação da construtibilidade, onde devem ser claramente especificados, os passos, os procedimentos da construção para o desenvolvimento de projetos futuros. [16]

Com base nisso, e entendendo a real importância de todas as etapas e como uma influencia diretamente em todas as outras, a etapa de desenvolvimento é quando se faz necessário contar com a maior parte de informações possíveis e total entendimento por parte do cliente de tudo que está sendo proposto pelo arquiteto, para que na etapa de execução não haja dúvidas e informações perdidas durante a obra. Sempre buscando aplicar melhorias contínuas e que otimizem tempo e insumos. Além de extrema importância de uma representação gráfica clara, simplificada e a mais didática possível.

4.1 Gestão de Risco

Se tratando de obras de reformas, seja residencial ou comercial, a análise dos riscos observa-se, geralmente, voltada para a falta de comunicação com cliente, fornecedores não entrosados ou com falta de comprometimento com prazo de entrega. No entanto, os mais significativos são variantes como o curto prazo para planejamento, projeto, execução, e assim, curto prazo para entrega da obra. Variantes que envolvem alguns riscos determinantes para a boa

execução do projeto e sucesso da obra de modo geral.

Risco é um evento ou condição incerta, com probabilidade de ocorrência futura, com potencial de impactar o projeto de forma negativa (ameaça) ou positiva (oportunidade), podendo ter uma ou mais causas, assim como, um ou mais impactos. [10]

A incerteza inerente é a culpada pelo não cumprimento dos objetivos do projeto, como prazo e orçamento. [17]

Já descrito pelo PMI [10], à medida que o projeto avança, o grau de incertezas diminui, conseqüentemente, o risco de não atingir os objetivos é menor, na comparação com fase inicial do projeto. Uma forma de munir os fornecedores e equipe de projeto e obra com orientações adequadas de como lidar com esse processo de execução é utilizando de padrões de gerenciamento de riscos, minimizando algumas problemáticas. E o gerenciamento de riscos está diretamente relacionado (principalmente) ao planejamento de tempo, mas também aos custos, escopo e qualidade do projeto, se fazendo necessário que cada projeto tenha seu plano de gerenciamento de risco que contenha todos, mesmo que pequenos, risco que possam afetar a execução do projeto de alguma forma.

Apesar de pouco usado em empresas e escritórios de pequeno porte, a gestão de riscos é uma ferramenta importante para otimizar os processos, e uma empresa que utiliza esses padrões para categorizar e prever riscos recorrentes e suas causas em suas obras, pode se preparar e até evitar certos problemas. É primordial entender que essa gestão deve ser vista e revista durante todo ciclo de vida do projeto pois a cada passo em seu desenvolvimento, novos movimentos podem ocasionar ações que fazem com que pequenos riscos existentes ganhem importância. Tão importante quanto se planejar para riscos conhecidos, e estar munido de técnicas para minimizar e prever riscos já vistos anteriormente, é saber identificar e planejar respostas aos novos

riscos e problemas que surgem no dia a dia da obra, sobretudo em pequenas obras de reforma onde o tempo de resposta é curto e o prejuízo financeiro pode ser muito relevante.

De acordo com o Guia PMBOK [10] e padrões de gestão de risco de modo geral para a identificação, categorização e elaboração de proposta de respostas ao risco, pode-se criar um método básico e mais enxuto da ordem de como lidar com um risco novo para escritórios de pequeno porte.

- Identificação: tomar conhecimento dos riscos e documentar suas características;
- Análise Qualitativa: classificação dos riscos individuais do projeto com base na priorização, através da análise de impacto que esse risco causa no projeto e probabilidade de ocorrências repetidas.
- Análise Quantitativa: com base na dimensão do risco analisado, identifica o impacto desse risco não mais individualmente, mas contemplando repetições e mensurando numericamente, por exemplo, seus impactos em prazos e custos da obra.
- Planejamento de Respostas: consiste em gerar alternativas, ações e estratégias para lidar com os riscos do projeto, e deve ser de acordo com a importância e prioridade definida nas análises.
- Implementação de Respostas: consiste em aplicar efetivamente as respostas mais adequadas para cada risco analisado e categorizado anteriormente.
- Monitoramento: esse processo garante monitorar as ações de respostas analisadas como adequadas, acompanhar esse risco e avaliar a eficiência do processo ao longo do projeto.

Na classificação e categorização desses riscos, o Guia PMBOK [10] já disponibiliza uma Estrutura Analítica de Riscos (EAR), como mostrado na Figura 1, para categorização dos riscos e suas subdivisões, pelas quais é possível identificar os riscos em níveis dentro do projeto, encontrar estratégias mais adequadas para solucionar e antecipar novos riscos. No entanto, as análises

qualitativas e quantitativas, probabilidades e impactos que o risco causa no projeto, é particular e específica para cada projeto. Uma vez que cada projeto tem suas expectativas e perspectivas diferentes, essa análise ganha um grau de importância maior, e demanda mais tempo no planejamento para antever alguns riscos e preparar respostas adequadas a esses.

Figura 1 – Exemplo de EAR

EAR NÍVEL 0	EAR NÍVEL 1	EAR NÍVEL 2
0. TODAS AS FONTES DE RISCO DO PROJETO	1. RISCO TÉCNICO	1.1 Definição do escopo
		1.2 Definição dos requisitos
		1.3 Estimativas, premissas, e restrições
		1.4 Processos técnicos
		1.5 Tecnologia
		1.6 Interfaces técnicas
	2. RISCO DE GERENCIAMENTO	Etc.
		2.1 Gerenciamento de projetos
		2.2 Gerenciamento de portfólio/programa
		2.3 Gerenciamento de operações
		2.4 Organização
		2.5 Recursos
	3. RISCO COMERCIAL	2.6 Comunicação
		Etc.
		3.1 Termos e condições do contrato
		3.2 Aquisição interna
		3.3 Fornecedores e prestadores de serviços
		3.4 Subcontratos
	4. RISCO EXTERNO	3.5 Estabilidade do cliente
		3.6 Parcerias e joint ventures
		Etc.
		4.1 Legislação
		4.2 Taxas de câmbio
		4.3 Local/instalações
4.4 Meio ambiente/clima		
4.5 Concorrência		
4.6 Regulamentação		
Etc.		

Fonte: PMI [10]

Mesmo identificando esse risco, deve-se entender que nem todo risco possui uma resposta imediata e adequada para ser aplicada, e, algumas ocasiões, se fazem necessárias contingências para evitar o mesmo risco em projetos e obras futuras. Contudo, quando se há meios de contornar o risco identificado, pode-se ter como respostas:

- Evitar: ações com intuito de eliminar a probabilidade de nova ocorrência;
- Mitigar: ação para diminuir a probabilidade de ocorrência ou reduzir os impactos;
- Transferir: atos que passam o risco para um terceiro, como tipos de contratos adotados;

Sejam riscos que podem ser evitados ou contornados, todo e qualquer risco se mostra como uma nova oportunidade, sobretudo no nosso contexto de escritórios de pequeno

porte, onde os riscos são muitas vezes recorrentes e repetitivos em reformas na sua maioria, e seu impacto interfere diretamente no tempo e custo total da obra.

A gestão de riscos não é uma ferramenta muito usada por escritório de arquitetura que fazem gestão de suas obras e projetos simultaneamente. De modo geral, é de suma importância e grande relevância para garantir o sucesso de projetos e obras, e influencia diretamente no crescimento e amadurecimento do escritório de arquitetura como empresa. No entanto, geralmente, são utilizados de processos e métodos não formais e meios deliberados para tomadas de decisões baseadas em perspectivas e julgamentos dos arquitetos e/ou clientes envolvidos na obra.

5. Planejamento

O bom planejamento por si é essencial na construção civil no âmbito de projeto mais execução da obra. Fazendo uma análise do cenário de escritório de arquitetura que faz a gestão da obra, mais especificamente, o planejamento se torna a chave principal para o sucesso da execução, e mais ainda para a gestão interna do escritório, uma vez que equilibra mais de um projeto e obra ao mesmo tempo. Além da necessidade de lidar com situações diferentes simultaneamente, é necessário que seja eficiente, atenda a prazos anteriormente estipulados juntos ao cliente e que seja evitado ao máximo perdas, desperdícios e atrasos, principalmente. E a gestão de tempo facilita trazendo parâmetros e métodos para minimizar alguns riscos e otimizar a gestão do cronograma por si.

5.1 Gestão de Tempo

Certos padrões da gestão de tempo podem ser vistos em escritórios que são bem estabelecidos com seus prazos e cronogramas desde o primeiro contato. É importante entender o cenário atual de grande competitividade e urgência nas situações, assim o bom planejamento já se inicia no momento em que a proposta inicial é passada. Essa deve ser bem formulada e analisada de

maneira adequada a fim de evitar retrabalho, para tão pronto dar início ao projeto. O escritório que tem bem estabelecido internamente que esse é o início de um planejamento de sucesso está um passo à frente para uma execução limpa. A integração entre a equipe de projeto (interna do escritório) e a equipe de execução (mão de obra) precisa estar alinhada nos âmbitos de organização e logística, sempre baseando suas tomadas de decisões nos aspectos contidos no Projeto Executivo já elaborado. Sobretudo, os responsáveis por orçamento e contratações com responsáveis pela obra e pela execução, visando prazos e eliminando atraso ou desperdícios. E uma vez que são responsáveis por toda logística de compras e entregas, tempo de execução e prazos.

Estabelecer metas (diárias ou semanais) junto ao pessoal de obra, é importante para o controle que o Gerente de Projeto precisa para entender o andamento da obra como um todo. Mesmo contratando mão de obra experiente e/ou com experiências anteriores, a rotatividade ou alta demanda pode ser um ponto negativo para o atraso das atividades durante o ciclo de vida da obra, e manter essas entregas em pequenas metas, faz com que as perdas durante processo sejam minimizadas.

Nota-se uma grande variedade de ferramentas interessantes que auxiliam um bom planejamento do tempo, e o Guia PMBOK [10] se torna um manual essencial com boas práticas de Gestão de Projeto. A gestão e controle podem acontecer simultaneamente à execução da obra, fazendo com um estudo do controle do tempo e qualidade durante o andamento da obra, junto do controle do que está sendo executado de acordo com o projeto e o planejado para tempo e custo. E esses resultados são gerados durante a execução e também na conclusão e entrega de obra.

Retrabalho é a repetição de determinada atividade ocasionada por problemas ligados a falhas de projetos, mão-de-obra, material, problemas operacionais, etc. [18]

Com essa ideia, tem-se o PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) [19] como ferramenta para esse controle usado como garantia de que o executado está de acordo com o Projeto Executivo criado e o planejado, evitando perda de tempo e recursos. Esse consiste em criar o primeiro plano, porém bem detalhado, para a execução de determinado projeto, e pode-se usar a execução de projeto de arquitetura para contextualizar, seguido pela execução do mesmo. Nessa segunda fase consta a preparação para a execução em si, uma vez que nessa fase se encontra o treinamento e alinhamento dos *stakeholders* no processo. Sejam os responsáveis da equipe do escritório ou com prestadores de serviço.

A terceira etapa do PDCA é uma análise e checagem nos resultados que a execução do plano está gerando, com intuito de verificar possíveis riscos ou erros de execução e/ou planejamento. Seguido pela última fase que consiste em aplicar as medidas corretivas aos erros analisados na etapa anterior, sejam ações ao planejamento em si, ajustando prazos por exemplo, ou ações na execução garantindo que o projeto e planejamento sejam seguidos. Exatamente como um ciclo, o Plano de Ação PDCA deve ser retomado sempre para que, as práticas e os processos se aprimorem continuamente. [19]

Mantendo o contexto do escritório de arquitetura, entende-se que a equipe de projeto que será responsável pelo plano inicial, mencionado acima, é a mesma equipe que estará envolvida no desenvolvimento do projeto. Sendo assim, a responsável por otimizar a execução de acordo com o escopo do projeto. O entendimento, desenvolvimento inteligente do escopo que atenda às necessidades do cliente são de suma importância para uma execução rápida e com poucas perdas. Assim como um projeto executivo bem detalhado que conste todas as informações e métodos construtivos para uma execução enxuta, torna todo processo limpo e com possibilidades de baixas de retrabalho.

De modo geral, entende-se que quando se tem um olhar mais detalhado para os processos e dedicação às fases anteriores à

execução, ao planejamento em si, pode-se perceber onde estão os pontos onde encontramos erros ou falhas que geram retrabalho e perda de tempo. É de suma importância que todo projeto de arquitetura seja bem estudado pela equipe de projeto e, ainda mais, pela equipe de execução, mas, é necessário que se tenha a mesma dedicação às etapas de planejamento para que a execução seja feita de maneira limpa e eficiente se utilizando de ferramentas e procedimentos, como citados, para favorecer e otimizar o trabalho do gerente de projeto e da mão de obra como um todo.

6. Execução

De maneira clara e simplificada, pode-se dividir o projeto em etapas básicas, concepção, desenvolvimento e execução. Apesar das diversas fases de um projeto, é possível entender a real importância do Projeto Executivo em todas elas, sobretudo na parte de execução. Diante da grande mobilização que se tem nessa etapa, seja pela equipe de mão de obra, pela estrutura montada *in loco* ou pelo orçamento já mobilizado com contratações e compras, o Projeto Executivo é a base que irá nortear a execução da obra e as suas eventuais decisões durante o processo.

De fato, ao longo do desenvolvimento do projeto em si, consegue-se perceber o volume de trabalho que se tem para desenvolver um detalhamento de qualidade, ao passo que se percebe durante a execução que esse tempo de qualidade se transforma em economia de insumos e nenhum (ou pouco) retrabalho. Tem-se cada dia mais infundido essa ideia pelas empresas, diante da necessidade do cumprimento de exigências legais e por parte do cliente, e adequação a um mercado cada vez mais competitivo.

Para execução limpa e de sucesso, cumprir as entregas previstas na EAP (Estrutura Analítica de Projeto) é um importante passo. A EAP é uma estrutura em cadeia que deve cobrir todas as etapas e atividades do projeto e execução. São

divisões e subdivisões que decompõem em atividades de maneira que facilita a visualização de todas as etapas necessárias e o que cada uma compõe.

Na criação de uma EAP do projeto, que deve ocorrer preferencialmente durante a etapa de planejamento, é necessário entender que ela é construída de cima para baixo (*top-down*) e o topo é o produto final. O segundo nível são ciclos do projeto, e cada ciclo deve ser independente. Já no terceiro nível são pacotes de trabalhos e suas subdivisões que serão as atividades que devem ser realizadas para sua execução. A Figura 2 mostra um exemplo de construção da EAP.

Figura 2 – Exemplo EAP



Fonte: Autora

Tendo em vista a rotatividade de projetos dentro de um escritório de arquitetura sendo alta, principalmente, pela baixa complexidade de desenvolvimento do projeto no geral, essas estimativas podem ser baseadas em outras EAP executadas anteriormente que obtiveram sucesso na execução, fazendo sempre as adaptações necessárias. Utilizar estimativa análoga é otimizar o tempo de criação da EAP e com bases reais do escopo de projetos semelhantes. Assim como, também é possível usar como base outros projetos para desenvolvimento do cronograma de execução e entregas.

Durante seu desenvolvimento, o Método do Caminho Crítico indica o caminho de maior duração do projeto, ou a sequência de atividades com maior tempo de duração ou sem folga, que faz com que o projeto necessite de uma demanda maior atenção em

atividade de grande importância, e determina a duração total do projeto. Deve-se entender no contexto geral da execução de um projeto, a melhor e mais eficiente maneira de alocar recursos, sejam financeiros ou humanos.

A otimização desses recursos é usada para ajustar no projeto às datas de início e término de atividades ou entregas, com intuito de não haver faltas na execução. Visando a compressão de prazos, o paralelismo pode ser método inteligente a ser usado, no contexto de pequenas reformas, quando se tem poucos recursos e precisa-se otimizar o tempo de execução. Entretanto requer uma atenção maior do gerente e do responsável na obra para alinhar e coordenar as atividades feitas simultaneamente para se evitar retrabalho.

A fim de nivelar todas as informações, entende-se que os orçamentos e contratos são as ferramentas mais utilizadas para facilitar o real entendimento do escopo do projeto, e usado para gerenciar os parâmetros que a execução que o projeto deve seguir.

Usando também esses parâmetros preestabelecidos pelo escritório juntamente com o prestador de serviço e fornecedor contratado, se fazem importantes, durante a execução em si, alguns relatórios de evolução para o entendimento por parte do cliente a real situação e o avanço físico da obra. De forma mais assertiva, e olhando para o cenário de pequenas reformas, a Ata de Visitação é uma ferramenta interessante de ser usada, uma vez que esses avanços e entregas são feitas de forma rápida (diárias e semanais) e esses informes podem ser feitos de maneira mais eficientes. Além de uma comunicação mais ágil e satisfatória do profissional responsável e equipe de mão de obra, afim de monitorar os eventuais riscos e imprevistos que possam acontecer durante o decorrer da execução.

7. Impactos no Projeto

Uma vez já analisado Projeto Executivo (juntamente com memoriais descritivos e documentos complementares) sendo um dos

elementos principais para uma boa execução da obra, foi possível perceber que é primordial que contemple todas as premissas e necessidades estabelecidas inicialmente no escopo do projeto juntamente com o cliente. Durante as etapas de projeto analisadas anteriormente, notou-se que o escritório de arquitetura deve ter suas etapas de análise de necessidades e expectativas do proprietário antes do desenvolvimento do projeto e processo criativo como um todo.

Com esses documentos em mãos, permite-se que sejam criadas as EAPs, cronogramas e todo planejamento de obra. Nesse momento, toda e qualquer alteração no escopo e/ou premissa de projetos são causadoras de grandes impactos no tempo e custo do projeto. Sendo assim, necessárias reuniões para melhor entendimento do cliente e esclarecimento de tudo que está sendo desenvolvido, com intuito de sanar dúvidas nos quesitos de compatibilização, construtibilidade, padrões exigidos e informações insuficientes ou mal compreendidas. E os projetos devem ser sempre trabalhados de maneira clara para evitar informações insuficientes e incompletas.

Geralmente, as equipes do escritório são divididas em equipes de trabalho durante as etapas do projeto, responsáveis pela compatibilização e correções do projeto, criando peneiras de profissionais com graus de experiências diferentes que estudam os projetos e especificações, podendo filtrar e identificar com mais atenção os problemas que podem surgir no decorrer do desenvolvimento. Onde também podem analisar estratégias de gestão do tempo, citadas anteriormente, sendo aplicadas de forma eficiente, uma vez que, a partir de uma EAP do trabalho interno do próprio escritório, ainda na fase de criação, temos a aplicação de metodologias e cronogramas para definir prazos de entregas.

A compatibilização se torna de extrema importância para uma execução limpa e com poucas interferências externas, uma vez que é uma etapa em que reúne todas as premissas e

intenções do projeto de arquitetura, dados do ambiente de execução, pontos de legislação e dados de outros fornecedores e executores.

Neste cenário, o Gerente de Projetos precisa ter uma maior interação com a equipe de desenvolvimento, com o cliente final e com o projeto de arquitetura em si desde o início, com intuito de conhecer o projeto e poder discutir as soluções mais adequadas. É necessário pontuar que a compatibilização de projetos, no contexto de escritórios de arquitetura, ocorre quando se sobrepõem diferentes projetos e informações técnicas (desenhos técnicos e detalhamento) de áreas e disciplinas necessárias, para se verificar interferências e incompatibilidades de especificações ou de execução, por exemplo. Nesse momento pode-se verificar ajustes necessários para cumprir com o objetivo de cada etapa do projeto, sem necessariamente ter impacto significativo no custo e no prazo final.

A compatibilização de projetos é responsável pela coerência entre os subsistemas, somando a equipe de projetos ao analisar as disparidades das soluções técnicas adotadas entre subsistemas. [20]

No entanto, as atividades desempenhadas pela equipe de projeto nesse momento de compatibilização vão além de enxergar possíveis incoerências entre projetos e desenhos. É necessária uma triagem de ações para chegar em uma solução adequada afim de minimizar impactos no projeto de modo geral. É necessário que todas as interfaces do projeto sejam observadas e analisadas para que possa garantir uma execução de sucesso.

Já na fase de planejamento, tem-se o impacto que o nível de detalhamento faz na elaboração da planilha de orçamento. Esse impacto está conectado ao tempo que o fornecedor leva para elaborar o orçamento do serviço prestado, uma vez bem especificado no projeto, o trabalho fica mais sucinto. A ausência um detalhamento pode implicar em um grande risco de erros de interpretações quanto a execução e parâmetros envolvidos.

8. Considerações Finais

É possível entender, olhando para o todo do cenário sócio econômico no Brasil, como as empresas, sobretudo pequenos escritórios de arquitetura, buscam por melhores lugares de destaque. Seja em relação ao seu próprio desenvolvimento financeiro, quando ao crescimento interno, com melhores metodologias de trabalho e parâmetros que os tornem mais produtivos.

Nota-se, ao longo do presente artigo, como a falta de informações preliminares de escopo e premissas, o projeto executivo com nível básico de detalhamento, e as indefinições por parte do cliente, podem gerar riscos e retrabalhos, sobretudo se tratando de reformas. A necessidade de um bom contrato de prestação de serviço já se faz estabelecida nas empresas, deixando claras obrigações e deveres das partes, e consequências geradas pelas incertezas das mesmas. Além de estabelecer de forma clara ferramentas de comunicação e controle que serão utilizadas no decorrer do processo. O monitoramento dos riscos e eventuais alterações, é de responsabilidade do arquiteto responsável, aqui visto também como Gerente de Projeto, e sua relação com os mesmos é diretamente relacionado ao desenvolvimento do projeto.

Pode-se dizer também, que para obter-se sucesso na execução da obra, e consequentemente, aumentar a produtividade do escritório de arquitetura, é necessária uma boa gestão interna, Gerente de Projeto entrosado com o mesmo, equipe de projeto coordenada nas suas competências, planejamento com bom gerenciamento de projeto e um Projeto Executivo bem detalhado e munido técnicas e metodologias que darão direcionamento na obra.

É importante, também, notar a relevâncias que outros fatores externos podem influenciar no andamento desse projeto, como o cliente (seja público ou privado), o tipo de projeto (comercial ou residencial), e o número de projetos

simultâneos em andamento dentro do escritório.

Nesse contexto percebe-se como a má interpretação no processo como um todo pode influenciar diretamente no projeto e obra, ocasionando retrabalhos, atrasos e impactos em custos e prazos. Tão importante como definir com precisão o escopo do trabalho que será entregue, é a definição de meios oficiais de comunicação, pessoas responsáveis como porta vozes das partes envolvidas, e manter uma comunicação clara e que tenha registro. A fim de sanar todos os pontos em aberto e que possam causar desentendimentos. São necessários artifícios e ferramentas para manter toda comunicação simples, otimizada e com propósito de facilitar troca de informações.

Fica clara também a real necessidade das empresas, mesmo que pequenos escritórios, de assumir e formalizar uma postura séria quanto a gestão de riscos nos seus projetos e obras, importante ferramenta que auxilia a direcionar melhores estratégias de planejamento com intuito de garantir resultados positivos. Ao implementar a cultura da gestão de riscos dentre os funcionários, os mesmos podem desenvolver habilidades e competências para lidar melhor com imprevistos de obra e diminuir e antever certas práticas repetitivas negativas, além de criar banco com dados importantes para futuras obras similares.

Com o passar dos anos, técnicas construtivas vão evoluindo e assim também com sistemas e metodologias de trabalho, são aprimoradas. Independente da fase do projeto (estudo, desenvolvimento ou execução), deve-se adotar uma análise minuciosa e estudos de compatibilizações no andamento do processo levando em consideração lições e boas práticas adotadas como aprendidas para coleta de dados internos do escritório.

Dito isso, é importante que ao final de cada projeto e/ou reforma finalizada, haja uma análise interna do escritório para mapear lições aprendidas, etapas de sucessos e controle dos problemas vividos em cada projeto. A falta de registro e informações

aprendidas impedem a criação de um banco de dados do próprio escritório para seu amadurecimento interno.

9. Referências

- [1] IBAPE, Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. *Patologia da Construção Civil: Principais Causas*. Disponível em: <http://ibape-rs.org.br>. Acesso em: 23 de março de 2022.
- [2] MELHADO, S. B., *Coordenação de projetos de edificações*. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.
- [3] NUNES, J; LONGO, O; ALCOFORADO, L; PINTO, G. *O setor da construção civil no Brasil e a atual crise econômica*. The Research, Society and Development Journal, Rio de Janeiro, 2020.
- [4] ABRAINC, Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias. Disponível em: <https://www.abrainc.org.br/deficit-habitacional/2021/03/22/faltarao-119-milhoes-de-casas-para-brasileiros/#:~:text=Os%20dados%20s%C3%A3o%20de%20um,7%2C9%20milh%C3%B5es%20de%20resid%C3%A2ncias>. Acesso em: 22 de julho de 2022.
- [5] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 13532. Elaboração de projetos de edificações - Arquitetura*. Rio de Janeiro, 1995.
- [6] MELHADO, Silvio, *Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios: Aplicação ao Caso das Empresas de Incorporação e construção*. São Paulo, 1994.
- [7] ÁVILA, V. M., *Compatibilização de Projetos na Construção Civil, Estudo de Caso em um Edifício Residencial Multifamiliar*. Minas Gerais, 2011.
- [8] IPMA. International Project Management Association. *ICB. Competence Baseline*. Nijkerk,

- International Project Management Association, 2015.
- [9] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 16280. Reforma em edificações. Sistema de gestão de reformas. Requisitos*. Rio de Janeiro, 2015.
- [10] PMI. Project Management Institute, Inc. *Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos* (Guia PMBOK). Pennsylvania, 2017.
- [11] KERZNER, H. *Gestão de Projetos: as melhores práticas*. Porto Alegre, Ed. Bookman, 2006.
- [12] KERZNER, H. *Project Management Metrics, KPIS, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc, 2017.
- [13] RAJ, P. P., BAUMOTTE, A. C. T., FONSECA, D. P., SILVA, L. H. *Gerenciamento de pessoas em projetos*. Rio de Janeiro: FGV, 2010.
- [14] MENDES, J. R. B.; VALLE, A. B.; FABRA, M., *Gerenciamento de projetos*. Rio de Janeiro: FGV, 2009.
- [15] ANDRADE, M.; BERNARDES, M. *Análise dos processos de gestão de projeto de escritórios de design de Porto Alegre/RS*. Revista Tecnologia e Tendências, 2009.
- [16] SILVA, C. E. S. *A importância da construtibilidade na gestão de projetos de construção civil*. XIII SIMPEP. São Paulo, 2006.
- [17] MAXIMIANO, A. C. A., *Administração de Projetos: Como transformar ideias em resultados*. São Paulo, 2002.
- [18] E-CIVIL, *Dicionário da Construção Civil, Retrabalho*. Disponível em: <https://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-resservico.html>. Acesso em: 22 de março de 2022.
- [19] MANUSIS4. *Plano de Ação PDCA: A prática liderando sua gestão à perfeição*. Disponível em: https://manusis4.com/plano-de-acao-pdca-a-pratica-liderando-sua-gestao-a-perfeicao/?gclid=CjwKCAjwiuuRBhByEiwAFXKaNFa-ZE1ahx0zB2HHPctb1zk1Uu8dEHDOXGDyaYmof7eTvyW-0VqedRoCgAMQAvD_BwE. Acesso em: 23 de março de 2022.
- [20] CARRARO, M., OLIVEIRA, L. A. *Os Impactos do Processo de Projeto na Execução e Desempenho de Fachada*. IV SBQP 2015. Universidade Federal de Viçosa, 2015.



Processo de Produção Circular na Construção Industrializada sob a Perspectiva da Ecoeficiência

Circular Production Process in Industrialized Construction from an Eco-Efficiency Perspective

FERNANDEZ, José Luiz Borja¹; MARCHI, Cristina M. Dacach Fernandez²
 joselbf@hotmail.com¹; cristina.marchi@ucsal.br²

Engenheiro, Mestre em Planejamento Ambiental, Professor da UCSAL¹;
 Administradora, Doutora em Geologia, Professora do PPGTAS da UCSAL, Salvador, Bahia².

Informações do Artigo

Palavras-chave:
Ecoeficiência
Gestão resíduos sólidos
Indústria da construção.

Key words:
Eco-efficiency
Solid waste management
Construction industry.

Resumo:

O crescimento do volume de obras na Indústria da Construção Civil no Brasil, de 2007 até o final do ano de 2014, teve como consequência direta intensa produção de resíduos pós consumo. Esse artigo objetiva propor um fluxo de produção ecoeficiente que vise contribuir para a redução dos impactos ambientais na cadeia produtiva da construção industrializada de concreto, incentivando o desenvolvimento de novos sistemas de gestão ambiental, voltado para o reaproveitamento dos resíduos sólidos como insumos na linha de produção. A proposta apresentada pretende atender diretrizes da agenda 2030 da ONU e estabelecer metas de sustentabilidades dentro de um ciclo de produção eco eficiente. A metodologia aplicada foi a exploratória por meio de levantamento bibliográfico com descritores tais como produção circular e construção industrial de concreto. Neste contexto, foi possível analisar as potencialidades do uso dos resíduos neste tipo de construção civil. Observou-se que a utilização de estruturas pré-fabricadas provoca economia de materiais, minimização de resíduos da construção, controle de qualidade e especialização da mão-de-obra. Conclui que um dos benefícios do uso do concreto pré-moldado está relacionado à produção dos elementos que compõe a estrutura concentrada na fábrica, tendo como consequência a redução de resíduos dentro do canteiro de obra.

Abstract

The growth in the volume of works in the Civil Construction Industry in Brazil, from 2007 to the end of 2014, had as a direct consequence the intense production of post-consumer waste. This article aims to propose an eco-efficient production flow that aims to contribute to the reduction of environmental impacts in the production chain of industrialized concrete construction, encouraging the development of new environmental management systems, aimed at the reuse of solid waste as inputs in the production line. The proposal presented aims to meet the guidelines of the UN 2030 agenda and establish sustainability goals within an eco-efficient production cycle. The methodology applied was exploratory through a bibliographic survey with descriptors such as circular production and industrial concrete construction. In this context, it was possible to analyze

the potential of using waste in this type of civil construction. It was observed that the use of prefabricated structures causes savings in materials, minimization of construction waste, quality control and specialization of labor. It concludes that one of the benefits of using precast concrete is related to the production of the elements that make up the structure concentrated in the factory, resulting in the reduction of waste within the construction site

1. Introdução

A crise ambiental da década de 80, provocada por um modelo de desenvolvimento ambientalmente e socialmente insustentável, onde o crescimento econômico estava dissociado da redução da pobreza e da capacidade de resiliência do planeta, motivou a criação em 1987, da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMED) pela Organização das Nações Unidas (ONU) [2].

A CMED era liderada pela primeira ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, que publicou um documento fruto das discussões com os chefes de estado e público em geral chamado “Nosso Futuro Comum” ou “Relatório de Brundtland”, propondo um novo modelo de desenvolvimento sustentável, definido no relatório como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” (p.46) [1].

A partir do relatório de Brundtland, vários eventos foram organizados pela ONU definindo objetivos e metas para o alcance do desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza. Apesar dos esforços dos estados membros para o alcance das metas traçadas nos documentos assinados nas conferências da Organização, em 2015, no mundo, 13% da população vivia em extrema pobreza, 800 milhões de pessoas passavam fome e 2,4 bilhões de pessoas não tinham acesso a saneamento básico, segundo dados do 1º Relatório de Acompanhamento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Em setembro de 2015, durante a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável, organizada pelas Nações Unidas em Nova York, EUA, os

líderes mundiais assinaram a agenda 2030, a partir dos resultados da RIO +20, com metas e objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS) a serem alcançados nos próximos 15 anos [2]. São metas ambiciosas como: erradicação da pobreza, desenvolvimento dos países pobres e em desenvolvimento, universalização do acesso ao saneamento básico e geração de empregos, dentre outras.

Para o sucesso da agenda 2030, o setor da construção civil é de fundamental importância na criação de infraestrutura resilientes, na promoção da industrialização e na construção de cidades sustentáveis, objetivos da agenda. Como o setor é o maior consumidor de recursos naturais não renováveis e o maior gerador de resíduos sólidos urbanos faz-se necessário a implantação de novas tecnologias no processo produtivo e o manejo ambientalmente adequado dos resíduos ao longo da vida útil do produto, a fim de reduzir os impactos negativos da atividade. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo investigar como vem sendo tratada a reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos do setor da construção civil, no intuito de propor um fluxo de produção ecoeficiente que vise contribuir para a redução dos impactos ambientais na cadeia produtiva da construção industrializada de concreto, incentivando o desenvolvimento de novos sistemas de gestão ambiental, voltado para o reaproveitamento dos resíduos sólidos como insumos na linha de produção.

Este artigo está estruturado em cinco partes. Após esta Introdução, uma breve revisão da literatura é evidenciada segundo perspectivas que tratam o tema da construção civil segundo enfoque da ecoeficiência. Na sequência, a metodologia utilizada é exposta

para a coleta e análise dos dados. Em seguida, são analisados e discutidos os resultados obtidos, ao mesmo tempo em que se apresentam fluxogramas relacionados à cadeia produtiva da construção industrializada de concreto. Finalmente, apresenta-se a conclusão do artigo.

2. Revisão Literatura

2.1. Resíduos da construção civil

A Lei 12.305/2010 distingue resíduos de rejeitos, identificando os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania e conceituando rejeitos como resíduos sólidos,

... depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada". (p.2) [3].

Para efeito da Lei, os resíduos da construção civil - RCC são os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos.

De acordo com Pushpamali et al. [4], a construção civil é reconhecida como atividade intensiva no consumo de matérias primas não renováveis, sendo responsável pelo consumo de 50% do que é extraído do solo no mundo, gerando 500 milhões de toneladas/ano de resíduos na União Europeia, contribuindo significativamente para as emissões globais de CO₂. Somente a indústria de cimento participa com 5% da produção global de CO₂.

A Resolução do CONAMA No 307, de 5 de julho de 2002 [30], estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, os resíduos sólidos da construção civil após a triagem, devem ser classificados como Classe A, resíduos inertes que podem ser reutilizados e reciclados como agregados; Classe B, resíduos que precisam de processos industriais para a

reciclagem; Classe C, resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias para a reciclagem e, Classe D, resíduos perigosos oriundos do processo de construção.

Segundo pesquisa de Pinto [5], de 54% a 70% da massa total de resíduos sólidos urbanos gerados vêm da construção civil. Apesar dos RCC terem baixo risco ambiental, impactando o meio ambiente com intensidade menor que os resíduos orgânicos, devido as suas características químicas e minerais serem semelhantes aos agregados naturais, tendo como principal impacto o volume gerado, alguns problemas ambientais são acarretados pela incapacidade dos municípios brasileiros de gerenciá-los, tais como: poluição visual; inundações; alagamentos; perda de infraestrutura de drenagem por entupimento de galerias e assoreamento de canais; deslizamento de encostas; proliferação de vetores de doenças.

O estudo de Bessa et al [6] apresenta um levantamento do estado da gestão e do gerenciamento dos RCD gerados na cidade de Belo Horizonte, visando compreender a viabilidade do uso dos RCD reciclados como insumo na construção civil. Os autores alertam para a necessária modificação da atual produção da indústria da construção civil e apontam a reutilização e a reciclagem de RCD como eficientes alternativas para a minimização dos impactos gerados pelo acúmulo deste tipo de resíduos no meio ambiente.

É de fundamental importância que a construção civil brasileira passe, como um todo, por revisão no modus operandi para que a lógica do desperdício dos materiais de construção ao longo das obras seja diminuída. Isso é uma visão macro da sustentabilidade do setor, uma vez que a maior parte dos materiais usados (cerâmicas, tijolos, telhas, cimento, cal, etc.) são provenientes de matérias-primas naturais, diretamente, ou foram obtidos pelo processamento destas. (p.3,4) [6].

A necessidade de rever o modelo de desenvolvimento ainda prevalecente é oportuna, já que a idealização e execução de

novos modelos, materiais e sistemas podem promover redução de impactos ambientais e minimização de consumo de recursos naturais.

2.2. Ecoeficiência na construção civil e o processo de produção circular

A partir da Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, também conhecida como RIO 92, várias organizações têm buscado se adequar à ecoeficiência. O conceito de ecoeficiência pode ser definido como a produção de bens e serviços com menor impacto no meio ambiente, que atendam as demandas da sociedade com qualidade, reduzindo, gradativamente, o consumo de matérias primas e energia.

Diante do êxito da aplicação gradual dos oito objetivos do milênio, que reduziu a população abaixo da extrema pobreza em mais de 50%, a agenda 2030 foi assinada por líderes dos estados membros da Organização das Nações Unidas [2], estabelecendo dezessete objetivos relacionados ao desenvolvimento sustentável. Estes Objetivos traçam metas ousadas a serem cumpridas nos próximos 15 anos e são apresentados na Figura 1.

Figura 1 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: ONU [2].

Dentre as metas para 2030 incluem-se algumas relacionadas diretamente aos resíduos sólidos, tais como: o acesso universal a saneamento básico, a promoção da infraestrutura para o desenvolvimento da industrialização inclusiva e sustentável, a redução dos impactos ambientais negativos nas cidades, com especial atenção à gestão de resíduos e o alcance do manejo ambientalmente saudável dos resíduos por toda vida útil do produto [2]. Entretanto, as preocupações da ONU são anteriores à publicação dos ODS.

Du Plessis [7] coordenou a publicação intitulada Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries em parceria com o CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction) e a UNEP- IETC (United Nations Environment Programme, International Environmental Technology Centre). Este documento visou fornecer uma agenda e estratégias para pesquisas em desenvolvimento de ações sustentáveis para construção civil nos países em desenvolvimento. O documento datado do início século XXI, dentre outras matérias, procurou oferecer um significado diferente para a prosperidade do setor da construção civil. Apontava que a indústria poderia ser capaz de continuar seus negócios e prosperar sob os princípios do desenvolvimento sustentável, como um processo holístico que objetiva restaurar e manter a harmonia entre os ambientes naturais e os construídos, e criar assentamentos que afirmem a dignidade humana e incentivem a equidade econômica [7].

Seguindo esta proposição, o manejo dos resíduos sólidos da construção e demolição é fundamental na busca por práticas sustentáveis, pois é uma preocupação mundial devido às taxas alarmantes capazes de impactar negativamente os ambientes naturais. Segundo Wentzel [8], essa apreensão se encontra baseada no consumo rápido de recursos naturais, já que o setor ainda se pauta no processo extração-produção-consumo-descarte.

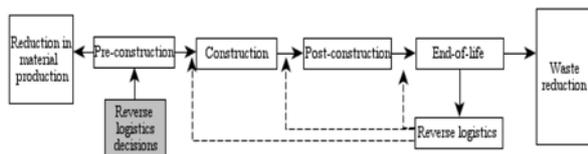
Em 2010, a adoção de práticas sustentáveis dos resíduos sólidos foi um dos objetivos da promulgação da Lei 121.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS [3], observando a regulamentação de diretrizes, instrumentos, metas e ações, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos, definindo as responsabilidades dos atores envolvidos na geração e gestão dos resíduos sólidos no país. A PNRS incorpora conceitos inovadores e sustentáveis com o objetivo de tornar os processos mais eficientes ambientalmente e

socialmente, definindo alguns conceitos importantes, tais como: ciclo de vida do produto; destinação ambientalmente adequada e logística reversa.

Traçando um paralelo aos conceitos supracitados, estabelece-se o conceito relativo ao processo de produção circular, a ser utilizado neste estudo. O processo de produção circular, neste trabalho, se encontra fundamentado no ciclo de vida do produto, na destinação final ambientalmente adequada e na logística reversa. Em última instância, os resíduos gerados em um processo produtivo, retornam como insumo ao seu ciclo ou em outros ciclos produtivos. Este processo busca promover benefícios ambientais por meio da eficiência no uso de recursos. Contrapõe à ideia do processo produtivo linear, baseado na sequência linear de fluxo de produção, que utiliza insumos padronizados.

Para Pushpamali et al. [4] logística reversa na construção civil tem três perspectivas principais: Gerenciamento de resíduos sólidos, pensamento ambiental e perspectivas econômicas e sociais, sendo o gerenciamento dos RS o principal foco na implantação da logística reversa na cadeia produtiva da construção civil. A fim de auxiliar a tomada de decisão na implementação da logística reversa na construção civil, os autores propõem um fluxo com o objetivo de reduzir os impactos ambientais, sociais e econômicos da atividade (Figura 2).

Figura 2 - Estrutura proposta para tomada de decisões em logística



Fonte: Pushpamali et al. [4].

A geração de resíduos é o principal impacto negativo da construção civil no meio ambiente. Materiais de construção produzidos a partir da reciclagem desses resíduos é a forma mais eficiente de reduzir os impactos ambientais, otimizando o uso de energia e diminuindo o consumo de matérias-primas não renováveis. Na Europa a taxa média de reciclagem dos RCC atinge 50%. Na

Dinamarca chega a 89%, motivada pelo alto custo de disposição final e dos agregados naturais [9].

Sem o desenvolvimento de materiais e sistemas de construção sustentáveis para a construção civil, os países em desenvolvimento não alcançarão as metas estabelecidas pela agenda 2030. A ecoeficiência neste setor na América Latina pode ser analisada pela quantidade de recursos, principalmente os naturais consumidos, ou seja, 21% de água potável, 42% de energia elétrica, geração de 25% de CO₂ e produção de 65% de resíduos sólidos urbanos. Estima-se que a adoção de novas tecnologias na construção civil, com sistema construtivo ambientalmente responsável e eficiente no consumo de recursos, reduziria em 50% o consumo de energia, 40% o consumo de água, 39% a emissão de CO₂ e 70% na geração de resíduos sólidos [10].

A criação de infraestrutura para a industrialização, a construção de equipamentos para a melhoria da qualidade de vida das populações de riscos, bem como a construção de equipamentos para a universalização do acesso à energia e ao saneamento básico, a mitigação de impactos ambientais gerados pela industrialização e o crescimento da renda da população, dependem da melhoria nos processos e na introdução de novas tecnologias no setor.

2.3. A construção industrializada de concreto

Brasileiro et al. [11] expressam que devido à grandiosidade da cadeia produtiva da indústria da construção civil

(...) fica claro que não é possível alcançar o desenvolvimento sustentável sem que a indústria da construção também se torne sustentável. (p.180) [11].

O passivo ambiental, fruto do consumo de recursos naturais, da mudança da paisagem e da geração de resíduos, é um problema mundial. Dessa forma, o conceito de sustentabilidade passa a ser inserido no paradigma da construção civil com o grande desafio de equilibrar as necessidades dos seres humanos com a capacidade de suporte do planeta, sem comprometer as necessidades das futuras gerações.

A mudança no paradigma da indústria da construção civil é requisito essencial para a conservação da biodiversidade, sendo a

construção industrializada de concreto CIC uma alternativa na redução de matérias primas não renováveis, incluindo água e energia e redução na emissão de CO₂.

A produção de pré-moldados em unidades fabris é majoritária, ou seja, apenas 20% da produção é realizada em canteiros de obra[12].

A NBR 9062/2006, que normatiza projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado, diferencia pré-moldado de pré-fabricado. O concreto pré-fabricado é um elemento pré-moldado executado industrialmente, mesmo em instalações temporárias em canteiros de obra, sob condições rigorosas de controle de qualidade. O concreto pré-moldado é considerado como elemento moldado previamente e fora do local de utilização definitiva da estrutura, com controle de qualidade menos rigoroso que o pré-fabricado. O desenvolvimento aplicado à construção industrializada de concreto introduz novas tecnologias nos processos produtivos de construção de edificações, aumentando a competitividade do setor da construção civil.

Este desenvolvimento pode ser reconhecido nos estudos de Couto e Couto [13], que apontam para inúmeras vantagens com a industrialização do segmento, tais como a produção em unidades industriais especializadas, com maior controle de qualidade; a redução de tempo na execução da estrutura; grandes vãos sem apoio, melhorando a funcionalidade dos espaços, reduzindo o número de pilares e fundação; a redução em fôrmas, escoramentos e andaimes; melhor segurança estrutural e do trabalho; redução no consumo de energia; maior reaproveitamento das fôrmas; possibilidade de reutilização das estruturas; a redução da área de canteiro; a redução da produção de resíduos e ruído no canteiro; e o menor impacto no trânsito local.

De acordo com Ahmad Bari et al [14], os sistemas industrializados de concreto fornecem uma solução eficaz para os problemas de gerenciamento dos resíduos sólidos nos canteiros de obras, com redução de custos a longo prazo e mitigação dos impactos ambientais da construção.

Ainda de acordo com o autor, a construção industrializada em Hong Kong reduziu em 52% a geração de resíduos sólidos, com aumento de produtividade, melhoria na qualidade e redução da mão de obra. Pesquisas dos autores em obras residências apontam para minimização de 10% nos custos e redução em 35% no tempo da obra.

As pesquisas de Nurul et al [15] em usinas de concreto pré-moldado na Malásia, evidenciaram uma geração de resíduos sólidos de 2% a 3% da massa total de concreto produzida, sendo o aço, a madeira e o concreto os principais resíduos gerados.

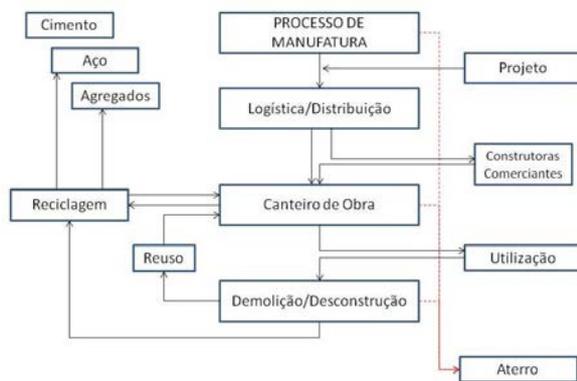
Em maio de 2020, observou-se que o último anuário publicado pela Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção – ANEPAC foi em 2013. Esta Associação publicou em 2015 o relatório intitulado “O mercado de agregados do Brasil”, onde anuncia que em 2014 o consumo mundial de aço foi de 1,61 bilhões de toneladas, o de cimento em 4,18 bilhões de toneladas e o de agregados em 45,37 bilhões de toneladas; no Brasil, para o mesmo período, houve um consumo de 27 milhões de toneladas de aço, 70 milhões de cimento e 741 milhões de agregados minerais [16]. A magnitude dos números divulgados pelo anuário de 2015 da ANEPAC representa uma preocupação com os impactos ambientais decorrentes do consumo de matérias-primas não renováveis em forma de agregados e de insumos para a produção de cimento e ferro. Sendo imprescindível a adoção de práticas ambientalmente adequadas no manejo dos materiais e resíduos da produção, para a redução do custo ambiental da construção industrializada de concreto.

O Report da Precast Concrete Resource Efficiency Action Plan – The Green Construction Board, MPA British Precast [17], relata sobre a construção industrializada de concreto no Reino Unido, que possuía no ano de 2011 uma produção aproximada em 20 milhões de toneladas, emitia 2,8 milhões de toneladas de CO₂ com geração de 665.800 toneladas de resíduos, dos quais 90% eram reciclados, sendo relevante a eficiência da utilização de recursos para o setor de pré-

moldado, com foco nas reduções do consumo de matérias primas, incluindo energia e água e na emissão de CO₂.

Com o objetivo de subsidiar os estudos para a melhoria da eficiência na cadeia produtiva da CIC, a MPA Precast [17] traçou um fluxograma com as etapas da cadeia produtiva com as rotas ideais para o fluxo de materiais (Figura 3).

Figura 3 - Representação da cadeia de produção da CIC



Fonte: MPA British Precast [17].

3. Metodologia.

Por se tratar de um tema exploratório, optou-se por realizar pesquisa de natureza aplicada com abordagem qualitativa, a partir da análise de estudos acadêmicos, documentos e dados governamentais e institucionais.

A busca bibliográfica foi desenvolvida por meio de informações em bibliotecas virtuais, no portal da Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e base de dados: Elsevier SciVerse, SciVerse Scopus utilizando-se os seguintes descritores: resíduos sólidos da construção; agregados reciclados; produção circular; construção industrial de concreto e, estruturas pré-fabricadas de concreto armado. Esta busca procedeu-se junto às publicações com data entre 2005 a 2022, nos idiomas Português e Inglês. Produções não disponíveis gratuitamente na íntegra e de forma virtual foram excluídas.

A análise individual dos artigos foi realizada para obter os pontos de pesquisa considerados importantes para o reaproveitamento dos resíduos sólidos como

insumos na linha de produção da construção industrializada de concreto armado.

Para análise das estruturas pré-fabricadas de concreto armado foi utilizada a seguinte classificação: (1) Pré-fabricação em usina: quando o pré-fabricado é produzido em um ambiente próprio, em local fechado, mecanizado e/ou automatizado, utilizando mão de obra especializada; (2) Pré-fabricação no local da obra: quando o material é produzido em ambiente aberto ou em barracões construídos para este objetivo e executado por operários sob as ordens de um expert no assunto, engenheiro ou mestre; (3) Processo de transporte e moldagem: o processo que o pré-fabricado é transportado e industrializado, como: escolha do método de fabricação, insumos utilizados, moldagem do material, localização das lavas de minerais, dentre outros.

A partir dessas informações foi proposto um Fluxograma de Processo Circular da Construção Industrializada pela Aplicação de Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

4. Resultados e Discussão

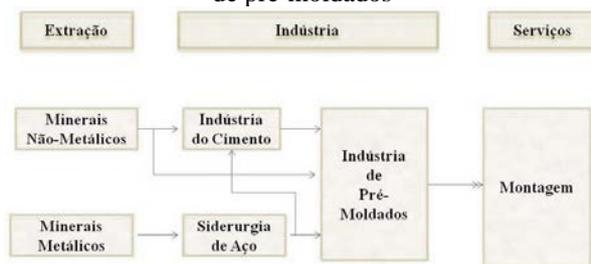
A construção industrializada tem um papel importante na cadeia produtiva da construção civil, voltada para a industrialização dos processos de construção, buscando maior produtividade na execução dos elementos de concreto armado, diminuindo o desperdício de matérias-primas e de tempo.

O estudo de Francisco Otrente et al. [18] esclarece que um dos elementos, a estrutura, deve ser planejado durante a dinâmica de industrialização dos sistemas pré-moldados de concreto. Esse planejamento assegura as condições adequadas para a utilização das estruturas, além de identificar possíveis falhas, que possam comprometer a segurança e a funcionalidade na sua aplicação. Segue alertando que o atendimento às normas técnicas deve ser considerado no decurso do planejamento e da produção de estruturas, ou seja, na “etapa transitória do elemento pré-

moldado”, que são as fases de desmoldagem, de armazenamento, de transporte e de montagem.

Na base da cadeia produtiva desse tipo de indústria está a mineração, fornecendo agregados, como areia e brita, e minérios para as indústrias de cimento e siderúrgicas, matérias-primas não renováveis, conforme pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 - Fluxograma da cadeia produtiva da indústria de pré-moldados



Fonte: Elaborado pelos autores

Os impactos ambientais da mineração segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA [19] são divididos em cinco categorias: poluição da água, poluição do ar, poluição sonora, subsidência do terreno, incêndios e rejeitos. Os minerais de emprego direto na construção civil (areia, brita e argila), por sua elevada participação nas obras de interesse social, habitação, saneamento e transporte, são considerados bens minerais de uso social e são responsáveis pela maior extensão dos impactos ambientais provocados pela mineração no Brasil.

As lavras de materiais para a construção civil são numerosas e de pequeno porte, instaladas, por questões mercadológicas, próximas aos centros urbanos, operando sem controle ambiental, muitas na clandestinidade [20]. A extração de areia em leito de rios, área de várzeas, margens de curso d’água e lagos, bem como a extração de rochas no alto dos morros ou encostas íngremes, atingindo nascentes, obstruindo cursos d’água e suprimindo a vegetação nativa, são comuns nas áreas de exploração [21].

Na segunda etapa da cadeia produtiva da construção industrializada de concreto encontram-se as indústrias de transformação,

cimento e siderúrgica, fornecendo cimento e aço para a produção das estruturas e artefatos de concreto.

São inúmeros os impactos ao meio ambiente provocado pelas indústrias, sendo os mais significativos à geração de rejeitos e o consumo de matérias-primas não renováveis, uma parte das escórias de forno da siderurgia vai para a indústria de cimento amenizando o problema com o descarte de rejeitos.

Couto e Couto [13] chamam a atenção para um grupo de estudo europeu que investiga novas tecnologias aplicadas à construção industrializada, intitulado de Preventative Environmental Protection Approaches – PREPARE. Este programa aponta potenciais benefícios ambientais no uso da construção industrializada, tornando o setor da construção civil mais sustentável e acarretando as reduções de 50% no consumo de água; 50% dos agregados graúdos, e pelo menos 50% no consumo de energia.

Apesar das vantagens apontadas pelo Programa PREPARE, estudos desenvolvidos por Silva [22], em empresas de construção industrializada na cidade de Chapecó-SC, apontam para perdas em torno de 10% do concreto produzido e 5% do total de materiais utilizados na fabricação das peças. Os principais fatores que geram perdas e resíduos na linha de produção são: revisão de projetos 60% e falhas na produção 20%.

A publicação da ABCIC [12] informa que avanços tecnológicos e mudanças culturais em segmentos da arquitetura brasileira vêm favorecendo maior utilização de estruturas pré-fabricadas de concreto em projetos de diversos segmentos da construção civil. O documento assinala o valor da economia de tempo causada pela adoção destas estruturas, por meio da declaração da presidente da Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA),

Dependendo da tipologia do projeto e para qual será o seu uso, a aplicação do pré-fabricado torna-se quase inevitável. Se a opção pelo pré-fabricado nascer junto com o projeto, é possível reduzir em até 35% o

tempo de construção em relação às soluções convencionais (p.61) [12].

O uso de novas tecnologias vem contribuindo para a melhoria dos sistemas e processos construtivos, reduzindo os impactos ambientais do setor da construção civil. Entretanto, apesar dos avanços tecnológicos e mercadológicos da construção industrializada existe ainda ineficiência na linha de produção, que provoca perdas e resíduos em quantidades expressivas e causam impactos com a geração e disposição final dos resíduos sólidos. A Figura 5 apresenta o fluxograma de produção e montagem da construção industrializada de concreto sem a intervenção de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, encaminhando os resíduos provenientes da fabricação e montagem para a destinação final.



Fonte: Elaborado pelos autores

Os resíduos gerados na construção industrializada possuem desempenho adequado às necessidades do mercado. Esta afirmativa é consubstanciada pelo estudo de Martinez-Molina et al. [23], de que propriedades físicas e mecânicas de concretos reciclados possuem resistência e desempenho mecânico adequados. Outro fator positivo que pode incentivar a utilização deste tipo de resíduo é o seu alto potencial de reciclagem, já que o resíduo gerado pela construção industrializada possui menor contato com materiais contaminantes como: material orgânico, solo, tintas e solventes, papel, papelão e gesso.

Os resíduos de classe A podem ser reciclados no próprio pátio da fábrica, gerando agregados de excelente qualidade mecânica por possuir cimento incorporado em seus grãos, podendo retornar a linha de produção

gerando novos produtos, tais como: blocos para pavimento intertravado, meio fio, postes para cerca e tubos em concreto para rede de drenagem, os de classe B podem ser segregados e vendidos para cooperativas [22]. Vários estudos apontam para a viabilidade técnica e econômica da utilização dos agregados reciclados a partir de RCD, alguns estudos são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Estudos relacionados à viabilidade técnica e econômica da utilização dos agregados reciclados a partir de RCD

AUTORES	OBJETIVO DA PESQUISA	RESULTADOS
Gomes, Poggiali, e Azevedo [24]	Avaliar o cenário atual de pesquisas sobre o uso de ARC combinados com adições minerais em misturas de concreto.	A pesquisa mostrou que agregados reciclados de RCD podem ser utilizados em altas porcentagens de substituição aos agregados naturais quando combinados com o uso de algum tipo de adição mineral.
Silva; Angulo; Pileggi, e Silva [25]	Analisar o comportamento do concreto seco produzido com agregados de RCD empregando-se método laboratorial de prensagem.	Redução da porosidade do agregado reciclado e a otimização da granulometria da mistura seca (cimento e agregados) foram os parâmetros mais importantes para o incremento de resistência observado.
Evangelista, Costa e Zanta. [26]	Análise das propriedades do concreto produzido com agregados naturais e reciclados.	A utilização de agregados reciclados em proporções dosadas pode melhorar as propriedades do concreto, como resistência a compressão e durabilidade.
Salles e Santos [27]	Análise das características	A resistência à compressão com

	físicas e mecânicas de blocos para alvenaria sem função estrutural produzidos com agregado reciclado.	blocos produzidos com agregados reciclados foi 50% superior aos blocos com agregados naturais.
Scott Hood [28]	Análise da viabilidade técnica da utilização de RCD como agregado miúdo reciclado na confecção de blocos de concreto para pavimentação	Viabilidade para a substituição dos agregados naturais por agregados de RCD no teor de 25% na fabricação de blocos de concreto para pavimentação de áreas de pequeno tráfego.
Motta [29]	Análise dos aspectos físicos e mecânicos dos agregados reciclados em camadas de base, sub-base ou reforço do subleito de vias de baixo volume de tráfego.	Os resultados foram satisfatórios quanto aos aspectos físicos e mecânicos dos agregados reciclados

Fonte: Elaborado pelos autores

Considerando a viabilidade ambiental, técnica e econômica de produção e de uso de produtos fabricados com agregados reciclados, apontada pelos estudos citados no Quadro 3, é necessário destacar que os resultados das pesquisas realizadas no período (2005 a 2019) apontam para a viabilidade ambiental e econômica no uso de agregados reciclados de concreto em obras civis, apesar dos mesmos ostentarem propriedades físicas e mecânicas inferiores, quando comparados aos agregados naturais. Entretanto, a depender da fonte de obtenção, agregados reciclados podem ser utilizados em altas porcentagens em substituição aos naturais, observando as adições minerais necessárias, convertendo o produto final em material sustentável [24].

Outro importante aspecto deve ser o incentivo à implementação de plano de gerenciamento de resíduos sólidos – PGRS nas obras civis, em consonância com a resolução

do CONAMA 307/2002 [30], onde os resíduos após a reciclagem voltam para a linha de produção em forma de insumos, reduzindo os impactos ambientais negativos relacionados ao descarte de rejeitos, consumo de recursos não renováveis e consumo de energia, além de reduzir custos com manejo dos rejeitos, gerando uma nova cadeia de valor com a produção de artefatos de concreto reciclados, melhorando a imagem institucional da empresa, como proposto na Figura 6.

Figura 6 - Processo Circular da Construção Industrializada pela Aplicação de Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos



Fonte: Elaborado pelos autores

Sendo a construção civil o maior consumidor de recursos naturais não renovados e o maior gerador de resíduos sólidos urbanos, implantar um modelo sustentável de produção no setor da construção industrializada de concreto, onde os resíduos sejam reciclados e transformados em insumos para a produção de produtos reciclados com menor custo econômico e ambiental, é um paradigma que deve ser adotado por toda a cadeia produtiva da construção civil, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, garantindo às próximas gerações a mesma condição de desenvolvimento que a geração atual.

5. Considerações Finais

A construção industrializada de concreto é uma das soluções para aprimorar os sistemas construtivos, ajudando o setor da construção civil a enfrentar as atuais exigências de produção, de qualidade, ambiental e

energética, tornando os sistemas mais eficientes ambientalmente e economicamente.

A implantação de um novo modelo de gestão de RCD, onde os resíduos da produção retornem, após a reciclagem, à linha de produção, conforme fluxogramas propostos, pode contribuir para gerar uma nova cadeia de valor para a construção industrializada. A redução de impactos ambientais em toda cadeia é importante para redefinir o setor como indústria sustentável e ecoeficiente, atendendo ao art. 6º, incisos IV e V, da Política Nacional de Resíduos Sólidos [3].

6. Referências

- [1] CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getulio Vargas, 1991.
- [2] ONU. Organização das Nações Unidas. *17 Objetivos para transformar o Nosso Mundo*. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/> Acesso em 17 jan 2021.
- [3] BRASIL. *Lei n. 12.305 - 02 agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/at_o2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em 15 Jan 2021.
- [4] PUSHAMALI, N.; AGDAS, D.; ROSE, T.M. *A Review of Reverse Logistics: An Upstream Construction Supply Chain Perspective*. Sustainability 2019, 11, 4143
- [5] PINTO, T. P. *Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana*. 1999. Tese Doutorado - Escola Politécnica, USP, São Paulo.
- [6] BESSA, Sofia Araújo Lima; GONCALVES MELLO, Tiago Augusto; LOURENCO, Karen Katleen. Análise quantitativa e qualitativa dos resíduos de construção e demolição gerados em Belo Horizonte/MG. *urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana, Curitiba*, v. 11, e20180099, 2019. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692019000100248&lng=en&nrm=iso>. access on 29 Apr. 2021. Epub Sep 09, 2019. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180099>.
- [7] DU PLESSIS, C. (ed.) *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries - First Discussion Document*. CIB & UNEP-IETC, South Africa. 2002. Disponível em: https://researchspace.csir.co.za/dspace/bitstream/handle/10204/3511/Du%20Plessis_d2_2002.pdf?sequence=1&isAllowed=. Acesso em 29 abr 2023
- [8] WENTZEL, Marina. *Transição para economia verde custará 180 mil empregos no Brasil, mas criará outros 620 mil, afirma OIT*. BBC Brasil, Suíça, 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-44114414>. Acesso em 31 mar.2022..
- [9] TORRALBA, F. P.; JALALI, S. *Dossier Eco-Eficiência dos Materiais de Construção*. Associação Portuguesa dos Comerciantes de Materiais de Construção. Portugal, 2010.
- [10] CESANO, D AND RUSSELL, J. *ELLA Policy Brief: Green Building in Latin America. Evidence and Lessons from Latin America (ELLA)*, Practical Action Consulting, Lima Peru. 2013. Disponível em: http://ella.practicalaction.org/sites/default/files/131106_ENV_TheGreEco_BRIEF1.pdf Acesso em: 10 Nov. 2020
- [11] BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E.. *Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil*. Cerâmica, v. 61, n. 358, p. 178-189, abr. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ce/a/8v5cGYtby3Xm3Snd6NjNdtQ/#> Acesso em 14 jul 2021.

- [12] ABCIC. Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto. Anuário ABCIC 2016. Disponível em: <http://www.abcic.org.br/Publicacoes/Issuu/650>. Acesso em 25 abril de 2021.
- [13] COUTO, M. C; COUTO, J. P. Os benefícios ambientais e a racionalização do efeito de aprendizagem na indústria de pré-fabricado. Congresso construção. Coimbra. Atas [...]. Portugal. 2007.
- [14] AHMAD Bari; YUSUFF, Rosnah; NAPSIIH, Ismail.; JAAPAR, Aini. Industrialised Build Systems (IBS): it's attribute towards enhancing sustainability in construction. Asian Journal of Environment-Behaviour Studie. P109-119. Maio/junho 2018.
- [15] NURUL Ashikin Suhaini et al. *Identification of Construction Waste Generated at Precast Concrete Plants: Case study IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 601 012036. 2019. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/601/1/012036/pdf>. Acesso em 16 ago 2022.
- [16] ANEPAC Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção. *O mercado de agregados no Brasil*. 2014. Disponível em <https://www.anepac.org.br/agregados/mercado/item/8-mercado-de-agregados-no-brasil> cesso em 25 abril de 2020.
- [17] MPA BRITISH PRECAST. *Report da Precast Concrete Resource Efficiency Action Plan - The Green Construction Board*. Reino Unido, 2013. Disponível em: <https://www.britishprecast.org/Sustainability/The-Precast-REAP.aspx> Acesso em 25 de fevereiro de 2021.
- [18] OTRENTE, J. F. et al. *Análise em pilares de edifícios de múltiplos pavimentos em concreto pré-moldado durante a etapa transitória*. Matéria (Rio de Janeiro), v. 27, n. 2, p. e20220009, 2022.
- [19] IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. GEO BRASIL 2002: *Perspectivas do Meio Ambiente do Brasil*. Disponível em http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/site_cnia/geo_brasil_2002.pdf. Acesso em 10 out 2020.
- [20] MACEDO, A. B. *Dossiê recursos naturais: Recursos minerais não metálicos*. Estudos Avançados. Vol.12. n.33. São Paulo, 1998.
- [21] MECCHI, A. SANCHES, D. L. *Impactos ambientais da mineração no estado de São Paulo*. Estudos Avançados, Vol.24, N.68. USP. São Paulo. 2010.
- [22] SILVA, A. J. *Reciclagem dos resíduos produzidos pela indústria de pré-moldados em concreto na região de Chapecó-SC*. Revista especialize on-line IPOG, 8ª edição, no.9, Vol.01. Goiânia, 2014.
- [23] MARTINEZ-MOLINA, W. et al. *Concreto reciclado: uma revisão*. Rev. ALCONPAT, Mérida, v. 5, n. 3, p. 235-248, dic. 2015. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-68352015000300235&lng=es&nrm=iso. accedido en 23 agosto 2021.
- [24] GOMES, Camila Lacerda; POGGIALI, Flávia Spitale Jacques; AZEVEDO, Rogério Cabral de. *Concretos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição e adições minerais: uma análise bibliográfica*. Matéria (Rio J.), Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, e12358, 2019. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762019000200318&lng=en&nrm=iso. access on 02 May 2021. Epub June 10, 2019. <https://doi.org/10.1590/s1517-707620190002.0673>.
- [25] SILVA, Raphael Balduino da et al. *Concretos secos produzidos com agregados reciclados de RCD separados por densidade*. Ambient. constr., Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 335-349, Dec. 2015.

- Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212015000400335&lng=en&nrm=iso. access on 02 May 2021. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212015000400054>.
- [26] EVANGELISTA, P. P. A; COSTA, D. B; ZANTA, V. M. *Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras*. Ambiente Construído. V.10. N.3, P.23-40, Jul/set. Porto Alegre. 2010.
- [27] SALLES, A. T.C; SANTOS, D. G. *Aplicação de agregados reciclados de resíduos da construção em blocos pré-moldados de vedação*. Encontro Nacional sobre Aproveitamento de Resíduos da Construção. Atas [...]. Feira de Santana, Bahia. 2009.
- [28] SCOTT HOOD, R. S. *Análise da viabilidade técnica da utilização dos resíduos da construção e demolição como agregado miúdo reciclado na confecção de blocos de concreto para pavimentação*. Dissertação de Mestrado. PPGEC/UFRGS, Porto Alegre, 2006.
- [29] MOTTA, R. S. *Estudo laboratorial de agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil para aplicação em pavimentação de baixo volume de tráfego*. Dissertação de mestrado em engenharia de transporte, Escola Politécnica, USP. São Paulo. 2005.
- [30] CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução 307*. de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 12 mai. de 2019



Levantamento de manifestações patológicas em fachadas de casas populares de um conjunto habitacional em Caxias-MA

Survey of pathological manifestations on facades of popular houses in a housing complex in Caxias-MA

OLIVEIRA, Antônio Lucas Lima de¹; OLIVEIRA, Carlos Eduardo Machado de²; SANTOS, Mikhael Ferreira da Silva

antonio-lucas-lima-deoliveira94@gmail.com¹; edu.machad4@gmail.com²; mikhael.santos@unifacema.edu.br³.

¹Graduando em Engenharia Civil, Escola politécnica - UniFacema, Caxias-MA.

²Pós -graduando em Projeto e Dimensionamento de Estruturas e Fundações, Caxias-MA

³Mestre em Engenharia Civil - Geotecnia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Caxias-MA

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Patologia

Manifestação patológica

Qualidade

Key words:

Pathology

Pathological manifestation

Quality

Resumo:

As manifestações patológicas diminuem a vida útil dos imóveis e causam transtornos para seus inquilinos. Muitos desses problemas podem ser evitados ainda na fase de planejamento e execução. Tendo em vista isso, o presente trabalho tem como objetivo deste trabalho é realizar o levantamento das manifestações patológicas em fachadas de casas populares de um conjunto habitacional localizado em Caxias-MA. Trata-se de uma pesquisa de campo, de caráter descritivo, realizada entre setembro a outubro de 2022, por meio de vistorias a 341 residências do residencial Vila Paraíso, financiadas pelo Programa Minha Casa, Minha Vida. Por meio do levantamento, observou-se que as manifestações mais frequentes foram os bolores, eflorescências, vesículas e manchas na platibanda. Os bolores e eflorescências corresponderam a 83% do total de problemas encontrados. Com a identificação das principais causas, infere-se que as anomalias podem ter sido originadas devido a erros de projeto, execução, materiais e manutenção, assim como a utilização dos imóveis pelos moradores. No entanto, todos os problemas listados podem ser reparados, desde que haja um plano de manutenção adequado para evitar recorrências e insatisfações dos usuários.

Abstract

Pathological manifestations reduce the useful life of buildings and cause inconvenience to tenants. Many of these problems can be avoided even in the planning and execution phase. In view of this, the present work aims to carry out the survey of pathological manifestations on facades of popular houses of a housing complex located in Caxias-MA. This is a descriptive field research, carried out between September and October 2022, through surveys of 341 residences in the Vila Paraíso residential, financed by the Minha Casa, Minha Vida Program. Through the survey, it was observed that the most frequent manifestations were molds, efflorescences, vesicles and stains on the platband. Molds and efflorescences accounted for 83% of the total problems found. With the identification of the main causes, it is inferred that the anomalies may have originated due to errors in design, execution, materials and maintenance, as well as the use of the properties by the residents.

However, all the problems listed can be repaired, provided there is an adequate maintenance plan to avoid recurrences and user dissatisfaction

1. Introdução

Desde os primórdios da civilização humana, o homem busca conhecimentos sobre a área de construção civil visando a melhoria da qualidade das habitações, a fim de desfrutar de conforto e segurança. Uma moradia digna é pressuposta para a dignidade da pessoa humana. Logo, a existência de patologias ou de manifestações patológicas, ameaçam a salubridade dos imóveis, causam constrangimentos e oferecem riscos aos moradores.

Vários problemas que aparecem nas edificações devem-se à degradação dos materiais e dos elementos que compõem os sistemas de uma construção, os quais podem ter etiologia multivariada, tais como: condições climáticas, por exemplo, a umidade; presença de fatores químicos ou biológicos; a ação humana. Outro aspecto relacionado às manifestações patológicas incluem a ausência de planejamento adequado, falha na elaboração ou execução do projeto, utilização de materiais de má qualidade, falta de manutenção. Essas anomalias apresentam-se de diversas maneiras: trincas, fissuras, infiltrações, umidade excessiva, entre outras [1].

Em vista disso, Santos, Silva e Nascimento [2] afirmam que é necessário estudar as manifestações patológicas para a compreensão dos fatores que ocasionam a deterioração das edificações e com isso, realizar as intervenções mais adequadas para cada caso. Quando se trata de edificações populares, as manifestações patológicas são um problema recorrente, pois geralmente essas casas são construídas distantes dos centros urbanos e com materiais de baixa qualidade. Algumas das manifestações patológicas mais frequentes nessas habitações são: problemas estruturais; problemas em paredes, pisos e tetos; problemas em portas e

janelas; parte externa e cobertura; instalações elétricas, hidráulicas e de esgoto [3].

Ademais, as manifestações patológicas são mais comuns nas fachadas das edificações, sendo imprescindível a manutenção desse sistema, para proteger a construção frente às condições ambientais e otimizar sua vida útil [4].

Diante disso, o presente trabalho justifica-se por contribuir com a realização de pesquisas científicas referentes ao assunto, de forma a reduzir os problemas encontrados nas construções, contribuir com a melhoria da qualidade das construções e, conseqüentemente, colaborar com técnicas adequadas para os devidos reparos e prevenção de inconvenientes nas edificações. O estudo buscou responder ao seguinte problema: Quais as manifestações patológicas presentes no local analisado?

O objetivo do trabalho é realizar o levantamento das manifestações patológicas em fachadas de casas populares de um conjunto habitacional localizado em Caxias-MA. Os objetivos específicos são: a) apontar os problemas mais comuns observados em fachadas de casas populares; b) averiguar as possíveis causas das manifestações patológicas; c) verificar a aplicabilidade do diagrama de Ishikawa para a identificação da causa raiz dos problemas observados. O artigo está estruturado à guisa de: Introdução, Referencial Teórico, Metodologia, Resultados e Discussão, e Considerações Finais.

2. Desenvolvimento do Texto

Nesta seção são apresentados alguns conceitos importantes para a melhor compreensão do objeto de estudo. Inicialmente, faz-se uma diferenciação entre patologias e manifestações patológicas. Depois, aponta-se algumas das patologias e manifestações patológicas que mais

acometem as edificações. Por fim, comenta-se sobre o Diagrama de Ishikawa e sua aplicabilidade na identificação das causas de problemas.

2.1 Patologias e manifestações patológicas

Para tratar sobre os assuntos, primeiramente é preciso fazer uma distinção conceitual, em termos técnicos, entre patologia e manifestações patológicas, frequentemente empregados como sinônimos. De forma ampla, a Patologia é uma ciência que estuda a etiologia e a maneira como ocorrem as anomalias e problemas nas estruturas. Já as manifestações patológicas referem-se às anomalias ou deficiências propriamente ditas que são observadas nos elementos.

Santos [1] esclarece que Patologia é o estudo das doenças. Esse termo é proveniente do grego e significa estado doentio, ausência de saúde, anormalidade. No contexto da construção civil, isto é, na patologia construtiva, manifesta-se quando há defeitos nas edificações, problemas ou falhas que impliquem na segurança das pessoas ou em determinadas funções do edifício, desviando da finalidade para a qual foi construída. Em síntese, a patologia é a ciência que reúne as teorias referentes às etiologias das manifestações patológicas. Por outro lado, as manifestações patológicas são formas de degradação, ou seja, os defeitos que surgem na estrutura, evidenciando um sintoma patológico [5].

A Patologia das Construções é uma área da Engenharia das Construções responsável pelo estudo dos defeitos que incidem sobre os materiais construtivos, componentes e elementos ou nas edificações como um todo. É uma ciência que visa identificar a etiologia e os mecanismos que ocasionam e perpetuam os processos patológicos. Ademais, a Patologia das Construções define as técnicas, métodos e procedimentos de análise das anomalias.

Bolina, Tutikian e Helene [6] explicam que a Patologia das Construções estuda os

aspectos intrínsecos às doenças das edificações. Cabe ressaltar que o envelhecimento não é um problema patológico, mas faz parte do processo natural e esperado para as edificações. Em que pese os avanços tecnológicos no âmbito da construção civil, esta não fica isenta ou imune às patologias, visto que as construções não são eternas e precisam de reparos e manutenções periodicamente. O que se pode conseguir é tão somente aumentar o tempo útil da construção com manutenções frequentes, por meio de laudos realizados por profissionais competentes da área.

Para que a falha ou o dano seja efetivamente corrigido, torna-se importante conhecer a origem, causas, evolução e estado. Os materiais construtivos possuem especificidades em relação às anomalias, portanto, têm causas e modos de reparos distintos.

Souza [7] apresenta alguns conceitos referentes às manifestações patológicas, são eles: causa, origem e mecanismo. A causa está relacionada ao agente capaz de ensejar a manifestação patológica, podendo ser as variações térmicas, umidade, incompatibilidade de materiais, entre outros. A origem é a identificação da etapa da construção em que a falha iniciou. É válido mencionar que pelo menos 40% das manifestações patológicas têm início ainda na fase do projeto, 28% na execução, 18% nos materiais, 10% no uso e apenas 4% no planejamento. O mecanismo é o processo em que a manifestação patológica se instala e se desenvolve, sendo importante conhecê-lo para uma intervenção adequada.

O aparecimento de um problema patológico em uma estrutura, de modo geral e em último caso, aponta para a existência de uma ou várias falhas ou erros na execução ou no andamento de uma das etapas do processo construtivo, além de indicar falhas no controle qualitativo de uma ou mais atividades da construção. As falhas decorrentes das etapas do projeto e planejamento, geralmente são mais sérias que aquelas provenientes das etapas de execução

e de materiais empregados, por exemplo. Entretanto, os problemas patológicos se tornam perceptíveis apenas quando a execução inicia. A maior incidência, em geral, ocorre na etapa de uso. Um exemplo que ilustra bem isso são as reações álcali-agregados, que só aparecem com mais força após seis ou doze anos. Em algumas situações, os problemas nas armaduras de lajes de forro e piso de apartamentos costumam aparecer com alta intensidade decorridos treze anos de uso do imóvel, podendo acarretar uma falha parcial [8].

2.2 As patologias e manifestações patológicas mais comuns em fachadas

As manifestações patológicas acometem a maioria das edificações, porém, em algumas, elas ocorrem com maior intensidade. Além disso, os problemas patológicos podem se manifestar de forma variada e em diferentes locais, como por exemplo, nas fachadas.

Segundo Souza [7], as manifestações patológicas podem ser de fácil identificação e reparo, ou, podem exigir um estudo pormenorizado. Depois de analisar as manifestações patológicas, pode-se identificar sua etiologia e natureza, conseqüentemente, suas implicações para a construção. Em relação à origem, os problemas patológicos podem ser classificados em três categorias: congênitos, que têm início na fase de projeto e ocorrem devido à negligência profissional ou incúria às normas técnicas; construtivas, as quais originam-se na execução, decorrente de falta de qualificação da mão de obra e ou de metodologia na execução dos serviços, e materiais inadequados; adquiridas, são aquelas que ocorrem durante a vida útil da construção, devido ao ambiente em que estão; acidentais, em decorrência de algum evento anormal.

De acordo com Carvalho et al. [9] as fachadas são uma parte imprescindível das edificações, que consistem nas faces externas das mesmas. Elas exercem papel importante ao impedir a ocorrência de infiltrações e manutenção da vida útil das edificações. Dessa maneira, os elementos utilizados em

sua construção são os principais responsáveis pelo desempenho ante aos agentes. No Brasil, o revestimento em argamassa com acabamento em pintura é amplamente empregado nas fachadas residenciais. Alguns dos problemas mais comuns envolvendo as fachadas são: fissuras, trincas, rachaduras, manchas e bolor, descolamentos, degradação do aspecto por eflorescências, manchas de sujeiras e formação de organismos.

No que diz respeito às fissuras, estas representam o segundo defeito mais comum em uma construção, perdendo apenas para os problemas de umidade, em que a infiltração ocasiona manchas, acompanhadas pela formação de vesículas. A infiltração contínua acarreta em desagregação do revestimento, implicando em esfacelamento ou formação de bolor em locais onde não há incidência de raios solares. As fissuras são decorrentes da movimentação de materiais e integrantes da construção, geralmente, se acomodam e podem ser oriundas de vibrações no local. Elas podem ser categorizadas conforme a profundidade e abertura, recebendo nomes variados [10].

Araújo [11], afirma que as fissuras são aberturas estritas e prolongadas na superfície de um material. De modo geral, são de baixa gravidade e superficial. Entretanto, ressalta-se que toda rachadura inicia como uma fissura. Nesse sentido, é imperioso observar se o problema progride ou não. Na Figura 1, observa-se a diferença entre fissuras, trincas e rachaduras:

Figura 1 - Fissuras, trincas e rachaduras



Fonte: Neves [12].

A evolução da fissura origina uma trinca, as quais são aberturas mais profundas e

proeminentes. Para saber se a abertura é uma trinca deve-se observar a separação entre as partes, isto é, se o material estiver dividido em dois, trata-se de uma trinca. Outro problema semelhante, são as rachaduras, que possuem aberturas grandes, profundas e mais acentuadas, sendo de fácil observação [13].

O descolamento consiste na separação de camada por falta de aderência do revestimento. Esse problema pode se expressar de diferentes formas nos revestimentos, como empolamentos, descolamentos em placas e descolamento em pulverulência. O empolamento ocorre quando há abaulamento em áreas focais ou em grandes áreas do revestimento, causado por infiltração da umidade, retardamento da hidratação do óxido de magnésio e sulfatos dissolvidos na água que reagem com o aluminato tricálcico do cimento. O descolamento em placa ocorre quando os pedaços do revestimento caem devido à falta de aderência, aplicação do revestimento em superfície imprópria e/ou contaminada, e revestimento aplicado em camadas muito espessas [9]. A Figura 2 mostra o descolamento dos revestimentos em fachadas:

Figura 2 - Corrosão das armaduras de concreto



Fonte: Silva [14].

A eflorescência é a formação de depósito de sais na superfície de alvenarias, sendo decorrente de exposição à intempéries. Essas formações salinas nas superfícies das paredes são trazidas de seu interior pela umidade. Elas se apresentam com aspecto esbranquiçado na superfície da pintura ou reboco. Portanto,

pode-se afirmar que a água é um dos maiores causadores de problemas patológicos na construção civil. A existência de umidade acarreta problemas constantes que deterioram rapidamente as edificações, e que causam desconforto aos moradores, em relação à estética e à estrutura, pondo em risco a segurança e aumentando os custos de reparação [7]. A eflorescência é um fenômeno que pode ocorrer em qualquer elemento da edificação [8].

As origens da umidade são diversas, entre elas: umidade proveniente da execução da construção, umidade oriunda das chuvas, umidades trazidas por capilaridade, umidade resultante de vazamentos de redes de água e esgotos, umidade de condensação. Além da formação de eflorescência, a presença de umidade pode trazer outros problemas como ferrugens, mofo, bolores, perda de pinturas, de rebocos, e até mesmo causar acidentes estruturais. A Figura 3 demonstra a presença de eflorescência na pintura, decorrente de umidade:

Figura 3 - Eflorescência



Fonte: Souza [7].

O aparecimento de manchas e bolores deve-se a colonização por fungos, principalmente os filamentosos, que são capazes de alterar as superfícies dos materiais das edificações e causar danos físicos, químicos e mecânicos, os quais afetam a qualidade estética e podem provocar danos à saúde dos moradores. A umidade é apontada como a principal causa do surgimento de manchas e bolores, uma vez que esses organismos se desenvolvem em ambientes

cuja temperatura varie entre 10°C e 35°C. A composição do substrato também pode ser favorável para a germinação e infecção do local [14].

As bolhas ou vesículas surgem quando há perda de aderência e levantamento do filme da superfície em decorrência de umidade ou poeira no momento da aplicação de massa corrida ou pintura; sobreposição de tintas de diferentes qualidades: uma inferior em cima de uma superior e vice-versa; erro ao diluir a tinta; falhas no tratamento para umidade; aplicação de tinta óleo ou alquídica em local úmido. Outra manifestação é o descascamento da pintura, manifesta por rompimento da película de tinta com a superfície, provocada por: umidade na superfície e a presença de pó, acarretando na falta de aderência da tinta com a região [14].

2.3 Diagrama de ishikawa para identificação de problemas

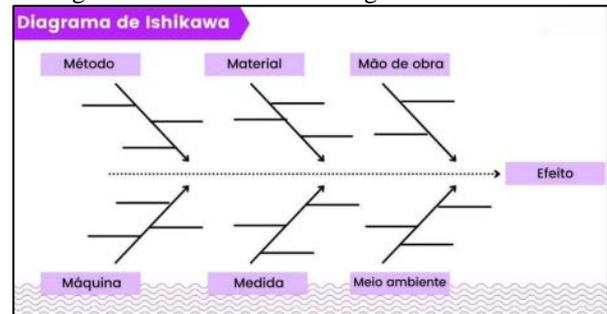
O diagrama de Ishikawa, desenvolvido por Kaoru Ishikawa, é uma ferramenta que possibilita identificar possíveis causas de um problema. Também é conhecido como gráfico Espinha de Peixe pelo fato de que sua estrutura lembra o esqueleto de um peixe [16].

Kaoru Ishikawa empregou essa ferramenta em indústrias para analisar a dispersão na qualidade dos produtos e processos, levando várias empresas a obterem visibilidade e êxito no mercado mundial, devido a padronização dos processos realizados com um rigoroso controle de qualidade, a exemplo da IBM e Ford. É uma ferramenta gerencial e qualitativa que faz a identificação das causas de variação do processo ou da ocorrência de um fenômeno, assim como analisa a interação entre essas causas. Em razão de sua grande utilidade, o diagrama de Ishikawa é amplamente utilizado para análise de problemas organizacionais [17].

O gráfico permite identificar, explorar e mapear fatores considerados como problemas, identificando diferentes causas para um mesmo efeito ou possíveis causas para o

mesmo [18]. Além disso, esse sistema favorece a visualização de problemas de forma hierárquica, bem como seus efeitos, sendo, portanto, uma ferramenta analítica que permite identificar possíveis causas de um problema em questão [19]. A Figura 3 ilustra o Diagrama de Ishikawa:

Figura 4 - Modelo de um Diagrama de Ishikawa



Fonte: Galvão [20].

Essa é uma das ferramentas mais eficientes nas ações de melhoria, dado que possibilita visualizar de forma simples e estruturada das causas que dão origem a qualquer problema e desenvolver ações para melhorar o que se deseja. Isso é feito porque o diagrama de Ishikawa simplifica processos mais complexos, dividindo-os em processos menores e gerenciáveis. Logo, é uma ferramenta eficaz na detecção da causa-raiz de um problema, mostrando a relação entre o resultado de um processo e as causas que afetam ou afetaram esse processo.

Dias [17] explica que todo problema a ser solucionado tem uma ou várias causas que o originaram. Em suma, as causas de um problema definem um resultado ou efeito. As causas e os efeitos são integrantes fundamentais do diagrama de Ishikawa. Por esse motivo, a ferramenta é também chamada de diagrama de causa e efeito. O número de causas encontradas pode ser amplo. Estas podem ser classificadas em categorias ou famílias de causas, sendo compostas por 6M: matéria-prima, mão de obra, máquina, método, meio e medição.

A construção do Diagrama de Ishikawa deve seguir algumas etapas, a saber: definição do problema a ser analisado e o que se

pretende obter; estudar os motivos que causam o problema; reunir as pessoas envolvidas no processo para discutir sobre o problema; ordenar as informações em causas principais, secundárias e terciárias, eliminar o que for trivial; fazer a montagem do diagrama, representando a situação-problema analisada; definir o que é mais importante para atingir o objetivo proposto.

Após identificar as causas de um problema, deve-se priorizar sua solução com o emprego de técnicas para definir as prioridades e resolver aqueles que são mais importantes. Vários instrumentos podem ser utilizados para identificar os problemas, alguns já consagrados pela prática, tais como pesquisas, inspeções, entrevistas, devendo-se fazer um acompanhamento dos indicadores.

Em relação à aplicabilidade do Diagrama de Ishikawa, enfatiza-se que é variada, podendo ser utilizado para diferentes processos. No contexto da Construção civil, alguns autores aplicaram-no para fins vários, a exemplo do trabalho de Cruz [21], o qual concluiu que a utilização da ferramenta em um canteiro de obras contribuiu para a elucidação de problemas e viabilizou planos de ação mais objetivos para sanar tais problemas e melhorar outras situações.

3. Metodologia

O presente trabalho refere-se a uma pesquisa de campo cuja finalidade é levantar as manifestações patológicas presentes em fachadas de casas populares de um conjunto habitacional, em Caxias-MA. O enquadramento metodológico diz respeito a uma pesquisa descritiva, apoiada em uma revisão bibliográfica, incluindo dados de livros, monografias, dissertações, teses, artigos científicos disponíveis em meio eletrônico e normas técnicas. A abordagem é de cunho quantitativa, pois quantifica a frequência das manifestações patológicas encontradas por meio de dados visuais, obtidos por observações in loco.

O objeto de estudo compreende um conjunto habitacional (Vila Paraíso), que contém 3 mil

residências financiadas pelo Programa “Minha Casa, Minha Vida” (MCMV), do Governo Federal. O conjunto habitacional fica localizado no bairro Pampulha, cidade de Caxias, estado do Maranhão. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [22], Caxias-MA é a quinta maior cidade do estado em termos populacionais, com uma estimativa de 166.159 habitantes. Delimitou-se uma amostra que fosse representativa da população estudada. Para tanto, considerou-se um nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%, dessa forma, o tamanho da amostra correspondeu a 341 casas. A Figura 5 evidencia a localização do conjunto habitacional:

Figura 5 - Localização do conjunto habitacional Vila Paraíso, Caxias-MA



Fonte: Google Earth, 2022.

As casas do referido conjunto habitacional foram entregues aos contemplados no ano de 2015, pela legislação, as residências possuem cinco anos de garantia. Até o término desse prazo, quaisquer falhas decorrentes do projeto ficam a critério da construtora responsável. Cabe ressaltar que, desde a etapa do projeto, o conjunto habitacional apresentou problemas, principalmente referente aos aspectos ambientais, tais como: a construção de Estação de Tratamento de Esgoto sob a nascente de um riacho; ausência de estações elevatórias para lançamento do esgoto; baixa inclinação da rede de esgotamento, que acarreta obstrução em vários trechos.

O levantamento de dados foi realizado através de vistorias nos imóveis realizadas entre 29 de setembro a 16 de outubro de 2022. Por meio das vistorias fez-se o preenchimento de um roteiro (Anexo A) e registro fotográfico das fachadas. Posteriormente, os dados foram compilados em uma planilha do Microsoft Excel para a construção de gráficos e tabelas, bem como do cálculo das frequências das manifestações patológicas. Com base nos registros, foi elaborado o Diagrama de Ishikawa para a identificação das possíveis causas e origem das anomalias e falhas encontradas no local de estudo.

5. Considerações Finais

Este trabalho teve como finalidade levantar as manifestações patológicas mais frequentes em fachadas de casas populares de um conjunto habitacional localizado em Caxias-MA. Como visto, as fachadas das residências cumprem uma função protetiva, mas não se resume apenas a isso, pois também têm um papel estético que contribui para a valorização dos imóveis.

Com base na pesquisa de campo realizada, foi possível perceber que as habitações construídas no âmbito do Programa Minha Casa, Minha Vida apresentam diversos problemas, associados, muitas vezes, à utilização de produtos de baixa qualidade, falta de impermeabilização das estruturas e mão de obra pouco qualificada. Dessa maneira, os dados obtidos através deste levantamento, estão em concordância com a literatura, tendo em vista que se identificou diferentes manifestações patológicas relacionadas a anomalias.

Nas fachadas das residências do conjunto habitacional investigado, observou-se que os bolores é o problema mais frequente, provavelmente em decorrência da umidade relativa do ar, do solo e também da umidade da obra. Essa anomalia aponta para a existência de infiltrações nos imóveis, ocasionadas pelo escoamento inadequado das águas pluviais, pouca incidência de luz solar nas áreas afetadas e ausência ou falha na

impermeabilização da alvenaria. Em conjunto com as eflorescências, os bolores representaram 83% dos problemas patológicos, indicando que deve-se ter uma atenção a essas anomalias. Ademais, as fissuras são um agravante presente em todas as unidades vistoriadas.

Muitos dos desconpassos encontrados poderiam ter sido evitados ainda na fase de planejamento e execução do projeto. Não se pode desconsiderar também que essas manifestações podem ter sido originadas na etapa de utilização dos imóveis, em razão de sobrecargas e falta de manutenção e inspeções periódicas. Apesar disso, todos os problemas listados podem ser reparados, desde que haja um plano de manutenção adequado para evitar recorrências e insatisfações dos usuários. Considera-se que os objetivos propostos foram atingidos, bem como o problema de pesquisa foi respondido, pois conseguiu-se apontar os problemas mais frequentes e apresentar algumas medidas corretivas para saná-los, e assim, o Diagrama de Ishikawa mostrou-se uma ferramenta usual para detecção das causas-raízes.

Provavelmente, a identificação de poucas manifestações patológicas está relacionada ao curto tempo de uso das unidades habitacionais, visto que o residencial só foi entregue à população no ano de 2015 e ainda com garantia de 5 anos. Além disso, o estudo concentrou-se somente nas fachadas dessas casas, não incluindo anomalias presentes na parte interna dos imóveis. Como propostas futuras, sugere-se o aprofundamento no estudo dos solos para verificar se esta variável é significativa para o surgimento das manchas e bolores.

4. Referências

- [1] SANTOS, A. S. *Análise das manifestações patológicas de uma residência unifamiliar na cidade de Caxias- MA: Estudo de Caso*. 2022. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) –

- Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia-AL, 2022.
- [2] SANTOS, C. R. B.; SILVA, D. L.; NASCIMENTO, I. M. S. *Incidência de Manifestações Patológicas em Edificações Residenciais na Região Metropolitana do Recife (RMR)*. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, [s.l.], v. 2, n. 3, 2017. p. 76-83. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25286/rep.v2i3.690>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- [3] GUALBERTO, J. E. M. et al. *Revisão bibliográfica sobre as principais manifestações patológicas em construções de residências populares no Brasil*. IOSR Journal of Engineering, [online], v. 10, n. 12, dez., p. 5-15, 2020. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/65154432/B1012010515.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.
- [4] COSTA, P. Z. et al. *Avaliação de manifestações patológicas em fachadas: Estudo de caso em edifícios residenciais em Salvador/BA*. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, 16., 2021, online. Anais [...] [s.l.]: CONPAT, 2021. p. 1859-1873. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20211016103023id/http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/conpat2021.641>. Acesso em: 20 set. 2022.
- [5] SANT'ANA, M. M. S. *Levantamentos de Manifestações Patológicas em Edificações de Interesse Social*. Boletim do Gerenciamento, [s.l.], v. 20, n. 20, p. 34-44, 2020. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/508>. Acesso em: 20 set. 2022.
- [6] BOLINA, F. L.; TUTIKIAN, B. F.; HELENE, P. *Patologia de estruturas*. São Paulo: Oficina de Textos, 2019. 320 p.
- [7] SOUZA, K. B. S. *Análise de manifestações patológicas em residência unifamiliar no município de Junqueiro-AL utilizando a ferramenta GUT e o mapa de danos: estudo de caso*. 2020. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2020.
- [8] BERTI, J. V. M.; SILVA JÚNIOR, G. P.; AKASAKI, J. L. *Estudo da origem, sintomas e incidências de manifestações patológicas do concreto*. In: FÓRUM AMBIENTAL, 15., 2019, Alta Paulista. Anais [...] Alta Paulista: ANAP, 2019. p. 590-603. Disponível em: <https://www.eventoanap.org.br/data/inscricoes/4635/form2566171066.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- [9] CARVALHO, Y. N. P. et al. *Manifestações patológicas com foco em fachadas de conjunto habitacional de baixa renda na cidade de Juazeiro do Norte/CE*. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE PATOLOGIA E RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS, 1., 2017, Recife. Anais [...] Recife: CONPAR, 2017. p. 1-13. Disponível em: <http://revistas.poli.br/index.php/CONPAR/issue/view/11>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- [10] LORENZONI, M. J. *Levantamento de manifestações patológicas em fachadas de construções históricas e culturais do município de Santa Maria-RS*. 2022. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2022.
- [11] ARAÚJO, M. E. S. O. *Análise das manifestações patológicas em edificações escolares pré-fabricadas na cidade de Campinas-SP*. 2017. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.
- [12] NEVES, A. *Saiba tudo sobre fissuras e trincas em reboco*. Blok, 2019. Disponível em:

- <https://www.blok.com.br/blog/fissuras-e-trincas-em-reboco>. Acesso em: 22 set. 2022
- [13] NASCIMENTO, R. S.; CICUTO, B. G. P. *Fissuras e trincas em sistema de alvenaria de vedação: estudo de caso em unidade residencial*. Revista Técnico-Científica, [s.l.], set., 2019. p. 1-15. Disponível em: <https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/view/643>. Acesso em: 20 ago. 2022.
- [14] SILVA, V. M. B. *Manifestações Patológicas em Fachadas de Empreendimentos do Programa de Arrendamento Residencial na Cidade de Pelotas/RS: Residenciais Solar das Palmeiras e Paraíso*. 2016. 147 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.
- [15] OLIVEIRA, P. R. *Levantamento das manifestações patológicas—estudo de caso de manifestações patológicas em condomínio de paredes de concreto moldadas in loco*. Cippus, Canoas, v. 9, n. 1, 2021. p. 1-16. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Cippus/article/view/8110>. Acesso em: 26 set. 2022.
- [16] ISHIDA, J. P.; OLIVEIRA, D. A. *Um estudo sobre a Gestão da Qualidade: conceitos, ferramentas, custos e implantação*. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., Toledo Prudente, 2019. Anais [...], Toledo Prudente: Centro Universitário, p. 1-19. Disponível em: <http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/view/7742>. Acesso em: 21 ago. 2022.
- [17] DIAS, B. L. *A aplicação do diagrama de Ishikawa no mapeamento de processos e a gestão das operações de construção realizadas por uma Companhia de Engenharia de Construção*. 2019. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2019.
- [18] ROSENSTOCK, K. I. V. et al. *Bases teóricas para implantação de ferramentas da qualidade nos serviços de enfermagem*. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4., 2017, João Pessoa. Anais [...], João Pessoa: Editora Realize, 2017. p. 1-12. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD1_SA17_ID7953_16092017083825.pdf. Acesso em: 21 ago. 2022.
- [19] BARBOSA, C. M. et al. *A importância dos procedimentos operacionais padrão (POPs) para os centros de pesquisa clínica*. Revista da Associação Médica Brasileira, [s.l.], v. 57, n. 2, p. 134-135, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302011000200007&script=sci_arttext. Acesso em: 21 ago. 2022.
- [20] GALVÃO, L. S. *Aplicação das ferramentas da qualidade diagrama de Ishikawa e ciclo PDCA na Agricultura familiar de Itinga do Maranhão*. 2022. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Faculdade Vale do Aço, Açailândia, 2022.
- [21] CRUZ, Y. T. U. *Proposta de implementação de gestão da qualidade na construção civil em uma obra de alto padrão e curto prazo em Florianópolis*. 2018. 104 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.
- [22] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades: Caxias-MA*. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/caxias/panorama>. Acesso em: 18 ago. 2022.



Expediente

Supervisão Editorial:

Eduardo Linhares Qualharini

Conselho Editorial:

André Baptista Barcaui, D. Sc. UFRJ, Brasil
Assed Naked Haddad, D. Sc. UFRJ, Brasil.
João Carlos Gonçalves Lanzinha, D. Sc. UBI, Portugal
José Rodrigues de Farias Filho, D.Sc. UFF, Brasil
Raphael Albergarias Lopes, IPMA, D.Sc. Brasil
Vasco Manuel A. Peixoto de Freitas, D. Sc. FEUP, Portugal

Comitê Editorial:

Ahmed W. A. Hammad, D. Sc. UNSW, Austrália
Americo Pinto, D. Sc. Brasil
Claudia Garrido Martins, D. Sc. UNCC, EUA
Darci Prado, PhD., Brasil
Diego André Vasco Calle, D. Sc. Usach, Chile
Dieter Thomas Boer, D. Sc. URV, Espanha
Ricardo Viana Vargas, PhD., UFF, Brasil
Sheila Mara Baptista Serra, D. Sc. UFSCar, Brasil
Vivian W. Y. Tam, PhD. WSU, Austrália

Jornalista Responsável, edição e diagramação:

Denise da Silva Mello Lacerda _ SRTE/RJ 33887

Periodicidade da Publicação

Bimestral

Contato:

Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão – NPPG
Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro
Av. Athos da Silveira Ramos, 149 - Bloco D, sala 207
Cidade Universitária – Rio de Janeiro – CEP: 21941-909
(21) 3938-7965
boletimdogerenciamento@poli.ufrj.br