

ISSN 2595-6531

REVISTA

Boletim do Gerenciamento  
REVISTA ELETRÔNICA



Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão



Universidade Federal  
do Rio de Janeiro  
Escola Politécnica



## **Expediente**

### **Equipe Editorial**

#### **Supervisão Editorial:**

Eduardo Linhares Qualharini

#### **Comitê Editorial:**

Eduardo Linhares Qualharini, POLI/UFRJ

Isabeth da Silva Mello, NPPG/UFRJ

José Luiz Fernandes, CEFET/RJ

Maurini Elizardo Brito, NPPG/UFRJ

Nikiforos Joannis Philyppis Jr., FACC/UFRJ

Osvaldo Ribeiro da Cruz Filho, CEFET/RJ

#### **Assistente de Supervisão Editorial:**

Maiane Ramos da Silva

#### **Jornalista Responsável, Edição e Diagramação:**

Fernanda Viviani de Paula (Registro Profissional: 0039905/ RJ)

#### **Periodicidade da Publicação**

Mensal

#### **Responsável pela Publicação**

Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão – NPPG

Av. Athos da Silveira Ramos, 149 - Bloco D, sala D207

Cidade Universitária – Rio de Janeiro – CEP: 21941-909

#### **Contato Principal**

Eduardo Linhares Qualharini, D. Sc.

Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão - NPPG

Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro

(21) 3938-7965

[boletimdogerenciamento@poli.ufrj.br](mailto:boletimdogerenciamento@poli.ufrj.br)



## SUMÁRIO

1. **Conceitos, práticas e aspectos legais na elaboração de Laudos Técnicos de Vistoria Predial na cidade do Rio de Janeiro ..... 01**
2. **Implantação de Habitação de Interesse Social em Petrópolis, RJ: Breve Análise de Viabilidade para as Faixas 0 e 1 do Programa Minha Casa Minha Vida .....11**
3. **O Desafio da Gestão de Mão de Obra no Reaquecimento da Construção Civil ..... 22**
4. **Análise de patologias de pisos cerâmicos: Um estudo de caso. .... 31**
5. **Gerenciamento da comunicação em projetos de TI, caso no setor portuário ..... 43**
6. **Proposta de gerenciamento de manutenção preventiva para instalações de águas pluviais utilizando o FMEA ..... 54**
7. **A importância da compatibilização de projetos para verificação de incompatibilidades na obra ..... 62**



## Conceitos, práticas e aspectos legais na elaboração de Laudos Técnicos de Vistoria Predial na cidade do Rio de Janeiro

LIMA Victor<sup>1</sup>, SILVA Maiane Ramos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pós-Graduando em Planejamento Gestão e Controle de Obras Cívicas, NPPG/POLI – UFRJ

<sup>2</sup> Engenheira Civil, Mestranda do Programa de Engenharia Ambiental, PEA/POLI – UFRJ

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 02 Jun 2019

Revisão: 06 Jun 2019

Aprovação: 03 Jul 2019

Palavras-chave:

Autovistoria

Inspeção

Laudo técnico.

### Resumo:

*O elevado número de acidentes devido a falta de segurança e manutenção nas edificações cariocas levou a Prefeitura do Rio de Janeiro, no ano de 2013, através do Decreto nº 37.426, à regulamentar leis estaduais e municipais que instituíram a obrigatoriedade da realização de vistorias técnicas periódicas nas edificações existentes no Município. Tendo em vista este contexto, o objetivo deste artigo é apresentar os conceitos, práticas e os aspectos legais inerentes a realização da Autovistoria Predial na cidade do Rio de Janeiro e, desta forma, servir como apoio a profissionais que desejam atuar na área, síndicos, administradores e responsáveis por edificações que necessitem realizar vistorias técnicas prediais. O trabalho conclui que há uma sequência de conhecimentos aos quais estes profissionais e responsáveis por imóveis devem dominar, são eles: conceitos básicos de manutenção e perícia; normas técnicas de manutenção e inspeção; legislação vigente; anotação de responsabilidade técnica; laudo técnico de vistoria predial; comunicado de vistoria.*

### 1. Introdução

As edificações, tanto pelo aspecto patrimonial quanto pelas questões relacionadas à segurança e conforto de seus usuários, possuem grande relevância no dia a dia dos grandes centros urbanos. [1]

Assim como qualquer outro equipamento, as edificações sofrem com a deterioração ao longo do tempo. A edificação pode ser considerada um organismo vivo sujeito às ações do tempo, intempéries e fenômenos físicos e químicos ao longo de toda a sua vida. [2]

A deterioração sofrida pelas edificações pode causar uma série de danos como por exemplo, o deslocamento de revestimentos da fachada, o desabamento de marquises, incêndios e até mesmo o colapso total da edificação. Infelizmente no Brasil, a falta de conhecimento sobre a importância da manutenção preventiva representa riscos à segurança dos usuários e impacta diretamente na perda de desempenho e redução da vida útil das edificações, causando acidentes e custos elevados que poderiam ser evitados.

O caso da explosão de um restaurante na Praça Tiradentes em 2011 e o desabamento do

Edifício Liberdade na Cinelândia em 2012, chamaram a atenção do poder público no Rio de Janeiro para a importância da manutenção preventiva nas edificações.

Em 2013 foram promulgadas leis estaduais e municipais que tornaram obrigatórias as inspeções prediais periódicas nas edificações residenciais e comerciais em todo o estado do Rio de Janeiro. A vistoria predial periódica, realizada por profissional legalmente habilitado, foi denominada “Autovistoria Predial” e tem o objetivo de avaliar as condições de conservação, segurança e estabilidade das edificações.

Hoje, segundo números oficiais da Prefeitura do Rio de Janeiro [3], dos cerca de 130 mil imóveis legalizados na cidade, apenas 60 mil realizaram as inspeções determinadas por lei. Das edificações que realizaram as inspeções, 61% foram apontadas como inadequadas e com necessidade de obras de reparo.

O descaso com as condições de conservação e segurança das edificações no Rio de Janeiro pode ser observado nos eventos recentes ocorridos na cidade, como é o caso da estudante de engenharia, Larissa Spezani Resendique, atingida por uma placa de granito que despencou da fachada de um prédio no Leblon [4], e o caso dos edifícios que desabaram na região da Muzema, causando 24 mortes [5].

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é apresentar os principais conceitos, aspectos legais e práticas que irão auxiliar profissionais e responsáveis por edificações na cidade do Rio de Janeiro na realização da Autovistoria Predial e na elaboração de laudos técnicos.

## 2. Conceitos

A seguir estão citados alguns conceitos considerados fundamentais para o entendimento deste trabalho:

a) **Manutenção:** Conjunto de ações para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação de atender as

necessidades e segurança de seus usuários; [6]

b) **Vida Útil:** Período ao longo do qual uma edificação atende aos requisitos funcionais para os quais foi projetada; [6]

c) **Desempenho:** Capacidade de uma edificação em atender as necessidades de seus usuários; [6]

d) **Inspeção:** Avaliação do estado de conservação de uma edificação realizada para servir como base no planejamento das atividades de manutenção; [6]

e) **Vistoria:** Constatação e descrição detalhada dos elementos que constituem um fato; [7]

f) **Laudo:** Relatório no qual um perito, profissional habilitado, relata e avalia o que observou; [7]

g) **Deterioração:** Quando em razão do uso ou manutenção inadequada, há a depreciação de um bem devido ao desgaste ou falha de seus componentes; [7]

h) **Anomalia:** Anormalidade ou irregularidade. [7]

As definições destes conceitos estão presentes nos textos da NBR 5.674 e NBR 13.752 e, seus entendimentos são de fundamental importância para a realização de vistorias prediais e elaboração de laudos técnicos.

## 3. Normas Técnicas

Antes mesmo da promulgação de leis que tornaram obrigatórias as inspeções prediais em edificações brasileiras, normas técnicas já preconizavam regras e diretrizes quanto à manutenção e inspeção de edificações após a etapa de construção. [8]

Apesar de não haver uma Norma Técnica específica que determine os critérios e diretrizes que regem a Autovistoria Predial, algumas normas servem de base para a realização destas inspeções.

### **3.1. ABNT NBR 5.674:2012 - Manutenção de Edificações - Requisitos para o Sistema de Gestão de Manutenção**

A NBR 5.674 estabelece os requisitos para o sistema de gestão de manutenção predial com o objetivo de preservar as características originais da edificação e, o desempenho previsto em projeto. Segundo [8], alguns requisitos estabelecidos na norma são:

- a) Requisitos de manutenção, vistoria, relatório de inspeção e informações sobre o programa de manutenção;
- b) Requisitos para o planejamento das atividades anuais de manutenção;
- c) Requisitos para o controle do processo de manutenção;
- d) Documentação à ser elaborada e arquivada;
- e) Incumbências dos intervenientes do processo de manutenção predial.

### **3.2. ABNT NBR 15.575:2013 - Edificações Habitacionais - Desempenho**

A NBR 15.575 está diretamente relacionada com o atendimento das exigências dos usuários quanto à segurança, conforto e sustentabilidade das edificações. [8]

A norma estabelece requisitos que devem ser atendidos para que a edificação atinja um nível de desempenho mínimo que será avaliado através de critérios predefinidos.

A norma está dividida em seis partes, cada uma contendo critérios específicos para analisar cada sistema da edificação e, desta forma, avaliar se foram atingidos os níveis de desempenho mínimos estipulados em norma. Conforme indicado em [9], as seis partes da norma são:

- a) Parte 1: Requisitos gerais;
- b) Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- c) Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos;

- d) Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas;
- e) Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas;
- f) Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

É válido salientar que esta Norma não se aplica às obras já concluídas; obras que estavam em andamento quando ela entrou em vigor; obras de reforma, *retrofit* e edificações provisórias.

### **3.3. ABNT NBR 13.752:1996 - Perícias de Engenharia na Construção Civil**

A NBR 13.752 estabelece os conceitos, critérios e diretrizes básicas para a apresentação de laudos e a realização de trabalhos de perícia em edificações. [7]

Conforme exposto em [7], os principais objetivos da norma são:

- a) Classificar o objeto periciado quanto à sua natureza;
- b) Instituir terminologias, convenções e notações;
- c) Definir metodologia a ser usada;
- d) Estabelecer critérios a serem empregados;
- e) Prescrever orientações para apresentação de laudos e procedimentos técnicos.

### **3.4. IBAPE 2012 - Norma de Inspeção Predial**

O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (IBAPE) elaborou esta norma com o intuito de fixar diretrizes, conceitos, notações, critérios e procedimentos relativos à inspeção predial.

A norma foi elaborada para complementar a NBR 5.674 que possui lacunas não preenchidas quanto a avaliação técnica da qualidade da manutenção e sua aplicação direta na gestão patrimonial. [1]

A Norma de Inspeção Predial do IBAPE é uma atualização da NBR 13.752 - Perícias de Engenharia na Construção Civil. [8]

Conforme exposto em [1], os objetivos da norma são:

- a) Classificar a natureza da inspeção predial;
- b) Instituir terminologia, convenções e notações a serem utilizadas no serviço de Inspeção Predial;
- c) Definir a metodologia básica aplicável;
- d) Estabelecer os critérios a serem empregados nos trabalhos de inspeção predial;
- e) Prescrever diretriz para apresentação de laudos e pareceres técnicos.

#### 4. Legislação

Poucas cidades no país possuem leis que tornam obrigatórias as vistorias prediais periódicas em seus territórios. Algumas cidades como o Rio de Janeiro, Salvador, Porto Alegre, Fortaleza e Niterói possuem legislação própria e regulamentam a Autovistoria Predial como forma de garantir que as condições de conservação e estabilidade das edificações e a segurança de seus usuários sejam preservadas. No âmbito estadual, apenas o estado do Rio de Janeiro possui lei de Autovistoria aprovada e em vigor. [10]

##### 4.1. Lei Estadual 6.400/13

Sancionada em março de 2013, a Lei Estadual 6.400/13 torna obrigatória a realização de vistorias periódicas em edificações residenciais e comerciais em todo o estado do Rio de Janeiro.

A vistoria deve ser realizada por engenheiro, arquiteto ou empresa legalmente habilitados no CREA/RJ ou CAU/RJ. É obrigatória a emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, quando engenheiro, ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT, quando arquiteto. [11]

A periodicidade definida por lei é de 10 anos a contar da data de obtenção do habite-se, exceto para edificações com mais de 25 anos de vida útil, onde a obrigatoriedade da

vistoria passa a ser quinquenal. A lei exclui a obrigação de realização da Autovistoria nas edificações residenciais unifamiliares e torna obrigatória para edificações de três ou mais pavimentos e para aquelas com área construída maior ou igual a 1000 m<sup>2</sup>, independentemente do número de pavimentos.

Conforme determina a lei 6400/13, os laudos técnicos deverão conter a identificação do imóvel e de seu responsável, as informações sobre as anomalias encontradas, suas prováveis causas, prazos para a execução de reparos e medidas reparadoras ou preventivas necessárias. O descumprimento do disposto em lei acarretará responsabilização do síndico ou responsável pelo imóvel.

##### 4.2. Lei Complementar nº 126

Também sancionada em março de 2013, a Lei Complementar nº 126 instituiu a obrigatoriedade de vistoria técnica nas edificações localizadas no município do Rio de Janeiro. As vistorias deverão verificar as condições de conservação, estabilidade e segurança das edificações.

Diferente da Lei Estadual que permite que edificações com vida útil inferior a 25 anos realizem as vistorias técnicas com periodicidade decenal, a lei complementar nº 126 determina um prazo máximo de 5 anos independentemente da idade da edificação. A Lei exclui a obrigatoriedade da Autovistoria em edificações residenciais unifamiliares e bi familiares.

Assim como na Lei Estadual, as vistorias técnicas somente podem ser realizadas por engenheiro, arquiteto ou empresa legalmente habilitados no CREA/RJ ou CAU/RJ. Após a realização da vistoria e entrega do laudo, é dever do responsável pelo imóvel comunicar tal fato a prefeitura através do preenchimento de formulário *on line*, indicando o nome do profissional responsável pela vistoria, seu registro e número da ART ou RRT do serviço.

Os responsáveis pelos imóveis que não cumprirem com as obrigações previstas em lei serão notificados pela Prefeitura e terão um

prazo máximo de trinta dias para realizarem a vistoria técnica nas edificações. Em caso de descumprimento da notificação, será cobrada ao responsável pelo imóvel uma multa renovável mensalmente no valor correspondente a cinco vezes o Valor Unitário Padrão estabelecido para o imóvel.

Os profissionais que prestarem informações falsas ou omissão deliberada de informações, poderão ser penalizados com multa no valor de cinco mil reais, sem prejuízo das demais responsabilidades civis, criminais e administrativas previstas. [12]

## 5. Anotação de Responsabilidade Técnica

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) são documentos que identificam o responsável técnico pelo serviço, bem como os limites de responsabilidade e da participação técnica em cada obra ou serviço, conferindo a prova documental da execução dos mesmos. Seu registro é obrigatório para o desempenho de qualquer atividade profissional nas áreas da engenharia e da agronomia, conforme determina a Lei 6.496 de 7/dez/1977.

A ART e RRT devem ser recolhidas pelo profissional responsável antes do início da prestação do serviço, sob pena de multa prevista em lei.

O preenchimento da ART para o serviço de Autovistoria Predial deve ser feito com o tipo “Obra e Serviço” e fator gerador “Autovistoria”. Em caso de haver um profissional de outra modalidade vinculado ao serviço, existirá uma ART principal e as demais deverão ser vinculadas.

As atividades técnicas a serem selecionadas no preenchimento da ART para o serviço de Autovistoria são: (34) inspeção, (36) Laudo e (51) Vistoria Técnica.

No item “complemento” deverão ser indicados o tipo de edificação vistoriado (residencial, comercial ou misto) e os

sistemas vistoriados, como por exemplo, rede gás (130) e instalação hidráulica (131).

Por fim, é necessário indicar a área total construída vistoriada, o endereço do imóvel e o valor pago pela execução do serviço.

## 6. Estrutura do Laudo Técnico de Vistoria de Predial

O Laudo Técnico de Vistoria Predial – LTVP é o documento, elaborado pelo profissional responsável da vistoria, e que atesta as condições de conservação, estabilidade e segurança da edificação.

O laudo deve ser feito utilizando uma linguagem clara e objetiva que possibilite o entendimento não apenas de profissionais que atuam na área, mas também o de pessoas leigas no assunto. [10]

### 6.1. Informações Iniciais

O início do laudo deve conter a identificação do solicitante da vistoria. O solicitante deve ser identificado pelo nome e CPF quando se tratar de uma pessoa física, ou razão social e CNPJ, em caso de pessoa jurídica. O objeto da vistoria também deve ser identificado, detalhando o endereço do imóvel, o uso da edificação (residencial, comercial ou misto), o número de pavimentos, idade do imóvel, ano de obtenção do habite-se e uma breve descrição dos componentes de cada pavimento.

O objetivo da vistoria que é o de identificar as anomalias construtivas presentes no imóvel, indicar propostas de soluções para as mesmas e adequar a edificação às leis estaduais e municipais vigentes, deve estar claro desde o início do laudo. Além disso, devem estar detalhados os sistemas construtivos vistoriados, as informações sobre o profissional responsável pela vistoria e o nome dos representantes da edificação que acompanharam a inspeção.

### 6.2. Metodologia

Adaptando-se da norma de inspeção predial do IBAPE Nacional [1], a

metodologia de inspeção predial pode ser definida da seguinte forma:

- a) Levantamento e análise das informações básicas sobre a edificação como os elementos e sistemas que a constituem, a tipologia da construção e o nível de inspeção adotado;
- b) Análise dos documentos apresentados pelo responsável da edificação;
- c) Obtenção de informações dos usuários, responsáveis, proprietários e gestores da edificação;
- d) Utilização de *check-list* previamente elaborado para a vistoria das áreas comuns e privativas e descrição das anomalias encontradas;
- e) Classificação e análise das anomalias e falhas encontradas quanto à sua origem e grau de risco;
- f) Definição de prioridades e principais recomendações técnicas;
- g) Recomendações gerais e de sustentabilidade;
- h) Definição das responsabilidades.

### 6.3. Documentos Analisados

Alguns documentos são de extrema importância para que o inspetor obtenha as informações necessárias à vistoria.

A análise documental tem por objetivo verificar a adequação da edificação, identificar possíveis falhas de uso e manutenção, entre outras inconformidades técnicas e legais. [13]

A lista de documentos que deve ser exigida pelo inspetor predial deve ser adequada conforme o tipo e a complexidade da edificação e suas instalações e sistemas construtivos a serem inspecionados. [1]

Em [13] está apresentada uma sugestão de lista de documentos, adaptada de [1], que pode servir como referência para profissionais, síndicos, administradores e responsáveis por imóveis.

## 6.4. Relatório de Vistoria

Este é o item mais importante do Laudo Técnico, onde serão apresentadas todas as anomalias encontradas, registro fotográfico, localização exata das anomalias, grau de risco, proposta de solução e prazo para adequação de cada uma delas.

O relatório de vistoria deve ser dividido em duas partes: áreas comuns e áreas privativas. As áreas comuns são as áreas compartilhadas por todos os usuários da edificação como, por exemplo, escadas, corredores, área de lazer e garagens.

Já as áreas privativas, são as unidades autônomas de domínio de um único proprietário. Nestas áreas não é recomendado o registro fotográfico, apenas deve ser feita a descrição das anomalias encontradas. É necessária a autorização e o acompanhamento do proprietário para a realização da vistoria nas áreas privativas. Caso o proprietário não esteja presente no dia da vistoria ou se recuse a receber o inspetor, o fato deve ser registrado no laudo.

A vistoria é visual, portanto, excluem-se dela os elementos e sistemas nos quais não se tenham acesso e que por qualquer motivo não forem visíveis ao inspetor. Todas as áreas que por algum motivo não puderam ser vistoriadas deverão ser mencionadas no laudo assim como, os motivos que impediram a sua inspeção.

### 6.4.1. Check-List

Conforme recomendado em [1], os responsáveis pelas vistorias deverão elaborar uma listagem de verificação dos componentes e equipamentos dos diversos sistemas e subsistemas da edificação. Esta listagem deverá ser adequada a complexidade da edificação e ao nível de inspeção adotado.

Recomenda-se que a vistoria predial abranja pelo menos os seguintes sistemas construtivos: estrutura, impermeabilização, instalações hidráulicas e elétricas, revestimentos externos em geral, esquadrias, revestimentos internos, elevadores, climatização, exaustão mecânica, ventilação,

coberturas, telhados, combate a incêndio e SPDA. [1]

Para auxiliar na vistoria, tornando-a mais dinâmica e organizada, recomenda-se que o responsável pela inspeção utilize um roteiro, denominado *Check-List*, para a inspeção de cada um dos sistemas construtivos a serem vistoriados. Neste roteiro deverão estar listados os principais requisitos técnicos e legais para a inspeção de cada componente da edificação, reduzindo a possibilidade de haver qualquer esquecimento por parte do inspetor e auxiliando no planejamento da vistoria.

A elaboração de um roteiro de inspeção, ou checklist, não é o objetivo deste trabalho, porém, em [10] e [13] estão apresentados roteiros de inspeção de acordo com os componentes e sistemas construtivos vistoriados, bem como estão listadas todas as normas técnicas utilizadas como referência na elaboração destes roteiros.

#### 6.4.2. Grau de Risco

Todas as anomalias e falhas encontradas na vistoria devem ser corretamente classificadas quanto ao seu grau de criticidade.

A classificação das falhas e anomalias deve levar em consideração o grau de risco oferecido aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio, ou seja, devem ser analisados os riscos de acidentes causados por cada uma das anomalias, a gravidade de seus efeitos e a contribuição para a perda de desempenho da edificação. Conforme apresentado em [1], a classificação quanto ao grau de risco pode ser dividida em:

- a) Crítico: Risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil;
- b) Médio: Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da

edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas e deterioração precoce;

- c) Mínimo: Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário.

A Lei Estadual 6400/13, detalhada no item 4.1 deste trabalho, determina que o responsável pela vistoria deverá comunicar imediatamente ao órgão municipal competente, caso encontre na edificação vistoriada, anomalia ou falha com risco imediato ou iminente para o público. O fato deve ser detalhado no laudo e, além disso, o responsável pela edificação deve ser informado por escrito imediatamente.

#### 6.5. Lista de Prioridades e Principais Recomendações

Após a apresentação do relatório de vistoria, com o registro fotográfico de todas as falhas encontradas e suas respectivas classificações quanto ao grau de risco, recomenda-se que seja apresentado no laudo um quadro resumo com as quantidades de anomalias encontradas, separadas por grau de risco em ordem decrescente. Desta forma, será possível verificar de maneira rápida e direta, a quantidade de falhas e anomalias encontradas com grau de risco crítico, médio ou mínimo, facilitando uma avaliação geral por parte do responsável pelo imóvel.

É importante destacar no laudo que as anomalias classificadas com grau de risco crítico devem ser tratadas como prioridade na execução dos reparos e manutenções.

Após a apresentação da lista de prioridades, deverão ser apresentadas as principais recomendações técnicas ou medidas reparadoras para a adequação das inconformidades encontradas. Estas medidas reparadoras deverão tratar principalmente das falhas e anomalias classificadas com grau de risco crítico, ou seja, aquelas que representam alto risco a segurança dos usuários, ao meio ambiente e ao desempenho da edificação.

As recomendações técnicas devem ser apresentadas de forma clara, simples e objetiva. O aprofundamento técnico das soluções para cada uma das anomalias encontradas na inspeção não é o objetivo do laudo de Autovistoria Predial e sim dos profissionais e empresas contratados para a realização dos serviços de reparo.

É importante destacar que o profissional responsável pela inspeção se exime de qualquer responsabilidade pela não implementação das orientações recomendadas no laudo bem como, de qualquer deficiência alheia ao trabalho de inspeção.

### 6.6. Parecer Final do Laudo

No final do laudo o responsável pela inspeção deverá, a partir da análise das falhas e anomalias encontradas, emitir um parecer final quanto as condições de uso e manutenção da edificação. Deverá ser informado de forma clara e objetiva se o imóvel possui ou não condições de uso e se o mesmo será classificado no Comunicado eletrônico enviado à Prefeitura do Rio de Janeiro como um imóvel com necessidade de obras de reparo ou se o mesmo já se encontra adequado.

Quando a edificação é considerada com necessidade de obras de reparo, o inspetor deverá indicar um prazo para que o responsável pelo imóvel contrate novamente um profissional ou empresa legalmente habilitados para a realização de nova vistoria no local, a fim de verificar se as recomendações técnicas para a adequação das anomalias e falhas encontradas foram ou não implementadas.

Caso a edificação seja considerada adequada, deverá estar claro no laudo de que o prazo máximo para a realização de uma nova vistoria no imóvel será de cinco anos a contar da data de efetivação do comunicado à Prefeitura.

## 7. Comunicado de Vistoria

Conforme indicado nas legislações vigentes citadas no item 4 deste trabalho, após

finalizada a vistoria e a entrega do laudo por parte do profissional responsável pela inspeção, é dever do responsável pelo imóvel informar à Prefeitura a realização da Autovistoria Predial no local. Para isso, o responsável legal pelo imóvel deverá acessar um endereço eletrônico disponibilizado pela Prefeitura do Rio de Janeiro, onde deverá ser preenchido um formulário contendo informações a respeito da edificação, do responsável pelo imóvel, do responsável técnico pela vistoria e do parecer final indicado pelo inspetor.

Após o preenchimento e envio do formulário eletrônico por parte do responsável pelo imóvel, o profissional responsável pela vistoria receberá automaticamente em seu endereço de e-mail uma mensagem da Prefeitura do Rio de Janeiro solicitando a confirmação de que os dados informados pelo responsável do imóvel estão corretos.

O inspetor deverá ter atenção especial para o parecer final indicado no formulário e, em caso de haver a necessidade de obras de reparo na edificação, se o prazo indicado no formulário é o mesmo indicado por ele no laudo.

Em caso de alguma informação estar incorreta, o profissional responsável pela vistoria não deverá efetuar a confirmação do comunicado e sim solicitar ao responsável pelo imóvel que faça um novo comunicado com as informações corretas.

Após a confirmação do profissional responsável pela inspeção, o responsável pelo imóvel receberá automaticamente em seu endereço de e-mail uma mensagem da Prefeitura e um *link* que dá acesso a um certificado de Autovistoria Predial.

O certificado deverá ser impresso, colocado em local visível e de fácil acesso para que qualquer morador ou condômino possa consultá-lo.

## 8. Considerações Finais

Tendo em vista a crescente demanda de engenheiros, arquitetos e síndicos por

conhecimentos e informações na área de vistoria predial, este trabalho apresentou os principais conceitos, práticas e aspectos legais inerentes a realização da Autovistoria Predial na cidade do Rio de Janeiro.

Inicialmente foram tratados alguns conceitos fundamentais e as principais normas que estabelecem regras e diretrizes quanto à manutenção e inspeção de edificações após a etapa de construção. Destaca-se a Norma de Inspeção Predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, o IBAPE, elaborada em 2012 e que é a principal referência deste trabalho.

Após o entendimento dos principais conceitos e normas inerentes a Autovistoria Predial, recomendam-se a leitura da Lei Estadual 6.400/13 e Lei Complementar nº 126. Estas leis foram regulamentadas através do Decreto nº 37.426/13 e tornaram obrigatória a realização da Autovistoria Predial na cidade e estado do Rio de Janeiro.

Para a realização da Autovistoria Predial é obrigatória a prévia emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica do serviço. Este artigo, além de explicar o que é e para que serve a ART, expõe algumas informações úteis para o preenchimento da mesma, aplicada ao serviço de Autovistoria Predial.

O trabalho apresentou também os principais tópicos que devem estar presentes na estrutura de um laudo técnico de vistoria predial e as principais práticas a serem adotadas no momento da inspeção.

Por fim, foram abordadas as principais informações a respeito do comunicado eletrônico a ser preenchido após a realização da vistoria. O comunicado deve ser preenchido pelo responsável do imóvel e tem o intuito de informar a Prefeitura da realização da Autovistoria.

Além dos tópicos abordados neste trabalho, recomenda-se aos profissionais que desejam atuar na área, o estudo detalhado de normas para a elaboração de um *check-list* de inspeção que irá auxiliar na realização das vistorias. Em [10] e [13] estão apresentadas propostas de roteiros de inspeção para cada

sistema construtivo de uma edificação, bem como, estão listadas as principais normas técnicas utilizadas como referência na elaboração dos mesmos.

## 9. Referências

- [1] INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. Norma de Inspeção Predial Nacional. São Paulo, 2012.
- [2] CREA-RJ, Autovistoria: Prevenção agora é lei, agosto de 2013. Disponível em: <[http://www.gjengenharia.eng.br/gjengenharia/images/Cartilha-LTVP\\_WEB\\_ok.pdf](http://www.gjengenharia.eng.br/gjengenharia/images/Cartilha-LTVP_WEB_ok.pdf)>. Acesso em 16 de maio de 2018.
- [3] PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, Lei da Autovistoria, abril de 2019. Disponível em:<<http://www.rio.rj.gov.br/web/computer/exibeconteudo?id=9312565>>. Acesso em 27 de maio de 2019.
- [4] LEAL, A.; JUNQUEIRA, F.; GASPARINI, L.; MACIEL, M. Após passar por terceira cirurgia no cérebro, jovem atingida por placas de prédio no Leblon está em coma. 2019. Disponível em: < <https://oglobo.globo.com/rio/apos-passar-por-terceira-cirurgia-no-cerebro-jovem-atingida-por-placas-de-predio-no-leblon-esta-em-coma-23506791>>. Acesso em 27 de maio de 2019.
- [5] ROUVENAT, F. Um mês após desabamentos na Muzema, prefeitura diz que 'nenhuma família desabrigada tem perfil para receber aluguel social'. Disponível em:< <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/05/12/um-mes-apos-desabamentos-na-muzema-prefeitura-diz-que-nenhuma-familia-desabrigada-tem-perfil-para-receber-aluguel-social.ghtml>>. Acesso em 27 de maio de 2019.
- [6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: Manutenção de edificações — Requisitos

- para o sistema de gestão de Manutenção. Rio de Janeiro, 2012.
- [7] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13752: Perícias de engenharia na construção civil. Rio de Janeiro, 1996
- [8] OLIVEIRA, P. F. G. Autovistoria Predial: Aspectos Legais e Práticos. Rio de Janeiro: UFRJ, 2016.
- [9] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-1: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.
- [10] PANZA, R. V. N. B. A Autovistoria Predial como Ferramenta para Manutenção e Preservação das edificações. Rio de Janeiro: UFRJ, 2017.
- [11] GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (Estado). Lei nº 6400, de 05 de março de 2013. Lei Estadual N° 6400. Rio de Janeiro, RJ, 05 mar. 2013.
- [12] PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (Município). Lei nº 126, de 26 de março de 2013. Lei Complementar N° 126. Rio de Janeiro, RJ, 26 mar. 2013.
- [13] SILVA, W. L. Inspeção Predial: Diretrizes, Roteiro e Modelo de Laudo para Inspeções em Edificação Residenciais da Cidade do Rio De Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2016.



## Implantação de Habitação de Interesse Social em Petrópolis, RJ: Breve Análise de Viabilidade para as Faixas 0 e 1 do Programa Minha Casa Minha Vida

FRANÇA Talita Ribeiro<sup>1</sup>, SERPA Alline Margarete da Mota

<sup>1</sup>Pós-graduanda em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civis, NPPG/POLI – UFRJ

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 02 Jun 2019

Revisão: 04 Jun 2019

Aprovação: 03 Jul 2019

Palavras-chave:

Habitação Social

Petrópolis

Desigualdade Social

### Resumo:

*A questão da moradia no Brasil se apresenta através do aumento do déficit habitacional nas últimas décadas, ampliando os índices de desigualdade social. Por decorrência disso, houve a necessidade de instituir novos empreendimentos de baixo custo nos últimos anos, fazendo com que políticas públicas, através de programas habitacionais, fossem implantadas. Há 10 anos, o Programa Minha Casa Minha Vida foi instituído para minimizar o problema. A finalidade deste artigo é analisar as políticas habitacionais empregadas na cidade de Petrópolis, região serrana do Estado do Rio de Janeiro, demonstrando as diretrizes de projeto e seus resultados diante da demanda por moradia. Para tal, se fez necessário realizar um estudo de caso: o Conjunto Residencial Osvaldo Santarsiere Médiçi, no bairro da Posse, revelando os problemas sociais e urbanos enfrentados por moradores, resultantes do planejamento de sua implantação. Com isso, este trabalho contribui para evidenciar as questões de desigualdade de acesso e infraestrutura e a falta de planejamento de habitação social na cidade, além dos desafios à frente.*

### 1. Considerações gerais sobre a questão da moradia no Brasil

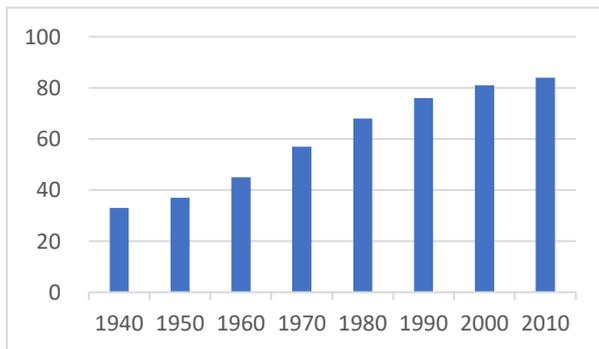
Nas últimas décadas, o Brasil sofreu grandes mudanças no aspecto demográfico e habitacional. Dentre os fatores que explicam essas mudanças, a mecanização do campo, o êxodo rural e o envelhecimento da população, alinhados com a falta de planejamento e gestão urbana, acarretaram uma urbanização desordenada e de forma acelerada nas cidades brasileiras, produzindo um significativo crescimento dos centros urbanos. A partir

desse crescimento populacional, os centros urbanos ficaram saturados, modificando de maneira extrema a configuração da paisagem, não absorvendo o fluxo de pessoas de forma planejada, levando ao surgimento de bairros marginalizados compostos por trabalhadores pobres. O fenômeno êxodo rural se intensificou nos anos 1960 até os anos 2000, com isso a população urbana representava 80% de todo o país.

A urbanização iniciou-se no século XVIII. No entanto, somente no século XX,

principalmente a partir da década de 1940, que a urbanização ocorreu de forma intensa no Brasil, resultando em amplas mudanças na morfologia e expansão das cidades e na distribuição da população pelo território nacional [1]. Com isso, pode-se considerar que a urbanização brasileira é um fenômeno recente que ocasionou mudanças na estrutura urbana das cidades brasileiras. Em poucas décadas, os dados dos censos demográficos confirmam essa tendência de aumento da população urbana, com uma taxa de 31,34%, ou seja, cerca de 41 milhões das pessoas vivendo na área urbana em 1940. Já em 2010, a taxa de urbanização era de 84,36%, totalizando aproximadamente 160 milhões de habitantes residindo nas cidades (IBGE, 1940 a 2010), conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 – Demonstração das taxas de urbanização no Brasil de 1940 a 2010



Fonte: IBGE (2019) [2]

A urbanização causou uma aceleração no crescimento dos centros e uma expansão das metrópoles até as periferias, gerando um processo de favelização, o que acarretou em graves problemas. A exclusão social e a inclusão precária no setor habitacional têm sido uma das marcas no processo de urbanização contemporânea, além disso, a falta de alternativas habitacionais para os segmentos sociais de baixa renda resultaram na expansão das cidades para as áreas mais periféricas. Esse resultado eleva o valor da terra nas cidades e a qualidade de vida.

A invasão de terras urbanas no Brasil é parte intrínseca do processo de urbanização, é estrutural e institucionalizada pelo mercado

imobiliário excludente e pela ausência de políticas sociais [3].

Até os dias atuais, os problemas de moradia são resolvidos através da autoconstrução, ou seja, habitações, em geral, informais e precárias em áreas que compõem as favelas e os loteamentos irregulares ou habitações improvisadas. Portanto, a forma como ocorreu o processo de urbanização, juntamente com o crescimento das cidades, implica na precariedade nas formas de habitar do homem.

De acordo com um estudo realizado pela Fundação João Pinheiro - FJP, responsável pela Análise da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio – PNAD, a definição de déficit habitacional refere-se diretamente ao volume de moradias, que podem ser classificadas de duas formas: moradias sem condições de habitabilidade por diversos motivos (riscos estruturais, riscos naturais, precariedade, entre outros) que nos trazem a necessidade de reposição e as que são incrementos de estoque como a falta de recursos para pagar aluguel, coabitação forçada ou moradias improvisadas em locais sem finalidade residencial: embaixo de pontes e viadutos, carroças entre outros, sem salubridade, impactando diretamente a saúde pública.

Com o objetivo de auxiliar a elaboração de políticas públicas, as informações são fragmentadas de acordo com o tipo de inadequação. A FJP define como tipos de inadequação: os domicílios com carência de infraestrutura, adensamento excessivo de moradores em domicílios próprios, problemas de natureza fundiária, cobertura inadequada, sem unidade sanitária ou em alto grau de depreciação.

O estudo aponta que, em 2015, o déficit habitacional estimado correspondia a 6.355 milhões de domicílios, dos quais 5.572 milhões ou 87,7% estavam localizados nas áreas urbanas e 783 mil unidades encontravam-se na área rural. Em relação ao estoque de domicílios particulares permanentes e improvisados do país, o déficit habitacional corresponde a 9,3%. Em relação

à localização, existem diferenças entre as regiões do país. No total do déficit, 39% localiza-se na Região Sudeste, o que corresponde a mais de 2 milhões de unidades (Figura 2). O Estado do Rio de Janeiro encontra-se em quarto lugar no ranking do país, com 460 mil unidades [4].

Figura 2 – Déficit Habitacional relativo aos domicílios particulares permanentes e improvisados, segundo regiões geográficas e metropolitanas (2015)

Especificação	Total	Urbana	Rural
<b>Sudeste</b>	482.855	435.307	47.548
<b>Minas Gerais</b>	575.498	540.722	34.776
<b>Espírito Santo</b>	109.535	107.358	2.177
<b>Rio de Janeiro</b>	460.785	459.063	1.721
<b>São Paulo</b>	337.037	328.164	8.874

Fonte: IBGE, PNAD - 2015

Elaboração: Fundação João Pinheiro [4]

Dados do censo de 1970 indicam que havia 17.629 milhões de domicílios no Brasil para uma população de 93.135 milhões de habitantes, representando 5,28 hab/dom. Dados do censo de 2010 indicam 56.541 milhões de domicílios para uma população de 190,732 milhões, correspondendo 3,37 hab/dom em média. O estudo relata ainda que o país possui cerca de 6,9 milhões de famílias sem casa para morar. O PNAD 2015 relata que o Brasil possui 7.906 milhões de imóveis vagos, sendo 80,3% localizado em áreas urbanas. Desse total, 6,8 milhões estão em condições de serem ocupados.

Esse descompasso já havia sido indicado pelo Censo 2010 e, segundo o Prof. Edésio Fernandes (University College London), levou a uma onda de ocupações e invasões dos prédios e residências em uma escala jamais vista no país.[5]

## 2. Políticas Habitacionais implantadas

No Brasil, a política habitacional foi efetivamente desencadeada a partir de 1964, com a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH). No período de vigência do BNH (1964-1986), o financiamento para as famílias consideradas de baixa renda era realizado pelas COHABs (Companhias Habitacionais). Apesar de melhorias no setor habitacional, as COHABs não podem ser enquadradas como uma política de inclusão social, pois embora inicialmente tenham focado no atendimento das famílias com baixa renda, posteriormente passou a focar nas famílias com renda acima de três salários. A questão central das críticas ao BNH é direcionada às contradições intrínsecas aos dois grandes objetivos da política habitacional: o de alavancar o crescimento econômico e o de atender à demanda habitacional da população de baixa renda. Priorizando o financiamento para a camada mais alta e atraindo a preferência dos setores da construção civil, entre 1986 (data da extinção do BNH) e 1995 (quando tem início uma reestruturação mais consistente do setor), a política habitacional foi regida por vários órgãos que se sucederam ao longo período, sem que se conseguissem resultados efetivos [6,7].

A característica do Plano de Ação Imediata para a Habitação, lançado em 1990, que se propunha a apoiar financeiramente programas de construção de unidades e de oferta de lotes urbanizados, era atender famílias com renda até cinco salários mínimos, financiando projetos de iniciativa das COHABs, Prefeituras, Cooperativas, Entidades de Previdência, a CEHAB (Companhia Estadual de Habitação) implementada pelo estado e o IAPI (Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Industriários), entre outros.

Após a reorganização do setor, foram criadas novas linhas de financiamento, tomando como base projetos de iniciativa dos governos estaduais e municipais. O programa Habitar Brasil/BID, gerenciado pelo governo federal, redistribuindo recursos a nível

municipal, promoveu os empréstimos habitacionais hoje limitados à atuação do setor privado, através do Programa de Arrendamento Residencial ou aos empréstimos individuais, como o Programa Carta de Crédito. Em ambos os casos, não se atingiu o objetivo principal de atender às populações de menor renda.

## **2.1 Aspectos gerais do Programa Minha Casa Minha Vida**

O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) foi lançado em 2009, sendo dividido em quatro faixas de renda regulamentadas pelo Ministério das Cidades. A maior parte das destinações dos imóveis são para fomentar a modalidade Faixa 1, na qual se insere o Programa Minha Casa Minha Vida Entidades, cujos beneficiários são famílias com renda de até R\$ 1.800,00 reais mensais e os projetos são desenvolvidos por entidades habilitadas pelo Ministério das Cidades. Esses projetos são realizados dentro dos padrões pré-estabelecidos pela Caixa Econômica Federal, como área da unidade habitacional de 41 m<sup>2</sup>. A Faixa 0, menos explorada, é voltada para as calamidades públicas e desastres naturais. O governo municipal cede o terreno para a implantação e, assim que concluído, são realizados sorteios na lista da prefeitura para os moradores que recebem o aluguel social e estão à espera da casa própria. Conforme destaca o Ministério das Cidades, o PMCMV compõe o Programa Nacional de Habitação Urbana – PNHU e tem por finalidade promover a produção ou aquisição de novas unidades habitacionais ou a requalificação de imóveis urbanos para famílias com renda mensal de até 10 salários mínimos [8,9].

O governo adotou o modelo que aposta na iniciativa privada como responsável pelo mecanismo, tendo em vista que 97% do subsídio público disponibilizado serão direcionados à oferta e produção direta por construtoras privadas e 3% apenas a entidades sem fins lucrativos, cooperativas e movimentos sociais. A justificativa para tal modelo é a burocratização e a lentidão nos programas do governo. Além disso, os

movimentos sociais e cooperativas não teriam a capacidade de suprir as demandas. Torna-se explícita a ineficiência de gestão dos órgãos públicos para tais programas e suas dimensões, transferindo o motor de desenvolvimento para a iniciativa privada.

A produção para a faixa denominada de interesse social (entre 0 e 3 salários mínimos) será por oferta privada ao poder público, onde a construtora, junto com a prefeitura, escolhe o terreno e define o projeto. Assim que aprovado junto aos órgãos competentes, a construtora vende as unidades para a Caixa Econômica Federal (CEF), sem incorrer em gastos de incorporação imobiliária e comercialização.

Além disso, a construtora não possui riscos de inadimplência e/ou de prejuízos financeiros por falta de venda das unidades. Os beneficiados serão escolhidos pela CEF através de uma lista de famílias cadastradas nas prefeituras. A taxa de subsídio é elevada, variando entre 60% a 90%, com um comprometimento permitido de 10% da renda familiar e uma prestação de, no mínimo, 50 reais por mês com juros zero por um período de 10 anos [10].

Segundo Ana Maria Ribeiro, Engenheira da Prefeitura de Petrópolis, ex-secretária de obras do município e subsecretária de habitação, o programa acabou se tornando o principal mecanismo para gerar emprego e renda, de modo que o objetivo que antes era sanar os problemas de habitação social ficou em segundo plano.

Importante mencionar que o estudo da Fundação João Pinheiro aponta que a concentração do déficit habitacional está na faixa de renda familiar de até três salários mínimos (89,6%), tendência que se repete em todas as regiões brasileiras (FJP, 2015).

As faixas superiores (entre 3 e 10 salários mínimos) recebem subsídios diretos com os recursos provenientes do FGTS, além da redução dos juros proporcional ao rendimento familiar. Ao contrário da faixa de interesse social, a comercialização é feita diretamente pelas empresas, com isso, torna-se notório o

interesse das construtoras em realizar tal empreendimento, tendo em vista o retorno nas facilidades de venda e baixo custo de implantação.

### 3. O PMCMV diante da demanda habitacional em Petrópolis

A crise habitacional causa impacto diretamente nos diversos setores socioeconômicos do país, e a situação tende a se agravar. O Plano de Contingência da Defesa Civil Estadual lançado em Dezembro de 2018 aponta que a Região Serrana está inserida no contexto de maior risco geológico do país, com 21,6% dos casos correspondendo a deslizamentos do solo. Os problemas enfrentados principalmente nos períodos de fortes chuvas são evidenciados em números: em 60% dos casos deste tipo, há perdas humanas, de acordo com o Mapa de Ameaças Naturais do Estado do Rio de Janeiro.

“A intenção do programa não teve o olhar diferenciado para as pequenas cidades que possuem a geografia e geologia diferenciada, o programa é a nível nacional e não foi levado em conta os aspectos naturais de cada município. Hoje, em Petrópolis (RJ), existe uma dificuldade muito grande em encontrar terrenos para implementar o PMCMV devido à geografia da cidade e o alto preço dos terrenos que estão vagos. Como os recursos são limitados, após 10 anos da criação do programa, o município ainda não conseguiu lançar o único empreendimento Faixa 1”, enfatiza Ana Maria Ribeiro. O empreendimento citado encontra-se no bairro Vincenzo Rivetti [11], como mostra a figura 3, com investimento de R\$ 60 milhões. As obras começaram em 2014 e a conclusão está prevista para o fim do ano de 2019, onde serão destinados 776 apartamentos para os desabrigados das chuvas na cidade.

Figura 3 – Apartamentos MCMV Vincenzo Rivetti



Fonte: Site Diário de Petrópolis (2018) [11]

As áreas ambientalmente frágeis (beira de córregos, rios, encostas íngremes, mangues, áreas alagáveis), que, por essa condição merecem legislação específica e não interessam ao mercado legal, são as que “sobram” para a moradia de grande parte da população. As consequências são muitas: poluição dos recursos hídricos, banalização de mortes por desmoronamentos ou enchentes, por exemplo [3].

Petrópolis possui 234 áreas de risco alto e muito alto, de acordo com o último levantamento do Plano Municipal de Redução de Riscos, realizado em 2017 [12].

Esse número equivale a 18% do território no município, ou seja, aproximadamente 47 mil pessoas fazem parte desse cenário preocupante. Estima-se que a cidade possui 305 mil habitantes (IBGE, 2018). Como mostra a figura 4, o crescimento desordenado é o principal fator para o aumento do déficit habitacional na cidade, que hoje é de 12 mil moradias.

Figura 4 – Área de risco em Petrópolis, RJ



Fonte: Ministério do Planejamento [13]

Segundo o Diretor de Habitação e Regularização Fundiária da Cidade de Petrópolis, Antônio Neves, duas linhas de trabalho estão sendo desempenhadas: construção de unidades habitacionais e captação de recursos para execução de obras estruturais para contenção de encostas.

A habitação e a terra urbana despertam o interesse de toda a sociedade. Em função disto, possuem preços elevados, resultado de uma especulação imobiliária cada vez mais intensa, excluindo a parcela da população que não tem condições de arcar com as despesas do mercado habitacional. Assim, o que deveria garantir a igualdade tem ocasionado a exclusão social. Dados do grupo Viva Real, que possui um dos maiores portais imobiliários do Brasil, mostram que o custo médio do metro quadrado de apartamentos prontos na cidade, em dezembro de 2017, era de R\$ 5.920. O preço do metro quadrado em Petrópolis é mais valorizado do que grandes capitais, como Recife (R\$ 5.889), Vitória (R\$ 5.758) e Curitiba (R\$ 5.734). Na Figura 5 podem ser observados os valores por bairros da cidade [14].

Figura 5 – Bairros mais valorizados por m<sup>2</sup> em Petrópolis

Bairros mais valorizados médio por m <sup>2</sup>		Preço
1º	Valparaíso	7.071,43
2º	Retiro	6.914,89
3º	Centro	6.617,65
4º	Bingen	6.428,57
5º	Itaipava	6.290,32
6º	Bonsucesso	6.249,83
7º	Nogueira	6.142,86
8º	Castelânea	5.964,55
9º	Coronel Veiga	5.865,82
10º	Duarte da Silveira	5.285,71

Fonte: Grupo Viva Real [14]

A valorização da terra implica diretamente no produto final entregue às famílias, isso porque os recursos são limitados e os terrenos mais baratos encontram-se mais distantes dos centros urbanos e dos serviços públicos.

Ainda de acordo com o Grupo Viva Real, o preço médio da locação por metro quadrado é de R\$ 18,95 em Petrópolis. Comparando com os dados da pesquisa Fipe Zap, realizada em 2018 em 15 capitais e grandes cidades brasileiras, o preço médio do aluguel em Petrópolis é mais caro do que em quatro cidades de maior porte, sendo que, destas, três são capitais. São Bernardo do Campo tem média de R\$ 18,78; Curitiba, de R\$ 17,05; Fortaleza, R\$ 16,06; e Goiânia, R\$ 15,08 [14].

Segundo o Engenheiro Wanderlei Rocha da COMDEP (Companhia de Desenvolvimento de Petrópolis), o programa MCMV é bom, mas não é satisfatório porque está atingindo a população de renda alta, já que grande parte das unidades ofertadas na cidade encontra-se nas Faixas 2 e 3 e quem compra possui a finalidade de gerar renda com aluguéis, o que contradiz o propósito do programa.

Ana Maria Ribeiro defende a ideia de que o programa habitacional social não atingirá os

níveis satisfatórios devido à alta demanda e poucos recursos. Para ela, a carta de crédito social é a solução para os principais problemas. Com o valor de subsídio em torno de R\$ 100 mil, uma revisão na legislação do município e um estudo já realizado demarcando as áreas de risco, as pessoas teriam a opção de escolher onde morar.

Segundo ela, o grande problema da habitação social no município é a relocação dos moradores para áreas distantes do centro urbano, longe da maior parte dos empregos da cidade e dos serviços públicos, gerando desconforto, oneração na construção e operação de infraestrutura urbana, levando a mais problemas como, por exemplo, a maioria não possui escritura e acaba realizando a venda irregular; a locação das unidades, levando os moradores ao retorno para as residências de origem, que na maior parte dos casos em Petrópolis, são em áreas de risco. A lei da oferta e procura através da carta de crédito movimentaria a roda da economia do município. Segundo Ribeiro, os pequenos empreiteiros da cidade utilizariam a mão de obra local, ao contrário das grandes incorporadoras que implantam o PMCMV hoje, que vem de fora, contratam mão de obra desqualificada e de baixo custo.

#### 4. Problemas relatados nos empreendimentos de interesse social em Petrópolis – RJ

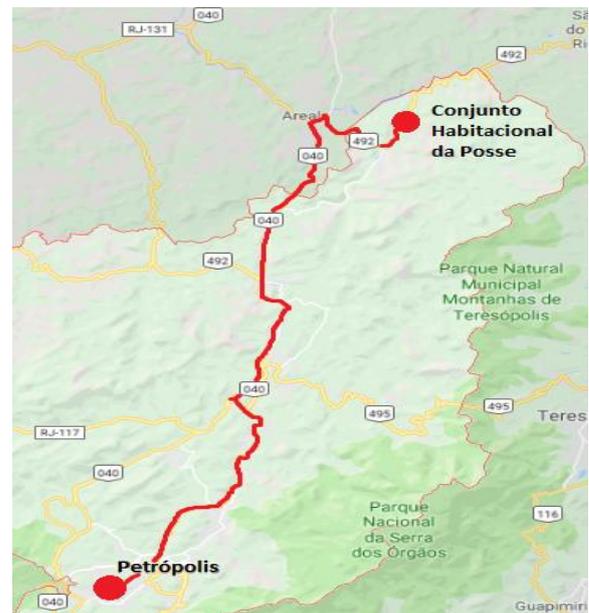
O estudo de caso realizado no Conjunto Residencial Osvaldo Santarsiere Médici no bairro da Posse, que foi realizado com verbas do Governo Municipal, Estadual e Federal, entregue em 2018, foi o último empreendimento de interesse social na cidade, destinado para famílias que perderam suas casas em tragédias como a de 1988 que deixaram 134 mortos e centenas de desabrigados/desalojados.

Uma entrevista com os moradores do Conjunto Habitacional foi realizada com a finalidade de identificar e enumerar os dados colhidos referentes aos problemas abordados dentro e no entorno do empreendimento em

análise. Cerca de 60% dos moradores estão insatisfeitos com a localização do empreendimento e conseqüentemente com o valor gasto no transporte público, tratando-se de conjunto habitacional onde mais de 80% utilizam o transporte público como principal meio de locomoção.

Essas moradias encontram-se a cerca de 50 km de distância do centro de Petrópolis, onde se localizam os serviços públicos, escolas, atendimento médico e grande parte da geração de empregos da cidade. Segundo Claudia Ramos, Representante da Comissão das Tragédias da Região Serrana do Rio de Janeiro e do Movimento Popular Permanente por Moradias, o Conjunto da Posse encontra-se mal localizado, em uma área conhecida como Córrego Dantas, fazendo divisa com a cidade de São José do Vale do Rio Preto como mostra a figura 6.

Figura 6 – Distância entre o Conjunto Habitacional da Posse x Centro de Petrópolis



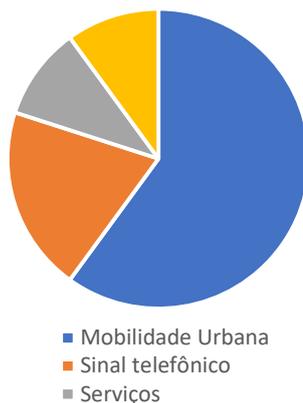
Fonte: Google Maps editado por Ribeiro, Talita.

O ônibus municipal que faz a linha da comunidade tem saídas de 1 em 1 hora em direção à Posse, onde os usuários pegam outra condução para o Terminal Rodoviário em Itaipava, onde novamente trocam de ônibus com direção para o centro de Petrópolis. Ao total, são em média 2 horas e 40 minutos. O

morador, de carro, leva em média 1 hora e 10 minutos.

A figura 7 mostra o resultado da pesquisa que foi realizada com 15 famílias e devido à localização do empreendimento, as telefonias de celular ocupam o segundo lugar nas queixas, pois não funcionam na localidade, e alguns moradores alegam a necessidade de solicitar linha telefônica fixa e internet para a residência, gerando gastos extras. Há falta de comércios e serviços públicos na região, como loterias, farmácias e postos de saúde. Sem área de lazer, ressalta-se que a CEF exige que as construtoras elaborem áreas públicas para os usuários no PMCMV. Cerca de 60 crianças moram no Conjunto Residencial.

Figura 7 – Resultado da pesquisa realizada com 15 famílias



Fonte: Ribeiro, Talita.

Além disso, os moradores relataram problemas na instalação elétrica, segurança interna do conjunto e grande número de abandonos de animais na região.

## 5. Impacto proveniente da implantação de Programas Habitacionais

Torna-se imprescindível incluir no debate a distribuição das camadas sociais no espaço urbano e a desigualdade de investimentos em determinadas porções das cidades, o que influencia diretamente no valor da terra. Isso porque, mais do que as infraestruturas em si, o elemento que acrescenta qualidade e

valorização a um terreno urbano é justamente sua localização, entendida como a proximidade de facilidades da vida urbana através da acessibilidade aos espaços de lazer, trabalho, zonas comerciais, serviços públicos e produzidos por investimentos sucessivos em sistema viário, aberturas de ruas, estradas e transporte público. Nesse contexto, utiliza-se o foco da localização e inserção urbana dos conjuntos construídos como ponto de partida para os problemas de habitação social.

A arquiteta Ermínia Maricato [3] abrange ainda a ligação feita pelos moradores em suas áreas de origem, resultando em insatisfação no processo de redescobrimto e “perda” de algo construído e idealizado com próprio salário. “Os moradores já instalados, morando em pequenas casas, fruto de trabalho árduo, enquanto eram ignorados pelos poderes públicos, luta para não serem removidos”.

Nesse caso, eles são vistos como inimigos da qualidade de vida e do meio ambiente, a remoção como resultado do conflito não é, entretanto, a situação mais corrente. Na maior parte das vezes, a ocupação se consolida sem a devida regularização. Essa dinâmica torna-se insustentável devido ao nível de comprometimento ambiental urbano, porém é cada vez mais acentuada devido ao processo de urbanização intenso, acompanhado de falta de alternativas habitacionais.

Uma importante questão levantada por Claudia (Movimento Permanente de Moradias) é a dificuldade para encontrar terrenos que possam ser instalados empreendimentos de tamanha proporção. Como demonstrado, tornou-se recorrente, devido a maior valorização da terra, o aumento da demanda e da lucratividade. Essa dificuldade faz com que os programas de interesse social sejam alocados em áreas distantes do centro urbano. Como resultado, o crescimento desordenado, influenciando diretamente no movimento diário e no sistema viário. Além disso, o uso em grande proporção dos serviços públicos como escolas, creches e postos de saúde sem

estrutura básica para o recebimento dos novos moradores.

Sem ter essas necessidades resolvidas, a resposta da população é negativa quando o assunto é a implantação de habitação social no bairro. A resistência imposta por moradores de áreas com a possibilidade de implantação de programa habitacional tem sido tema de debate, isso porque a falta de investimentos dos municípios e do programa no entorno implica na aceitação: se o serviço prestado hoje não possui um nível ideal, quando tiver mais 2000 pessoas, se tornará inviável.

Em tese, os empreendimentos dos programas de habitação social têm sido geralmente construídos nos terrenos menos valorizados dos municípios, impulsionando processos de periferização e a criação de bairros afastados dos serviços públicos e dos empregos, demandando infraestruturas públicas diversas e acarretando custos urbanos acentuados. Entre esses custos, destaca-se o transporte coletivo que acaba oferecendo um serviço de nível baixo, induzindo à aquisição de veículos particulares para os deslocamentos diários [15].

## 6. Conclusão

Os Programas Habitacionais são importantes para a diminuição do déficit habitacional no país, porém, retratamos os problemas que vem se repetindo desde o primeiro programa de habitação implementado. As gestões urbanas (prefeituras e governos) têm uma tradução de investimento regressivo. Sem haver um estudo global do empreendimento de região para região, os recursos tornam-se minimizados para as cidades brasileiras que possuem geografia não adequada, necessitando de olhares mais cuidadosos.

As obras de infraestrutura urbana alimentam a especulação imobiliária e não a democratização do acesso à terra para moradia. É a valorização das propriedades o motor que orienta a localização dos investimentos públicos. Com alto custo para a

construção de empreendimentos, afeta diretamente as empresas e o consumidor, uma vez que, as intervenções que deveriam ser custeadas pelos órgãos públicos, muitas vezes, são assumidas pelas próprias construtoras, e que no final repassam esses valores aos compradores dos imóveis.

Com decorrência dos baixos recursos disponibilizados, as construtoras, por sua vez, inserem os empreendimentos com o valor de terra mais acessível que, na maior parte dos casos, são locais distantes e sem infraestrutura, garantindo melhor lucratividade e tornando o mecanismo sustentável no ponto de vista financeiro. Embora o Programa tenha como objetivo minimizar o déficit habitacional, precisa ser aprimorado e revisado, pois a faixa de interesse social é a que mais preocupa, devido à alta demanda e baixa implantação das construtoras.

Apesar dos mínimos avanços da política habitacional, os programas apresentam problemas crônicos como a implantação de habitação social para estimular e aquecer a construção civil como resposta à crise econômica e o alto índice de desemprego no país. O foco do programa se perdeu, deixando longe a resolução do problema habitacional. Além disso, a defasagem nos números de inserção de conjuntos das Faixas 1, 2 e 3 trouxe à tona o real estímulo e a faixa de renda de maior interesse, tornando os principais beneficiados a faixa econômica média e alta, que utilizam o meio para faturamento e renda, dando assim impulso para as construtoras realizarem empreendimentos com financiamento da CEF atendendo o nível mais alto e obtendo mais lucratividade.

Devido à cidade do estudo de caso estar inserida na área de maior risco geológico do país, o déficit habitacional se encontra de forma intensa e tende a crescer nos próximos anos, por que o município encontra dificuldades em articular os recursos dos programas habitacionais de interesse social, devido ao alto custo dos terrenos. O valor da terra na cidade encontra-se acima da média

das grandes cidades brasileiras, intensificando a favelização e ocupação desordenada nas áreas de risco, demonstrando as necessidades de um estudo para redirecionar os recursos de forma regional, tendo como partida as necessidades e diretrizes de cada cidade.

O estudo realizado no Conjunto Habitacional da Posse nos possibilitou identificar os principais problemas decorrentes à implantação e o impacto no entorno, retratando a necessidade de planejamento para a inserção do mesmo, a revisão no valor do repasse das verbas federais através da CEF e a gestão da prefeitura para minimizar os impactos no sistema viário e na prestação dos serviços no entorno do empreendimento.

Vale ressaltar que o programa necessita ser reformulado com a principal e única finalidade de obter resultados que beneficiem a habitação social no país.

## 7. Referências

- [1] SANTOS, C. M. Políticas Federais de Habitação no Brasil; 1964/1998. Texto para discussão do IPEA, jul. 1999. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3962&catid=315](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=3962&catid=315)> Acesso em: 29 de Março de 2019.
- [2] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Taxa de Urbanização. Disponível em: <<https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=10&op=2&vcodigo=POP122&t=taxa-urbanizacao>> Acesso em: 22 de Maio de 2019.
- [3] MARICATO, Ermínia – As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias. Disponível em: <<http://labcs.ufsc.br/files/2011/12/07.-MARICATO-E.-As-id%C3%A9ias-fora-do-lugar-e-o-lugar-fora-das-id%C3%A9ias.pdf>> Acesso em: 10 de Abril de 2019.
- [4] FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Déficit habitacional no Brasil. Disponível em: <<http://fjp.mg.gov.br/index.php/producao-e-servicos/2742-deficit-habitacional-no-brasil-3>> Acesso em: 29 de Março de 2019.
- [5] BBC News, Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-44028774>> Acesso em: 30 de Abril de 2019.
- [6] RICHTER, F. A. O trabalho social como vetor de sustentabilidade no programa minha casa minha vida: um estudo de caso – Curitiba – 2015.
- [7] SANTOS, L. F. P. Uma Avaliação das políticas federais de habitação no Brasil – 1964/2011: Déficit, Demanda e Habitação de Interesse Social – São Paulo, SP - 2012
- [8] SINDUSCON. Programa Minha Casa Minha Vida. Disponível em: <<http://www.sinduscon-rio.com.br/palestras/producao.pdf>> Acesso em: 27 de Abril de 2019.
- [9] MINISTÉRIO DA ECONOMIA, PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/gestao/patrimonio-da-uniao/destinacao-de-imoveis/habitacao-de-interesse-social>> Acesso em: 16 de Maio de 2019.
- [10] SIENGE. Programa Minha Casa Minha Vida. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/minha-casa-minha-vida/>> Acesso em: 27 de Abril de 2019.
- [11] PORTAL PETRO NEWS. Minha Casa Minha Vida em Petrópolis. Disponível em: <<https://portalpetronews.blogspot.com/2018/01/mais-de-770-moradias-do-minha-casa.html>> Acesso em: 27 de Abril de 2019.
- [12] DIÁRIO DE PETRÓPOLIS. Área de risco. Disponível em:

<<https://www.diariodepetropolis.com.br/integra/regiao-serrana-a-maior-area-de-risco-do-pais-159312>> Acesso em: 30 de Março de 2019.

- [13] MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. Disponível em:<<http://www.pac.gov.br/noticia/6f12ae57>> Acesso em: 16 de Maio de 2019.
- [14] DIÁRIO DE PETRÓPOLIS. Preço do metro quadrado. Disponível em: <<https://www.diariodepetropolis.com.br/integra/preco-medio-do-metro-quadrado-em-petropolis-e-de-r-5-9-mil-144026>> Acesso em: 16 de Maio de 2019.
- [15] SHIMBO. L. Z. Habitação social, habitação de mercado: a confluência entre Estado, empresas construtoras e capital financeiro – São Paulo – 2010.



## O Desafio da Gestão de Mão de Obra no Reaquecimento da Construção Civil

BRAGA, Antonio Vitor de Oliveira

Núcleo de Pesquisa em Planejamento e Gestão. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Ilha do Fundão -RJ

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 02 Jun 2019

Revisão: 06 Jun 2019

Aprovação: 28 Jun 2019

Palavras-chave:

Mão de Obra

Gestão

Construção civil

### Resumo:

*O presente artigo tem por finalidade apresentar as possíveis dificuldades que as construtoras poderão enfrentar na gestão de mão de obra, no período de reaquecimento da construção civil e sugerir métodos para mitigação dos riscos apresentados por tais dificuldades. Mediante o período de crise financeira que o Brasil enfrentou nos últimos anos, o mercado da construção civil passou por uma baixa muito grande, obrigando-se a dispensar milhares de operários. Devido a motivos claros de subsistência, tais ex-funcionários migraram para outros mercados de trabalho, possibilitando assim, maior entrada de mão de obra desqualificada no setor no período de reabertura das frentes de trabalho. Tal fato é responsável por levantar questionamentos à respeito da mão de obra que estará disponível no momento de impulsionamento do mercado da construção e de que forma estes profissionais podem impactar na realização de um projeto. Tendo em vista o histórico de desqualificação da mão de obra ao passar dos anos, aliada ao baixo investimento no setor e o declínio de profissionais na área, é necessário que as empresas invistam em técnicas de gestão para reduzir as dificuldades que a mão de obra possa causar.*

### 1. Introdução

O mercado da construção civil no Brasil vinha acumulando aumentos no PIB (produto interno bruto) desde o ano de 2010, alavancados por uma série de eventos internacionais que ocorreriam nos anos seguintes e por uma aparente estabilidade financeira que envolve inúmeros fatores. Entretanto, à partir do ano de 2014 o mercado da construção entrou em crise oriunda de uma série de escandalos relacionados a lavagem de dinheiro e organização criminosa de grandes empreiteiras do Brasil, expostos pela operação Lava Jato e aliada a instabilidade política daquele ano. Tais fatos contribuíram

para que o setor entrasse em recessão, com diminuição de obras públicas e baixo incentivo privado. Por este motivo, entre os anos de 2014 e 2017 os índices do PIB se mantiveram negativos, segundo divulgações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE [1].

Visando fundamentar de forma ainda mais sólida os argumentos deste estudo, foi realizada uma pesquisa online no site do MTE (Ministério do Trabalho e Emprego) utilizando-se da plataforma do CAGED [2]- Cadastro Geral de Empregados e Desempregados, que foi instituído pela Lei nº 4.923, de 1965, a qual tem o objetivo de

armazenar e controlar dados ligados ao mercado de trabalho. Como poderá ser observado no desenvolvimento deste artigo, à partir do segundo semestre de 2018, alguns números vêm mostrando o reaquecimento do setor e de acordo com projeção divulgada pelo Sindicato da Indústria da Construção do Estado de São Paulo e a Fundação Getúlio Vargas, a expectativa é que em 2019 o PIB da construção apresente um aumento geral de 2% em relação ao ano anterior [3].

Mediante a crescente nos números da construção no ano atual, torna-se preciso pensar a respeito da mão de obra que estará disponível para atuar no setor, pois durante o período de crise, muitos ex-funcionários (de praticamente todas as classes hierárquicas) de grandes e médias construtoras migraram para outros nichos de mercado, para que pudessem subsistir. Em meio a este cenário pode-se ver relatos de engenheiros que migraram para outras áreas de negócio, bem como operários que buscaram recolocação no mercado de trabalho através de outros setores.

## 2. Histórico da crise no Brasil

Segundo a autora Miriam Blanco [4], a construção civil é conhecida como porta de entrada para muitos no mercado de trabalho. A falta de décadas de investimentos e qualificação de mão de obra reflete criticamente na grande taxa de trabalhadores semianalfabetos dentro dos canteiros de obra, que são capazes de realizar suas atividades braçais, mas incapazes de entender como a qualidade e eficiência de suas atividades são importantes para a obra como um todo. De acordo com estudo realizado pela Poli-USP (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo) e encomendado pela ABRAMAT (Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção) em 2007, para que todos os trabalhadores da construção sendo eles formais ou informais tenham uma educação equivalente com os quatro primeiros anos do ensino fundamental é preciso capacitar meio milhão de pessoas. Esse número sobe para mais de 1,1 milhão quando se pensa em cumprir a lei, garantindo o ensino

fundamental completo. Se levarmos em consideração o crescimento da indústria da construção civil entre os anos de 2007 a 2013 frente aos diversos eventos esportivos internacionais como Copa do Mundo de Futebol (2014) e Jogos Olímpicos (2016), podemos afirmar que os números apresentados pela pesquisa são ainda maiores, pois não houve até o momento um desenvolvimento de programa público ou privado que fosse capaz de inverter esses dados. Dados os fatos, percebe-se que no Brasil muitos operários da construção civil possuem baixo nível de escolaridade que somado ao avanço tecnológico de materiais e técnicas construtivas, geram um fator de risco no quesito qualidade de mão de obra.

Frente à explosão do setor entre os anos de 2007 e 2014, muitos jovens iniciaram seus estudos nas diversas escolas de engenharia espalhadas no país, crendo que o mercado se manteria estável e a vaga de emprego estaria disponível após sua formação. No entanto, com o início da atual crise, muitos daqueles que conseguiram seu primeiro emprego foram dispensados e até hoje buscam sua recolocação no mercado de trabalho. Até mesmo engenheiros com anos de experiência passaram pela dura situação de serem dispensados de seus postos de trabalho, como relatado em artigo da revista Exame publicado em março de 2018, que coloca os engenheiros como líderes no ranking de profissionais demitidos no ano de 2017.

Em vista da grande delonga na recuperação do setor, tanto os operários com menos escolaridade, quanto os engenheiros e demais profissionais com estudo superior, se viram obrigados a buscar alternativas que suprissem suas necessidades financeiras, alternando assim seus ramos de trabalho. Muitos destes profissionais não pretendem regressar ao ramo da construção, afinal historicamente pode-se observar que a área é instável, apresentando altos e baixos, os quais sujeitam os profissionais do setor à períodos de dificuldades econômicas.

### 3. Pesquisa e comprovação de dados

#### 3.1 Ferramentas de pesquisa

Como principal fonte de dados para comprovação das informações já citadas neste artigo, foi utilizada a página do Ministério do Trabalho e Emprego, na internet, pois através do site, é possível analisar dados com no máximo 2 meses de defasagem, o que torna toda argumentação válida e comprova as informações ora expostas.

O CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados, banco de dados utilizado dentro do site do MTE, foi instituído por Lei com o objetivo de receber, analisar e divulgar dados relativos ao mercado de trabalho e através desta ferramenta foi possível recolher os dados que veremos adiante.

#### 3.2 Demonstração de dados obtidos pelo CAGED

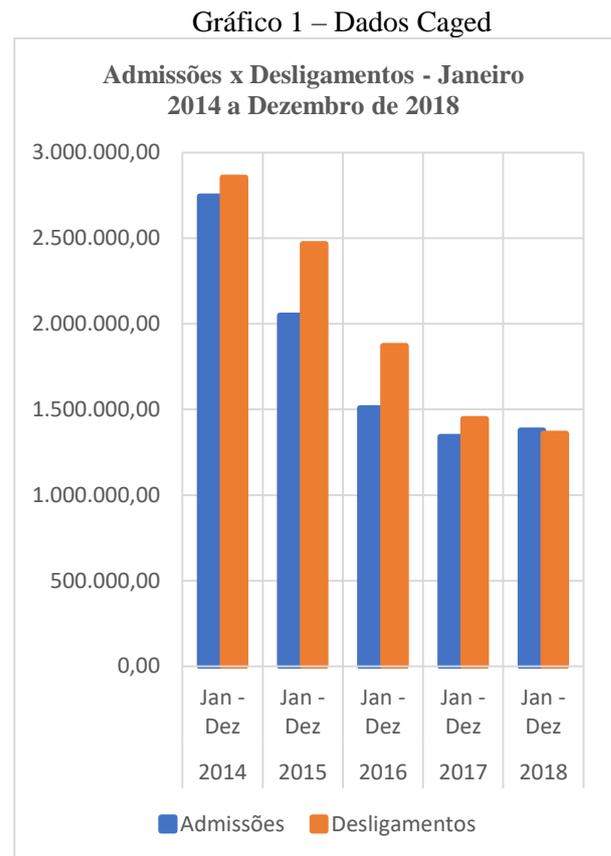
Para baseamento do discurso deste artigo, foi realizada uma pesquisa demonstrativa da quantidade de admissões e desligamentos que ocorreram em todo o Brasil no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2018. Como pode ser observado na tabela 1, em quatro dos cinco anos analisados o saldo foi negativo, tendo portanto mais demissões do que admissões, o que reflete a baixa no mercado. O saldo geral de desligamentos chega perto de 1 milhão de pessoas.

Tabela 1 – Dados Caged

CONSTRUÇÃO CIVIL - JAN 2014 A DEZ 2018			
Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo (Ad. - Desl.)
2014	2.745.917,00	2.854.936,00	- 109.019,00
2015	2.049.697,00	2.466.611,00	- 416.914,00
2016	1.508.949,00	1.871.157,00	- 362.208,00
2017	1.340.102,00	1.444.176,00	- 104.074,00
2018	1.376.841,00	1.359.935,00	16.906,00
		<b>Saldo Geral</b>	<b>-975.309,00</b>

Fonte: Autor baseado em MTE-CAGED [2]

A seguir, é possível notar no Gráfico 1, estruturado com os dados da Tabela 1, que a proporção de desligamentos vem diminuindo com o passar dos anos, até que ao final do ano de 2018, o número de admissões supera o número de desligamentos, indicando o início do reaquecimento do mercado da construção em panorama geral no Brasil.



Fonte: Autor baseado em MTE-CAGED [2]

Tratando-se a nível Brasil, cujo território é extenso, é normal que algumas regiões tendam a se recuperar mais facilmente do que outras, e isso pode ser comprovado através de vários dados como por exemplo renda per capita por região, dados do PIB da construção por estado, e até mesmo analisando os valores de investimentos públicos no setor, em cada região. Com base na pesquisa realizada na plataforma do CAGED, foram obtidos dados relacionando o número de admissões, desligamentos e número de estabelecimentos declarantes no ano de 2018, os quais puderam

gerar a taxa de admissões ou desligamentos (no caso de valor negativo) por estabelecimento declarante. Como destaque da região Norte e também nacional, surge o Amapá com taxa de 14,3 admissões por estabelecimento declarante, em um universo de 60 empresas colaboradoras, um número aparentemente baixo, porém equivalente ao tamanho do estado e sua população. Tal desempenho é resultado de uma série de incentivos do estado para financiamento de construções com baixas taxas de juros, fazendo com que a região conseguisse resultados muito positivos [5]. Em panorama geral, a região Norte se manteve negativa com taxa média de 1,85 demissões por estabelecimentos declarantes e o pior estado foi o Acre com taxa de 9,3 demissões por estabelecimentos declarantes. Na região Nordeste foi obtida a pior taxa nacional, oirunda do estado do Maranhão com 10,2 demissões por estabelecimento declarante e seu destaque positivo foi o estado de Sergipe com taxa positiva de 4,9. Os dados apresentados pelo Centro-Oeste brasileiro revelam que não houve grande movimento na região durante o ano de 2018, já que as taxas variaram na faixa de 1,0 demissão por estabelecimento declarante (Mato Grosso do Sul) a 1,8 admissão (Distrito Federal). Única região com saldo positivo em todos os estados que a compõe, a região Sul apresentou como destaque o estado de Santa Catarina com taxa de 0,9 admissão por estabelecimento declarante em um universo de 2.796 empresas. Passando por uma situação de crise política e financeira, o Rio de Janeiro é a grande decepção da região Sudeste, sendo o único estado da região com taxa negativa considerando 2,6 demissões por estabelecimento declarante em um universo de 1.934 empresas. Andando em caminho oposto ao Rio de Janeiro, o Espírito Santo é o estado com as melhores taxas da região, com saldo positivo de 5,3 admissões por empresa declarante no ano de 2018 [2]. A seguir, será retratado através da tabela 1 o ranking dos

cinco estados com maiores taxas de demissões e através da tabela 2, o ranking com os cinco estados com maiores taxas de admissões por estabelecimento declarante.

Tabela 1 – Ranking de estados com a maior taxa de demissões por estabelecimento declarante

Estado	Taxa demissão/ estabelecimento declarante
1. Maranhão	10,2
2. Acre	9,3
3. Tocantins	6,4
4. Roraima	5,7
5. Piauí	3,8

Fonte: Autor baseado em dados do CAGED [2]

Tabela 2 – Ranking de estados com a maior taxa de admissões por estabelecimento declarante

Estado	Taxa admissão/ estabelecimento declarante
1. Amapá	14,3
2. Espírito Santo	5,3
3. Sergipe	4,9
4. Minas Gerais	3,5
5. Distrito Federal	1,8

Fonte: Autor baseado em dados do CAGED [2]

Outros setores da indústria e comércio, também estão se reabilitando economicamente se considerado o segundo semestre de 2018 em diante, porém o mercado da construção civil é o setor com maiores dificuldades de reabilitação e seu crescimento caminha a passos lentos, segundo relatado por Luciano Nakabashi [6].

#### 4. A Gestão de mão de obra na construção

Por definição, a palavra *gestão* tem como significado: ato ou efeito de gerir, administração; palavras intimamente ligadas à condução e direção. Todos estes vocábulos

carregam consigo um grande peso e responsabilidade, pois os gestores são pessoas tecnicamente responsáveis por muitas decisões de elevado grau de importância dentro das empresas. Falar a respeito de gestão de mão de obra na construção civil é de fato gerir pessoas e tudo aquilo que elas possam carregar consigo, como suas ideologias, preocupações e sentimentos, por exemplo. Por este motivo, a gestão destes colaboradores é por si só um exercício desafiador, o qual exige dos gestores de obra, técnicas e ferramentas que correlacionem a relação pessoal com a profissional, isso levando em consideração “condições normais de temperatura e pressão”. Em períodos de crise econômica a dificuldade é ainda maior, pois além de equilíbrio para comandar seus subordinados, o gestor deverá ter autodomínio para gerir suas próprias emoções, pois com este cenário é comum que engenheiros e gerentes trabalhem sob um grau de tensão elevado.

Muitos autores visam esmiuçar o tema de forma a fomentar ideias e ferramentas que visam ajudar aos gestores a realizar uma administração eficaz. Quando há gestão eficiente, há também aumento na produtividade e foco dos operários em suas atividades, o que possibilita melhores resultados à empresa como um todo. Destacada como peça fundamental por Bugnotto [7], para que haja um gerenciamento de mão de obra eficiente na construção civil, a comunicação de forma otimizada entre gerentes e operários faz total diferença nos resultados obtidos. A boa comunicação interna faz com que os trabalhadores se sintam importantes dentro do processo e não só parte dele. Além de saber pontuar as atividades no dia a dia com os operários, é necessário saber o momento de passar o *feedback* para os mesmos, elogiando-os quando corretos e corrigindo-os quando necessário. Analisando o período de reaquecimento, verifica-se que a comunicação se faz ainda mais importante na gestão de mão de obra, pois a usando de forma adequada, aumenta-se a chance do crescimento da equipe e a obtenção de sucesso na execução do projeto. A comunicação ineficiente é

responsável por muitas falhas dentro do canteiro, por isso, deve-se dar atenção especial a ela.

## 5. Questionamentos entorno do reaquecimento na construção

Após análise dos números já apresentados, as constantes afirmações de institutos de pesquisas a respeito do reaquecimento do setor da construção civil no segundo semestre de 2018 em diante e a importância da gestão de mão de obra, é necessário entender o cenário atual de forma um pouco mais profunda e com isso alguns questionamentos são levantados.

O primeiro questionamento a ser alçado é sobre o nível da mão de obra que está disponível para alavancar o reaquecimento do mercado. Tratando primeiramente a nível de operários, há na construção civil um histórico infeliz de decadência na qualificação dos mesmos com o passar dos anos, o que gera muitos debates à respeito da aprimoração destes, que são de fundamental importância para o desenvolvimento dos projetos. Contudo, segundo a autora Márcia Santos [8], existem muitas empresas que preferem investir um tempo que seria apropriado para treinamento de seus funcionários em produção, o que de fato não tem representado ganho algum, pois sem aperfeiçoamento ocorrem muitos erros na execução dos serviços, gerando retrabalho e desperdícios. Ponderando à respeito da crise, o histórico de desqualificação do setor e analisando os possíveis caminhos que os operários que foram desligados de suas empresas tomaram, é possível afirmar que resta no mercado um grande número de profissionais que buscam recolocação, porém, os mesmos não possuem habilidades satisfatórias às empresas e às posições que visam ocupar no canteiro, tornando-se assim um motivo de preocupação para os gestores.

Como segundo questionamento, considera-se que para os profissionais mais gabaritados como engenheiros e gerentes, a situação da crise abre uma grande possibilidade de recolocação no mercado para aqueles que têm pouca experiência, e de

primeiro emprego para os recém formados, pois os reflexos da instabilidade financeira das empresas as forçam a optar por profissionais com salários mais baixos durante o período de reaquecimento. Este fato trás consigo muitas outras perguntas que precisarão ser pensadas, discutidas e planejadas para que os novos projetos obtenham êxito em sua plenitude. Como exemplo, é questionável se um engenheiro recém formado estaria ou não habilitado para coordenar uma equipe de operários sem a qualificação desejada e de que forma isso poderia refletir no desenvolvimento de um projeto. Para Peter Drucker [9], considerado o pai da administração moderna, para que haja produtividade e resultados positivos, deve-se procurar somente a mão de obra qualificada e além disso, concentrar esforços no que cada um faz de melhor. Mas como é possível afirmar essa busca em meio ao cenário atual? Dados de uma pesquisa realizada pela empresa de recrutamento Robert Half e publicada em 17 de maio de 2019, revelam que para 88% dos executivos entrevistados no Brasil, encontrar mão de obra qualificada nos dias de hoje é mais desafiador do que nos últimos cinco anos. [10].

Por fim, devemos indagar se mediante aos demais questionamentos, as empresas têm buscado se preparar para este cenário, seja através de realização de um bom recrutamento de profissionais ou investimentos em treinamento e aperfeiçoamento da mão de obra que está disponível. Segundo Amaral [11], a falta de instrução por grande parte da classe operária explica a dificuldade da mesma em assimilar novas tecnologias e a falta de interesse de muitos profissionais pelo próprio aperfeiçoamento no setor de trabalho. De acordo com o Subcomitê da Indústria da Construção Civil no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (1997), não há nas empresas a institucionalização de programas de treinamento, além de pouco investimento em formação profissional. Além disso, historicamente a construção civil é conhecida como um setor de alta rotatividade da mão de obra e tal fato aliado aos baixos investimentos e à falta de programas de treinamento por

parte das empresas, obriga que a qualificação do profissional ocorra dentro do próprio canteiro de obras, de forma informal, o que acarreta na má formação profissional desta classe.[12].

## **6. Aplicação de ferramentas e métodos de gestão como fator de diminuição de risco**

Mediante aos questionamentos apresentados, torna-se imprescindível analisar métodos e ferramentas que possam mitigar os riscos expostos pelos mesmos, para que assim as dificuldades na gestão de mão de obra possam ser controladas, aumentando a possibilidade de sucesso de um projeto. Tais mecanismos podem implicar em ajustes desde a estrutura organizacional de uma empresa, até os processos que a mesma possa estar condicionada a realizar em seu dia a dia.

### **6.1 – Implicação na estrutura organizacional como facilitadora da gestão de mão de obra**

Muitas das vezes, a estrutura organizacional de uma empresa está tão arraigada, que pode ser considerada parte do seu DNA. Por este motivo, não é comum que as empresas alternem suas estruturas durante a própria existência. No entanto, com o passar dos anos, o setor da construção civil tem se tornado mais adaptável ao ambiente a que está sujeito, adotando assim a chamada Teoria Contingencial. Esta trata-se de uma das mais modernas teorias na administração de empresas e implica em flexibilidade para se adaptar às circunstâncias do ambiente interno e externo à companhia. A aplicação desta teoria dentro de uma empresa, faz com que um sistema mecanicista adquira maiores características de um sistema organizacional orgânico, flexibilizando a estrutura com menos determinismo quanto à divisão do trabalho e descentralizando as decisões. Este tipo de ambiente proporciona um aumento no empenho coletivo, trazendo para a empresa a real sensação de equipe, onde se um perder, todos perdem. Em tempos de reaquecimento do setor, ter apoio dos companheiros de trabalho, seja de qual nível hierárquico for, torna-se elemento facilitador na gestão e

comando da mão de obra, pois com este conceito implantado de forma correta, a tendência é que um sempre esteja a favor de colaborar com o outro, estando o profissional mais confortável ao receber e emitir ordens.

## **6.2 – Aplicação dos Sistemas de Qualidade**

Uma ferramenta existente que sendo bem aplicada reduz de forma considerável os riscos que a mão de obra desqualificada e os profissionais inexperientes podem gerar, é a aplicação de um sistema de gestão da qualidade. No mundo todo, existem sistemas que visam a partir de processos e rotinas, garantir a qualidade de um projeto. No Brasil, foi desenvolvido pelo Governo Federal o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H, o qual tem o objetivo de organizar o setor da construção, visando aprimorar a qualidade do habitat e a modernização produtiva. Há ainda, grande interesse das construtoras na certificação da ISO 9001, concedida pela International Organization for Standardization, que é uma organização fundada na Suíça, com o objetivo de desenvolver e promover normas que visam padronizar e garantir a qualidade de produtos e serviços no mundo todo. Segundo dados da Pesquisa Anual da Indústria da Construção realizada pelo IBGE [13], no ano de 2017 (dado mais recente disponível), havia no Brasil um universo de 126.316 empresas ativas no setor da construção civil. No entanto, segundo dados do INMETRO – Certifiq [14], sistema que gerencia os certificados expedidos no Brasil no sistema de gestão da qualidade, apenas 890 empresas possuem certificação ativa no sistema ISO 9001. Verifica-se portanto, que o número de empresas com certificação no sistema de gestão da qualidade é muito baixo em relação ao número de empresas ativas no país.

Os sistemas de qualidade de modo geral, visam estabelecer padrões mínimos de aceitação de produtos e serviços, a fim de que estes possam garantir a qualidade de um produto ou projeto. Além disso, estabelece normas e procedimentos que as empresas

devem seguir em seu dia a dia. Estas ações, sendo executadas de forma efetiva, fazem com que profissionais com pouca experiência tenham parâmetros reais para basear suas atividades, e com isso, saibam como planejar e exercer suas funções. Um engenheiro com pouca experiência, por exemplo, saberá o que exigir de seus subordinados, se estiver pautado a um sistema de gestão da qualidade bem definido.

## **6.3 – Uso de novas tecnologias e serviços especializados**

Como já fora mencionado, os profissionais de níveis hierárquicos mais baixos no setor da construção civil, possuem em panorama geral baixo nível de escolaridade e pouco interesse em aperfeiçoamento profissional. Estes fatores fazem com que haja maior dificuldade destes colaboradores em compreender e dominar novas tecnologias dentro da construção civil, e o uso destas inovações com estes profissionais se torna um elemento de risco dentro de um projeto. Para que haja diminuição da mão de obra desqualificada dentro do canteiro e assim os gestores tenham sua administração facilitada, sugere-se a adoção de novas tecnologias aliada à contratação de empresas especializadas no uso das mesmas. A terceirização é uma potencial aliada para o sistema de gestão, desde que pautadas em definições rígidas em relação às empresas que serão subcontratadas, garantindo que as mesmas tenham capacidade certificada em atender às demandas do serviço ao qual se propõe executar. É importante salientar que a terceirização de serviços é uma atividade que não exime a contratante de riscos administrativos, civis e trabalhistas, por tanto, é imprescindível que haja por parte da mesma, uma investigação detalhada à respeito da empresa a qual pretende-se contratar, a fim de mitigar tais riscos.

## **6.4 – Gerenciamento de Riscos**

A mão de obra desqualificada, profissionais inexperientes, a falta de treinamento nas empresas e a falta de planejamento das mesmas para o período de reaquecimento da construção, devem ser

inclusos dentro dos mapas de risco das empresas. O mapa de riscos tem como finalidade a identificação, análise, elaboração de resposta e monitoramento dos riscos de um determinado projeto. A análise de riscos pode ocorrer em caráter qualitativo e quantitativo, sendo o primeiro uma análise subjetiva que leva em consideração a probabilidade de ocorrência de um determinado risco e o impacto que o mesmo pode causar ao projeto. Já a análise quantitativa prioriza os riscos da análise qualitativa, analisando quais itens podem gerar maior prejuízo financeiro ao projeto. O mapeamento dos riscos força ao gestor a elaborar respostas para os perigos expostos no mapa, fazendo com que este profissional planeje com maior eficiência suas tomadas de decisões, tendo como consequência a mitigação ou eliminação dos riscos.

## 7. Conclusão

A construção civil no Brasil vive um período em que embora as prospecções sejam positivas, demonstra através dos dados obtidos e ótica deste artigo, pouco preparo por parte das empresas para o momento de reaquecimento, o que gera muitas indagações sobre a reação do setor mediante este cenário. A má gestão de mão de obra e do projeto como um todo acarretará uma série de prejuízos às empresas e aos clientes destas. Sem a administração efetiva do momento apresentado, os projetos sofrerão patologias, que irão gerar retrabalho e conseqüentemente um alto custo de manutenção. Em âmbito geral, as empresas investem muito pouco em treinamento, novas tecnologias e ferramentas de controle da gestão, fazendo com que os riscos sejam ainda maiores no período de impulsionamento do setor.

A adequação de características de um sistema organizacional um pouco mais orgânico torna-se fundamental às empresas, para que as mesmas consigam se adaptar mais facilmente ao ambiente a que estão sujeitas. Além disso, a aplicação e engajamento dos sistemas de gestão de qualidade, aliados ao uso de novas tecnologias por empresas

especializadas são de grande auxílio na gestão, pois há maior probabilidade na diminuição dos erros executivos, o que além facilitar o controle, diminui os gastos na realização do projeto e aumenta a produtividade no canteiro.

Por fim, entender os riscos que o cenário do reaquecimento da construção civil trás, é de fundamental importância para o sucesso das empresas durante este período, pois são eles os elementos mais desafiadores na gestão da mão de obra e principalmente do projeto como um todo.

## 8. Referências

- [1] GAMEIRO, Gabriel. Revista Pini – Notícia: PIB da construção tem novo recuo de 5%, aponta IBGE – março, 2018. Disponível em: <<https://construcaomercado.pini.com.br/2018/03/pib-da-construcao-tem-novo-recuo-de-5-em-2017-aponta-ibge/>> Acesso: 01 de maio de 2019.
- [2] MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – CAGED. Cadastro geral de empregados e desempregados. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/cagedestabelecimento/pages/consulta.xhtml#>> Acesso: 07 de maio de 2019.
- [3] ESTADO DE MINAS – Notícia: PIB da construção civil deve crescer 2%, diz Sinduscon-SP – fevereiro, 2019. Disponível em: <[https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2019/02/05/internas\\_economia,1028015/pib-da-construcao-civil-deve-crescer-2-em-2019-diz-sinduscon-sp.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2019/02/05/internas_economia,1028015/pib-da-construcao-civil-deve-crescer-2-em-2019-diz-sinduscon-sp.shtml)> Acesso: 07 de maio de 2019.
- [4] BLANCO, Mirian. Revista Construção - Mercado. Negócios de Incorporação e Construção. art. O preço da desqualificação. 73ª Edição. Editora PINI. Agosto, 2007.
- [5] ABREU, Elder. Governo do Estado do Amapá. Governo retoma linha de crédito para impulsionar crescimento da

- construção civil no Amapá. Disponível em: <  
<https://www.portal.ap.gov.br/noticia/2206/governo-retoma-linha-de-credito-para-impulsionar-crescimento-da-construcao-civil-no-amapa> > Acesso: 17 de maio de 2019
- [6] NAKABASHI, Luciano. Jornal da USP – Construção civil foi o único setor que não se recuperou da crise - *Infraestrutura lenta e contas problemáticas do governo prejudicam o setor* – São Paulo, agosto, 2018. Disponível: <  
<https://jornal.usp.br/atualidades/construcao-civil-foi-o-unico-setor-que-nao-se-recuperou-da-crise/> > Acesso: 09 de maio de 2019.
- [7] BUGNOTTO, Gustavo. Quatro dicas para gerenciar a mão de obra de modo eficiente. Disponível em: <  
<https://evotto.com.br/blog/dicas-para-gerenciar-a-mao-de-obra-de-forma-eficiente/> > Acesso: 20 de maio de 2019.
- [8] SANTOS, Márcia T. P. Qualificação profissional na construção civil: estudo de caso. 53 f. Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Civil – Departamento de Tecnologia. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2010
- [9] DRUCKER, Peter. O Gestor Eficaz (The Effective Executive) – 11ª edição. Editora: LTC - 1966, atualizada em 1990.
- [10] CAVALLINI, Marta. Encontrar mão de obra qualificada é mais desafiador que há 5 anos para 88% dos executivos, diz pesquisa. Maio, 2019. Disponível em: <  
<https://g1.globo.com/economia/concursos-e-emprego/noticia/2019/05/17/encontrar-mao-de-obra-qualificada-e-mais-desafiador-que-ha-5-anos-para-88percent-dos-executivos-diz-pesquisa.ghtml> > Acesso: 20 de maio de 2019.
- [11] AMARAL. T. G. Elaboração e aplicação de treinamento para trabalhadores da indústria da construção civil. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil - UFSC- Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1999.
- [12] LIMA, I. S. Qualidade de vida no trabalho na construção de edificações: avaliação do nível de satisfação dos operários de empresas de pequeno porte. 1995. 215p. Tese (Doutorado) – Engenharia de Produção – Universidade de Santa Catarina. Florianópolis, 1995.
- [13] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Anual da Indústria da Construção –PAIC. Disponível em: <  
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html?=&t=resultados> > Acesso em: 30 de maio de 2019.
- [14] INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Certifiqu. Disponível em: <  
<https://certifiqu.inmetro.gov.br/Consulta/CertificacoesValidasConcedidas> > Acesso: 01 de junho de 2019.



## Análise de patologias de pisos cerâmicos: Um estudo de caso

SANTOS, Ygor Madeira

NPPG, UFRJ.

### Informações do Artigo

*Histórico:*

*Recebimento:* 03 Jun 2019

*Revisão:* 06 Jun 2019

*Aprovação:* 03 Jul 2019

*Palavras-chave:*

*Construção Civil*

*Patologias*

*Piso cerâmico*

### Resumo:

*O artigo tem o intuito de abordar um tema corriqueiro na área da construção civil: patologias em revestimento de piso cerâmico. Desta forma mostrar os defeitos de caráter construtivo e apresentando procedimentos para a realização de um assentamento adequado, evitando retrabalhos e problemas futuros nas entregas de unidades. O estudo de caso revela patologias que poderiam ser evitadas por meio da utilização de procedimentos contidos em normas, na qual implica em diminuição no número de rejeições por parte dos clientes. Por fim, é possível evidenciar que com um controle de qualidade nos métodos executivos e utilizando os materiais especificados por projetos, pode-se mitigar as patologias encontradas em unidades com revestimento de piso cerâmico.*

## 1 Introdução

As empresas do ramo de construção civil com a demanda de mercado, implementaram em suas equipes um lema de fazer mais por menos, buscando diminuir o custo e produzir mais, porém nesse meio existe um problema, manter a qualidade de serviço. Com a instalação desse modelo de produção, são encontradas patologias devidas não utilização de procedimentos que demandam fiscalização e tempo.

Os empreendimentos construídos recentemente, mesmo com um avanço tecnológico, utilização de materiais e técnicas mais apuradas, mostram patologias cada vez mais jovens. A necessidade de fazer mais com menos, traz consequências para o pós obra, devido a velocidade instalada, deixando de tomar algumas precauções na fiscalização da qualidade do serviço.

As obras em geral são realizadas com mão de obra terceirizada, na qual é necessário a fiscalização constante de seus serviços, para evitar retrabalhos e patologias futuras.

As empresas por lei oferecem um serviço de Sat, suporte de assistência técnica, é um mecanismo que durante um tempo, descrito por contrato, ficam responsáveis pelos defeitos. Infelizmente os próprios funcionários responsáveis pela execução do serviço, utilizam dessa garantia, para fazer a obra com maior velocidade, passando assim patologias futuras para seu colega de empresa.

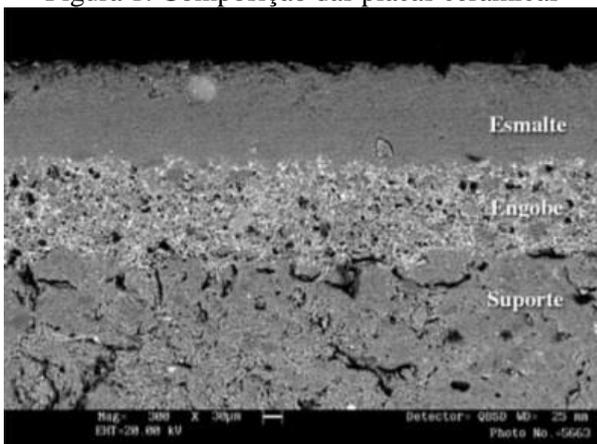
O grande índice de patologias como: deslocamento, eflorescências, fissuras e gretagens, mostra que o segmento da construção civil necessita preocupar-se cada vez mais com a qualidade do sistema de revestimento cerâmico de suas unidades, utilizando mais do recurso da qualidade,

compatibilizando a mão de obra com métodos executivos e procedimentos, de maneira que o projeto seja realizado de forma condizente com à engenharia.

## 2 Revestimento cerâmico

As placas cerâmicas são formadas geralmente por três camadas, conforme mostra a figura 1, sendo estas o suporte ou “biscoito” que é a face inferior composta de argila e outras matérias primas onde é aplicado o material esmaltado. Por sua vez, o engobe é o componente que desempenha a função de impermeabilizante e, que garante a aderência da terceira camada. O esmalte é a camada vítrea, que além de impermeabilizar, proporciona o acabamento de um dos lados da placa cerâmica, face na qual fica aparente.

Figura 1: Composição das placas cerâmicas



Fonte: DAL BÓ [1]

Segundo Dal Bó [1] editar o corpo cerâmico é constituído de matérias-primas naturais, argilosas e não argilosas. Neste sentido, os materiais argilosos são compostos pela mistura de diversos tipos e características de argilas, a fim de gerar a composição almejada, sendo a base do biscoito. Em relação aos materiais não argilosos – quartzo, feldspato e caulim, estes desempenham a função de sustentar o corpo cerâmico ou promover a fusão da massa. Os materiais sintéticos são empregados para a produção de engobes e esmaltes, além de servir para realizar a decoração dos revestimentos.

## 2.1 Propriedades das placas cerâmicas

As placas cerâmicas para revestimento apresentam características intrínsecas estabelecidas por suas propriedades, que conforme suas especificidades são designadas suas adequadas empregabilidades.

### 2.1.1 Absorção de água

Esta propriedade da placa cerâmica está diretamente relacionada com a porosidade da peça. Outras características como resistência mecânica, resistência ao impacto, resistência ao gelo, resistência química, entre outras, estão associadas com a absorção de água. Nesse sentido, de acordo com Campante, e Baía, [2], quanto mais elevado a porosidade de um revestimento, maior será a aderência à argamassa. Todavia, o aumento da porosidade reduz a resistência mecânica, logo inversamente proporcional.

Além disso, tal característica interfere em outras propriedades, como a expansão por umidade a resistência ao gelo. Esta é requerida nas câmaras ou em regiões com frio acentuado, onde ocorre a penetração de água nos poros de revestimento cerâmico, aumentando de volume e danificando a placa conforme o congelamento.

O quadro 1 associa os tipos de produtos a absorção de água, resistência mecânica e seus grupos característicos.

Quadro 1: Absorção de água em diferentes tipos de revestimentos

Tipos	Absorção	Resistência mecânica	Porcentagem de absorção
Porcelanatos	Baixa	Alta	0 a 0,5
Grês	Baixa	Alta	0,5 a 3
Semi-grês	Média	Média	3 a 6
Semi-porosos	Alta	Baixa	6 a 10
Porosos	Alta	Baixa	acima de 10

Fonte: ABNT [3]

A absorção da cerâmica também permite analisar os tipos de argamassas colantes propicias para cada caso. Deste modo, o bom desempenho do assentamento depende do tipo de argamassa específica para cada perfil de cerâmica, por exemplo, uma cerâmica de absorção nula ou quase nula demanda

assentamento com argamassa com alta carga polimérica. Nesse sentido, o fabricante de argamassa pode recomendar através da classe de absorção o produto ideal para tal assentamento. Além disso, a ABNT [3] discorre acerca das características físicas, da resistência à gretagem e da Expansão Por Umidade (EPU), uma vez que possui suma relevância quanto à qualidade e classificação da cerâmica.

A Expansão Por Umidade (EPU), dilatação higroscópica ou “moisture expansion” expressão conhecida entre os ceramistas, consiste no fenômeno de inchamento que acontece na cerâmica em seguida à saída do forno ao entrar em contato com o meio ambiente. Deste modo, o aumento da EPU causa microfissuras no esmalte cerâmico, visto que no início este encontra-se sob compressão. Sendo assim, o inchamento do corpo cerâmico produz tensões de tração no esmalte de forma gradativa, compensando as de compressão. No momento em que as tensões se anulam, pode iniciar o gretamento.

Recomenda-se que EPU de uma cerâmica seja menor ou igual a 0,6 mm/m. Nas circunstâncias em que seja maior, além da possibilidade de ocorrência de gretamento, poderá acontecer o destacamento cerâmico, haja vista que a expansão será excessiva e, possivelmente, a argamassa colante não suportará de acordo com o projeto estabelecido.

### 2.1.2 Resistência à abrasão superficial

Configura a oposição ao desgaste superficial do esmalte das placas cerâmicas devido ao trânsito de pessoas e do contato com objetos, intrínseco somente aos pisos. A resistência à abrasão pode ser classificada em abrasão superficial e profunda. A superficial: para produtos esmaltados, no qual o método usado é o PEI (Instituto da Porcelana e do Esmalte), que utiliza um aparelho que provoca a abrasão superficial por meio de esferas de aço e materiais abrasivos. Em relação a abrasão profunda: para produtos não esmaltados, no qual é medido o volume de

material retirado em profundidade da placa, quando sujeito à ação de um disco rotativo e um material abrasivo específico.

Quadro 2: Resistência à abrasão

Resistência à abrasão	
Abrasão	Resistência
Grupo 0	Baixíssima
Grupo 1/ PEI 1	Baixa
Grupo 2/ PEI 2	Média
Grupo 3/ PEI 3	Média Alta
Grupo 4/ PEI 4	Alta
Grupo 5/ PEI 5	Altíssima e sem acardido

Fonte : Souza e Tamaki [4]

Os níveis de recomendação para ambientes conforme os seus PEI são:

PEI 1 (menos resistente): Produto recomendado para ambientes residenciais onde se caminha geralmente com chinelos ou pés descalços. Exemplo: banheiros e dormitórios residenciais sem portas para o exterior.

PEI 2: Produto recomendado para ambientes residenciais onde se caminha geralmente com sapatos. Exemplo: todas as dependências residenciais, com exceção das cozinhas e entradas.

PEI 3: Produto recomendado para ambientes residenciais onde se caminha geralmente com alguma quantidade de sujeira abrasiva que não seja areia e outros materiais de dureza maior que areia (todas as dependências residenciais).

PEI 4: Produto recomendado para ambientes residenciais (todas as dependências) e comerciais com alto tráfego. Exemplo: restaurantes, churrascarias, lojas, bancos, entradas, caminhos preferenciais, vendas e exposições abertas ao público e outras dependências.

PEI 5 (mais resistente): Produto recomendado para ambientes residenciais e comerciais com tráfego muito elevado. Exemplo: restaurantes, churrascarias, lanchonetes, lojas, bancos, entradas, corredores, exposições abertas ao

público, consultório, outras dependências [4].

### 3 Qualidade

O Sistema de qualidade é imprescindível para execução dos serviços no canteiro de obra. Desta forma, existem diversos procedimentos e métodos para assentamento de revestimento cerâmico.

#### 3.1 Procedimentos e métodos executivos

Os tipos de materiais requerem procedimentos e métodos executivos específicos. Nesse sentido, as normas orientam acerca de suas aplicabilidades. A ABNT [5] norteia os procedimentos adequados para o assentamento de piso cerâmico.

Segundo o IAU.USP [6], existem recomendações que podem ser utilizadas para o assentamento de pisos cerâmicos, estas são:

1. Retirar peças de três ou quatro caixas e espalhar;
2. Para realização do assentamento, é fundamental a marcação da saída da paginação da cerâmica, sendo assim recomenda-se que na execução da primeira fiada as linhas sejam esticadas nos dois sentidos do ambiente, almejando perfeito alinhamento e esquadro em relação as duas primeiras fiadas. A fim de manter o alinhamento, deve-se empregar espaçadores deformáveis, que garantem o esquadro adequado das juntas de assentamento. Em casos de ambientes grandes ou quando necessário, as linhas devem ser esticadas longitudinalmente e transversalmente, proporcionando o esquadro e alinhamento dos revestimentos;
3. Recomenda-se que a argamassa seja espalhada em faixas de 60 cm de largura e comprimento conforme as condições ambientais, de acordo com cada caso (não ultrapassar 1m<sup>2</sup> de argamassa estendida);
4. Aplicar a argamassa com lado liso da desempenadeira; a seguir, reaplicar com o lado denteado da desempenadeira em um ângulo aproximado de 60° mais uma quantidade de argamassa, constituindo os cordões (espessura de 3 a 4 mm para desempenadeira 6x6x6 mm e 5 a 6 mm para desempenadeira de 8x8x8 mm). O remanescente da argamassa deve ser poupado para próxima aplicação, misturando-a com a argamassa da masseira. Em placas com área superior a 900 cm<sup>2</sup>, recomenda-se espalhar e pentear a argamassa colante sobre o substrato e sobre o tardo da placa cerâmica, conhecido como dupla colagem.
5. O assentamento deve ser realizado conforma o procedimento de esmagamento, no qual a cerâmica é posicionada em uma posição próxima a sua final, esmagando os cordões com aplicações de batidas repetidas e leves com martelo de borracha ou dedos.
6. Precaução com o tempo de locais de ambientes que serão expostos – teste do toque -, sobretudo a insolação direta, ventos fortes, altas temperaturas e umidade relativa do ar;
7. Averiguar periodicamente através do teste de arrancamento a aderência;
8. Efetuar de forma contínua verificação do nível; aferir a “planeza” do revestimento usando uma régua metálica de 2 metros, admitindo desvios máximos de 3 mm; constatar a existência de peças com dentes e quinas sobressalentes. Peças com garrotes maiores que 1 mm devem ser removidas e recolocadas.
9. Não é permitido o tráfego sobre o revestimento recém assentado, visto que pode acarretar o arrancamento de peças, principalmente quando empenadas, pelo efeito gangorra;
10. A cura máxima da argamassa colante é obtida após 14 dias. Contraindica-se caminhar sobre o revestimento até três dias após o assentamento; entretanto, quando estritamente necessário, utilizar

pranchas de madeira para andar sobre o piso. Em ambientes externos de incidência direta de chuvas, sol e ventos fortes, o revestimento recém assentado deve ser protegido.

### 3.2 Materiais para assentamento de piso cerâmico

O revestimento de piso cerâmico requer materiais específicos para a realização do assentamento, são eles: argamassa e ferramentas.

#### 3.2.1 Argamassas

Segundo a ABNT [7] as argamassas são constituídas por cimento e areia, recebendo aditivos químicos que proporcionam elevada aderência e capacidade para reter água. Deste modo, ao ser misturada com água, culmina em uma massa adesiva, de boa elasticidade e trabalhabilidade. A a ABNT [7] classifica os diversos tipos de argamassas e recomenda suas aplicabilidades, como:

- AC-I: Argamassa colante indicada para piso e paredes em áreas internas, com exceção de ambientes especiais como saunas, churrasqueiras, estufas.
- AC-II (exterior): apropriada para paredes e pisos em áreas externas.
- AC-III (alta resistência): Argamassa apropriada para locais onde se necessita de alta tensão de cisalhamento, apresentando aderência superior à dois tipos: AC-I e AC-II. Indicada para uso em fachadas que durante o assentamento não estejam submetidas à insolação direta, em saunas, em piscinas e em ambientes similares.
- AC-III-E (especial): Argamassa que atende aos requisitos dos tipos I e II, com tempo em aberto estendido. Indicada para fachadas que durante o assentamento estejam submetidas à insolação direta.

#### 3.2.2 Ferramentas

Contemporaneamente há no mercado uma vasta abundância de ferramentas, que

viabilizam as etapas de assentamento e instalação dos revestimentos cerâmico, contribuindo a qualidade do acabamento das obras. Segundo o IAU.USP [6], as ferramentas gerais a seguir são utilizadas para o assentamento de cerâmica.

- Lápis de carpinteiro, nível de mangueira, prumo, colher de pedreiro, nível de bolha, ponteiro, linha de náilon, régua de alumínio, trena, metro articulado, esquadro, prego, broxa, talhadeira, escovas de aço ou náilon, marreta;
- Espaçadores: a fim de manter a espessura das juntas;
- Esponja macia e pano seco: promove a limpeza dos revestimentos;
- Misturadores elétricos, que podem ser divididos em dois tipos; um com hastes helicoidais acionadas por furadeira elétrica e outro de base fixa e haste planetária;
- Recipiente plástico ou de metal: para preparo da argamassa colante e balde plástico para preparação do rejunte.
- Cortadores manuais: amplamente empregados pelos assentadores, visto que são versáteis e de fácil transporte. Produz além de corte retilíneo, cortes em pequenas curvaturas (cortador manual, lima triangular, torquês de vídea e espátulas);
- Cortadores elétricos de ponta vídea ou disco diamantado ativado por serra elétrica de elevada velocidade: realizam linhas de corte muito limpas, evitando arrancar pedaços de esmalte da borda;
- Desempenadeira de aço e denteada: para espalhamento da argamassa colante, tendo a largura dos dentes conforme a placa a ser assentada. Tal ferramenta promove a obtenção de espessuras constantes na camada de argamassa e permitir espalhamento completo do material;
- Desempenadeira 6x6x6 mm: empregada para aplicação única sobre o emboço ou

contrapiso para placas de até 400 cm<sup>2</sup>, os cordões necessitam ficar com altura de 5 mm e, após assentamento, uma camada de 2,5 mm de espessura;

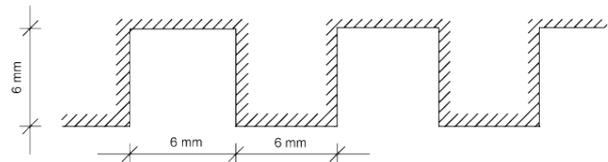
- Desempenadeira 8x8x8 mm: utilizada para placas entre 400 a 900 cm<sup>2</sup>, com argamassa sobreposta apenas sobre o substrato, e peças superiores a 900 cm<sup>2</sup>, com argamassa aplicada sobre substrato, e no tardo da placa desenvolvendo dentes de 7 mm de altura, e após assentamento, uma camada de 3,5 mm;
- Desempenadeira especial com dentes semicirculares: devem ser utilizadas somente em pisos para placas acima de 900 cm<sup>2</sup>, devendo a argamassa ser espalhada apenas do contrapiso. A camada de argamassa deve ficar em 6mm de espessura, após assentamento. Tal desempenadeira possui dentes com 10 mm de raio, espaçados em 3 mm.
- Desempenadeiras especiais de acabamento de canto e quina, como mostram as figuras 2, 3, 4 e 5;
- Espaçadores flexíveis;
- Martelo de borracha, para percutir a placa cerâmica em seguida ao assentamento.
- Desempenadeira de borracha ou espátula plástica, recomendada para o espalhamento da argamassa de rejuntamento.

Figura 2: Desempenadeira dentada 8mm e 6mm



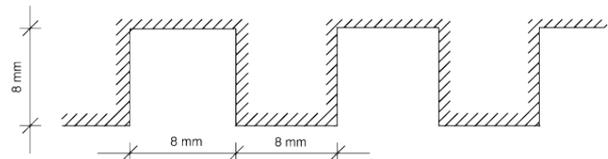
Fonte: IAU.USP [6]

Figura 3: Desempenadeira dentada 6mm



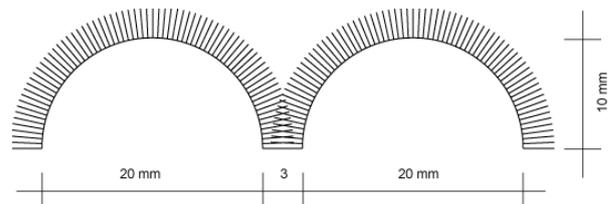
Fonte: IAU.USP [6]

Figura 4: Desempenadeira dentada 8mm



Fonte: IAU.USP [6]

Figura 5: Desempenadeira circular



Fonte: IAU.USP [6]

### 3.3 Metodologia construtiva

Existem métodos para assentar revestimentos cerâmicos. Segundo o IAU.USP [6], a escolha de cada um deles é determinada pelas condições de superfície que será revestida, tal como o tipo de solicitação do ambiente. O método convencional ou tradicional consiste quando o assentamento é realizado com argamassa fresca comum de cimento Portland e areia, na qual a pasta de cimento é o adesivo entre a placa e o substrato. Já o método com argamassa colante utiliza argamassa pré dosada, acrescentada de aditivos, espalhada por meio da desempenadeira dentada, facilitando o trabalho e melhorando o desempenho do assentador.

Ultimamente, a utilização do método tradicional está sendo substituído pelo método com argamassa colante – mais usado no Brasil, haja vista que proporciona

procedimentos de trabalho mais eficientes, elevando a produtividade e promove um ambiente de trabalho mais limpo. Entretanto, alguns pedreiros preferem utilizar o método convencional. Há ainda os métodos que utilizam colas orgânicas formadas de resinas + solventes e assentamento e assentamento com fixação mecânica utilizados apenas em casos especiais. [6]

O método convencional ou assentamento com camada grossa consiste na aplicação do revestimento sobre uma base (emboço ou contrapiso) com argamassa de cimento Portland. [6]

Conforme IAU.USP [6] o método com argamassa colante baseia-se na argamassa colante pré-dosada aplicada sobre a base, utilizando uma desempenadeira denteada de aço. Deste modo, a argamassa é aplicada com lado liso e em seguida com o lado denteado, originando os cordões onde serão aplicando as placas cerâmicas.

O quadro adaptado de IAU.USP [6] mostra um comparativo entre as metodologias.

Quadro 3: Comparação entre os diferentes métodos de utilização de argamassa

<b>MÉTODO ARGAMASSA CONVENCIONAL</b>	<b>MÉTODO COM ARGAMASSA COLANTE</b>
Utiliza cimento comum, sem retentores de água. Qualquer erro no traço da argamassa pode produzir argamassas ricas (grande retração) ou magras (prejudicial para a aderência).	Utiliza argamassa colante com dosagem controlada, à base de cimento acrescido de aditivos ou à base de resinas, o que confere melhores características ao material.
Não podem ser aplicadas para placas com absorção abaixo de 6%, pois trabalham apenas com adesão física.	Há argamassas adequadas para placas de todos os tipos - absorção de 0 a 20% - podendo ter adesão física ou química.

Há necessidade prévia de molhar as placas. Não há uniformidade no tempo de imersão das peças, o que pode causar tonalidades confusas, em função das peças estarem umedecidas.	Em geral, não há necessidade de umedecer as placas, emboço ou contrapiso (apenas em condições extremamente agressivas, pode ser necessário umedecer o substrato). Controle perfeito da cor das placas.
Processo artesanal: o assentador deve ter amplos conhecimentos sobre o procedimento de execução. Irregularidade na operação de polvilhar o cimento varia a espessura e hidratação da argamassa.	Processo simples de execução, com procedimentos estabelecidos e normalizados.
Camada 'colante' espessa com 20 a 25 mm	Espessura final da argamassa entre 2,5 a 6mm
Patologias: retração elevada, dilatação higroscópica. Condições ideais ao aparecimento de eflorescências, em função do alto grau de umidade envolvido. Possibilidade de assentamento peça por peça deixa espaços vazios no verso da placa, em especial nos cantos.	Retração controlada e menor possibilidade de eflorescência.
Baixa produtividade: média de 7m <sup>2</sup> /homem/dia	Alta produtividade: cerca de 20 m <sup>2</sup> /homem/dia
Execução de todas as etapas sem interrupção, ao preço de danificar a colagem.	Trabalho em duas etapas, podendo ser interrompido no final da jornada de trabalho, sem comprometer a colagem.
Consumo de 12 a 17 Kg de material/m <sup>2</sup>	Consumo de argamassa entre de 5 a 7 Kg/ m <sup>2</sup> .

Fonte: IAU.USP [6]

### 3.4 Patologias

A avaliação de problemas relacionados ao sistema de revestimento cerâmico, é muito das vezes atribuído a placa cerâmica, porém, isto não é uma verdade. A placa cerâmica é atingida diretamente, quando existe problemas nas subcamadas, pois da mesma forma que o revestimento serve para melhorar a estética, este demonstra erros construtivos, como por exemplo uma parede fora de esquadro, ficando aparente em sua paginação. Assim, pessoas mais leigas, justificam defeitos nas placas cerâmicas, diretamente a sua qualidade do material. Neste sentido, é fundamental ter sabedoria do funcionamento de todo o conjunto, para interpretar e fazer uma correta avaliação da patologia especificamente. [1]

Segundo a ABNT [3] os defeitos no sistema de revestimento cerâmico apresentam-se cada vez mais em empreendimentos com pouco tempo de vida útil, requisitando manutenção com pouco tempo de uso. Para a melhor durabilidade e garantia do assentamento de piso cerâmico, é necessário utilizar alguns fatores básicos para sua execução:

- Qualidade dos materiais
- Utilização do material conforme tipo de uso;
- Planejamento na execução do serviço;
- Mão de obra especializada para assentamento;
- Proteger o revestimento após o assentamento

*\_uma superfície cerâmica é considerada defeituosa quando perde sua característica estética e funcional, em outras palavras, quando a superfície não realiza mais a função decorativa de um ambiente, prejudicando e piorando sua aparência, ou ainda quando a superfície cerâmica perde uma ou mais de suas características de resistência mecânica, estabilidade e coesão, impermeabilidade e possibilidade de manutenção das condições de higiene, como se espera normalmente (...) um defeito é mais sério quanto antes ele se evidenciar. [8]*

É importante ressaltar, que no sistema de revestimento cerâmico, ao analisar e identificar uma patologia ou defeito em sua peça, é necessário a remoção total da placa e de sua argamassa colante, para realizar a sua correção. Na realização de um novo assentamento, o ambiente deve estar limpo e propício para efetuar um novo assentamento, baseando-se nas normas e procedimentos. Além de um transtorno para a realização do serviço e dos custos intrínsecos de material e mão de obra, ainda há a insatisfação gerada ao cliente. Assim, é importante a fiscalização durante a obra, observando se está sendo utilizados métodos e procedimentos estabelecidos na norma.

#### 3.4.1 Desplacamento

O deslocamento pode ocorrer de duas maneiras, após a algum tempo de assentamento e pós obra.

O primeiro caso é identificado pela desagregação da placa cerâmica única ou em conjunto de placas da base, na qual estava assentada, acarretada por tensões internas. Ao identificar som cavo/oco nas peças, é a hora de se preocupar e analisar as peças, pois é questão de tempo para começar o processo de deslocamento. Este pode ser ocasionado devido a diversos motivos, entre eles, peça-argamassa, na composição interna da argamassa, base-argamassa e na composição da base.

O deslocamento atinge diretamente a funcionalidade do sistema de revestimento cerâmico, este pode ser causado devido a falhas no método construtivo, argamassa escolhida de maneira errônea para o devido assentamento, argamassa com traço errado ou utilizada com tempo em aberto, tardoz com impurezas, não permitindo a liga da placa cerâmica a argamassa colante, vazios no preenchimento da argamassa colante a placa cerâmica, devido a um mau assentamento, falta de utilização de ferramentas, como o martelo de borracha para o esmagamento dos cordões de argamassa, proporcionando o melhor assentamento.

Para a prevenção do deslocamento, é de suma importância um controle e fiscalização no momento da execução, utilizando métodos e procedimentos preestabelecidos, assegurando que o local de assentamento seja próprio para o início do serviço, verificando o estado do tardo das peças e sua base na qual será assentada se estão devidamente limpas, ao espalhar a argamassa colante na peça, se foi totalmente preenchida utilizando desempenadeiras.

O caso de deslocamento de pós obra acontece com um tempo maior, prejudicando completamente o sistema de revestimento cerâmico, e danificando a superfície cerâmica. Identifica-se por uma segmentação lenta e continua de peças ao redor, da sua base de assentamento. As placas são deslocadas de forma sucessiva, deslocando uma contra a outra, gerando uma inclinação semelhante a inclinação de um telhado, porém ficam associadas ao rejunte. Após mais um tempo, as placas tendem a soltar uma das outras e levantar estragando completando a superfície das cerâmicas. Ao término do deslocamento, nota-se algumas particularidades, as peças apresentam o tardo limpo, como se não tivesse tido contato com a argamassa colante.

As camadas inferiores a placa, geralmente são compostas por estruturas que trabalham normalmente, gerando tensões, a patologia é originada a partir da placa cerâmica não suportar as tensões, originadas pela movimentação das subcamadas.

Segundo Bucher e Nakakura [8], as causas são geralmente relacionadas com a retração na superfície da base de assentamento, variações termoigrométricas, os processos de maturação do sistema construtivo ou expansão por umidade ou térmica das próprias peças cerâmicas. As tensões na camada de cerâmica são maiores e, portanto, mais perigosas no que se refere ao aparecimento do defeito em questão, quanto maiores forem as limitações de mobilidade entre as várias camadas do sistema construtivo." Deve-se, então, ressaltar que o problema só pode ser atribuído à placa cerâmica se esta apresentar níveis de

expansão térmica ou expansão por reidratação fora dos normalizados. Na maioria dos casos, esse defeito é provocado por falha de projeto, apresentando causas diversas e interligadas.

Para a prevenção dessa patologia, é importante tomar alguns cuidados:

- Antes do assentamento, visualizar a qualidade da base de assentamento;
- As juntas devem estar executadas conforme projeto, juntas de assentamento, movimentação e dessolidarização;
- Utilização de argamassa apropriada para assentamento, observando o seu tempo em aberto, evitando a porosidade da mistura.

Atentar a cura da base, evitando assentamento num local que esteja em fase de maturação, para que não haja a retração.

### 3.4.2 Gretagem e Trincas

A principal diferença entra a gretagem e trincas, é o seu meio de ação, na gretagem as fissuras se apresentam apenas na superfície esmaltada, não atingem o corpo cerâmico. As trincas além de apresentarem fissuras na superfície esmaltada, elas alcançam o corpo cerâmico da peça, acontecendo tanto em peças esmaltadas e não esmaltadas. Na gretagem as microfissuras se espalham pela peça, parecendo teias de aranha, nas trincas apenas uma fissura.

As duas patologias trazem problemas para o sistema de revestimento cerâmico, tendo em vista que a água pode percolar pelas suas fissuras e acabar com a impermeabilização do sistema.

A escolha da peça é essencial para evitar a patologia de gretagem, pois ela pode ocorrer pela sua má qualidade ou por tensões atuantes na peça entre a base e o esmalte, devido à expansão por umidade ou dilatação térmica, pós assentamento.

É importante ter um sistema de qualidade dentro de todas as obras, para evitar patologias específicas, no caso da trinca sua particularidade é ligada diretamente à seleção

e escolha do material, geralmente as trincas elas já vem de fábrica e quando assentadas não possuem sua resistência suficiente, para resistir ao trabalho do sistema na qual foi assentada, apresentando problemas de caráter estético e comprometendo seu sistema de impermeabilidade.

Para a prevenção dessas patologias, é importante um controle de qualidade rigoroso, fiscalizando o material que entra na obra, e atentando-se as especificações referente ao material de assentamento, espaçadores para a perfeita junta de movimentação, argamassa específica, entre outros.

*Na maioria dos casos, a gretagem é causada pelo desacordo entre a dilatação térmica do esmalte e da base. Isto significa que, sob certas condições envolvendo variações de temperatura, o esmalte está sujeito a tensões suficientes para causar a fissura. Outra causa, a mais frequente, é a expansão por umidade, também conhecida como gretagem retardada. O corpo cerâmico, quando em contato com umidade, volta a se reidratar (as moléculas de água são incorporadas na sua composição) aumentando de tamanho e provocando igualmente tensões no vidrado e tem, como consequência, a gretagem. Esse tipo de gretagem ocorre após certo tempo de assentamento. [8]*

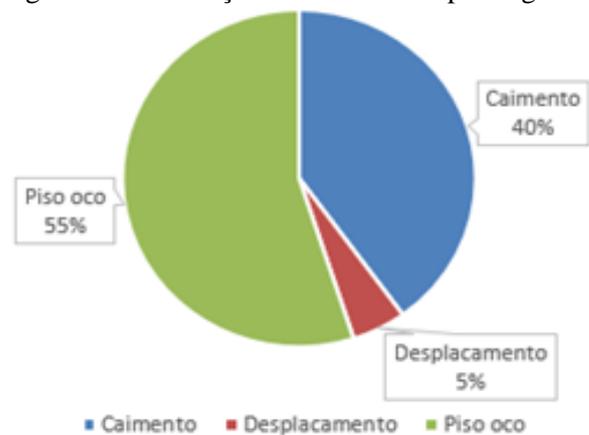
#### 4 Estudo de caso

O estudo baseia-se em uma obra a partir de uma pesquisa em unidades autônomas, situada no bairro do recreio, Rio de Janeiro, em um empreendimento de médio/alto padrão, no qual foram notadas patologias no ato da vistoria e pós obra. O estudo durou aproximadamente 4 meses, iniciando no final das últimas vistorias dos clientes até 2 meses pós obra. O estudo foi finalizado de acordo com a passagem da obra para o SAT (suporte de assistência técnica), sendo vistoriadas 62 unidades, nas quais foram reprovadas devido a defeitos em revestimento cerâmico 16 unidades, onde 8 com problemas de caimento e 11 com problemas de piso oco, cabe ressaltar que existiram unidades que foi

notado os 2 tipos de patologia. Após a entrega da obra para o SAT, houve uma visita para inspeções de algumas unidades em estoque, na qual foi estudada uma específica que houve a patologia de deslocamento.

As vistorias em sua maior parte foram inspecionadas por peritos contratados pelos donos das unidades, tendo assim um número considerado de unidades reprovadas. A figura 6 mostra a distribuição percentual das patologias em revestimento cerâmico, discriminando caimento, pisos ocos e deslocamento.

Figura 6: Distribuição de ocorrências patológicas



Fonte: Própria

a) Deslocamento; como mostra a figura 7 e 8 os casos de deslocamento podem ter ocorrido por diversos motivos, como: método executivo errado ou má utilização do material de assentamento.

Figura 7: Piso em processo de deslocamento



Fonte: Própria

Figura 8: Desplacamento total dos pisos cerâmicos



Fonte: Própria

b) Piso oco; a forma de identificação do piso oco das unidades foi realizada pelo ensaio de percussão, no qual com um cabo de vassoura (madeira) foi executada a ação de impactos do cabo ao revestimento cerâmico, com intuito de buscar locais que apresentassem som cavo/oco. A partir do ensaio constatou-se que havia pisos com som oco, indicando a falta de aderência entre a argamassa e a placa cerâmica, os quais foram removidos para a solução do defeito.

Na Figura 9 nota-se um erro de execução, na qual pode ser um dos motivos do revestimento cerâmico ter ficado com som cavo ao ser realizado o ensaio, onde a peça em que o funcionário está segurando não apresenta argamassa em seu tardo, caracterizando que não houve dupla colagem no assentamento do piso cerâmico, assim os cordões de argamassa não foram esmados e conseqüentemente houve a falha no sistema de interação do substrato a base.

Figura 9: Piso sem dupla colagem



Fonte: Própria

c) Caimento irregular; no ato da vistoria também é realizado o ensaio para a verificação do caimento da unidade, na qual é

jogado baldes com água, nas áreas molhadas, para a inspeção do escoamento da água. Desta forma, constatou-se um empoçamento, como mostra a figura 10 e foi solicitado a sua correção.

Figura 10: Ausência de caimento para ralo



Fonte: Própria

#### 4.1 Considerações finais

Os revestimentos cerâmicos podem apresentar diversos tipos de defeitos e patologias, devido as falhas nos métodos executivos, falta de treinamento, escolha de materiais inadequados para a utilização e entre outros problemas.

Em geral, a solução para sanar os defeitos encontrados é a remoção total das partes do sistema (rejunte, peça, argamassa colante) e executar novamente o procedimento, atentando-se para o local estar em perfeita harmonia para o assentamento, utilizar materiais compatíveis com o projeto e métodos executivos como descrito em normas.

Para o reparo do defeito, o custo chega a uma vez e meio do assentamento original, tendo um desperdício de material, tempo e principalmente desgaste com o cliente. Um problema que pode ser evitado, tomando cuidados durante seu projeto e execução do serviço, fiscalizando os serviços de profissionais, exigindo a qualidade e o método executivo defendido pela empresa.

## 5 Conclusão

O trabalho foi realizado com intuito de evidenciar um problema na construção civil

que é corriqueiro nas obras, porém, por ser um problema que não afeta diretamente a estrutura em si, ocasionando o seu colapso, muitas das vezes é subestimada, assim não tendo muitos estudos sobre.

As patologias em piso cerâmico nos pós obras, trazem consigo diversos problemas para a empresa, tendo em vista que a construtora tem uma equipe que fica responsável por um determinado tempo do pós obra.

Os problemas partem de uma insatisfação do cliente, para processos, estes que acabam gerando gastos excessivos para empresa, tanto por danos que o cliente recebe, tanto para o gasto de retrabalho e material para a execução novamente do serviço.

O sistema de qualidade implementado no canteiro de obras, com base em auditorias e inspeções, pode mitigar patologias do sistema de revestimento cerâmico, economizando tanto no retrabalho, quanto nos materiais desperdiçados, evitando assim, processos judiciais, insatisfações de clientes, entre outros problemas futuros.

## 6 Referências

- [1] DAL BÓ, Marcelo- Efeito Das propriedades dos esmaltes e engobes sobre a curvatura de revestimentos cerâmicos. <http://www.scielo.br> > acesso em: 20 de abril de 2019.
- [2] CAMPANTE, Edmilson Freitas; BAÍA, Luciana Leone Maciel. Projeto e execução de revestimento cerâmico. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003. p.104.
- [3] ABNT Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR13818: Placas cerâmicas para revestimento- especificação e métodos de ensaios- Rio de Janeiro, 1997.
- [4] SOUZA, Roberto de; TAMAKI, Marcos Roberto- <https://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/revestimentos.asp/>> Acesso em: 1 de maio de 2019.
- [5] ABNT Associação Brasileira De Normas Técnicas.. NBR 13.753: revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e utilização de argamassa colante - procedimento. Rio de Janeiro, 1996.
- [6] Guia de revestimentos cerâmicos <<http://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/guiaceramica-completo/inicial.html>> Acesso em: 03 de maio. 2019
- [7] ABNT Associação Brasileira De Normas Técnicas.. NBR14081: Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas- Rio de Janeiro, 2004.
- [8] BUCHER, H. R. E.; NAKAKURA, e. H. (1999). Argamassas colantes flexíveis. In: III Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Vitória, 1999. Anais. Vitória, UFES/ PPGEC. v. 2, p. 417- 424. C, Palmonari, G. Timeline. (1989). Ceramic Floor and Wall Tile: Performace and Controversies. Trad. por Clarisse Henk. Itália, Edi. Cer. Cap. 04.



## Gerenciamento da comunicação em projetos de TI, caso no setor portuário.

SILVA, Patrick Marques da

NPPG, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 09 Jun 2019

Revisão: 17 Jun 2019

Aprovação: 28 Jun 2019

Palavras-chave:

Gerenciamento da  
comunicação,

Gestão de projetos,

Controle de informação.

### Resumo:

*Este artigo tem como objetivo discorrer sobre um projeto de TI, desenvolvido na empresa AMLM, para o desenvolvimento de um sistema no setor portuário, com foco no gerenciamento das comunicações considerando as boas práticas do PMI. O artigo se dedicará a área do gerenciamento das comunicações em projetos é uma das mais importantes, se não a mais importantes do projeto. Pois a comunicação dentro do ambiente de projetos possui o papel integrador de informações e das partes interessadas. Porém, essa área acaba sendo um pouco negligenciada em algumas ocasiões, o que mostra a necessidade de um bom planejamento e gerenciamento da comunicação durante a execução de um projeto. Partindo desse princípio, o presente artigo apresenta algumas falhas identificadas no projeto, como a negligência aos relatórios, e também os resultados provenientes destas falhas. Pontua também acertos na comunicação do projeto que podem ser aproveitados em um projeto similar. Por fim, este artigo apresenta a importância do bom gerenciamento da comunicação em projetos de T.I, mostrando os possíveis impactos negativos de uma má condução dos meios de comunicação e informações que transitam no projeto.*

### 1. Introdução

No contexto de gerenciamento de projetos, a comunicação também assume um papel de suma importância. Falhas na troca de informações, são um dos motivos que podem acarretar o atraso, retrabalho, aumento de custo e até mesmo o fracasso total de um projeto.

A gestão de projetos é o planejamento, programação e controle de uma série de atividades integradas de forma a atingir os objetivos com êxito [1]. Uma das atividades envolvidas nesse processo é a comunicação, que se trata da ação de transmitir informações as partes interessadas do projeto.

Sendo assim, a comunicação não deve ser confundida com uma simples transmissão unilateral de informações. Contudo no ambiente organizacional a comunicação está quase sempre diminuída a um meio de divulgação e controle [2].

Seguindo esse raciocínio o PMI, dividiu os projetos em 10 áreas de conhecimento: integração, escopo, tempo, custo, aquisições, qualidade, recursos humanos, riscos, stakeholders e comunicação [3]. A comunicação em projetos, como área de conhecimento, tem um papel importante pois ela atua como um dos meios de integração de todo o projeto.

Indicando que a boa gestão da comunicação é uma das chaves para o sucesso de qualquer projeto, essa inclui os processos, meios, formas e para quem os dados estão sendo transmitidos.

A comunicação para projetos de infraestrutura de TI tem elevada importância, pois cada vez mais o volume e a qualidade das informações, no mercado, dependem da infraestrutura de dados tecnológicos e da qualificação dos profissionais que gerenciam essas informações [2].

Deste modo o presente artigo tem por objetivo uma descrição do gerenciamento da comunicação em projetos a partir do estudo de caso de uma empresa que para fins de sigilo de dados da mesma será chamada de AMLM. Neste trabalho foi realizada uma pesquisa através de observação participante, no desenvolvimento e implantação de um sistema de TI para o setor portuário.

## 2. Comunicação: Conceito e gerenciamento.

A comunicação está presente no cotidiano contínuo do ser humano e se apresenta de diversas maneiras, sendo ela, falada ou escrita, por meio de imagens, palavras, ou até mesmo gestos e expressões corporais.

A palavra comunicação tem origem latina e provém da palavra *Communicationis*, que possui por significado “dividir, partilhar” [4]. Sendo assim é possível entender que a comunicação é a ação de compartilhar uma informação ou dado para outrem.

Para que o processo básico da comunicação aconteça são necessários três elementos principais: um emissor (aquele ou o que emite a mensagem), uma mensagem (o conteúdo que se deseja comunicar) e um receptor (aquele ou aquilo que recebe a mensagem e a decodifica). Esse modelo básico foi citado por Aristóteles já na Grécia antiga [5].

Para que a comunicação se torne efetiva é preciso que o receptor compreenda a mensagem que foi passada pelo emissor. E para que isso seja verificado, é necessário que o receptor gere um *feedback* para o emissor. Nesse momento há uma inversão de papéis entre emissor e receptor gerando assim um diálogo entre as partes.

A mensagem pode ser enviada ao receptor de diversas maneiras, e a essas formas de envio são denominados canais de comunicação. E para cada mensagem que se deseja enviar existe um tipo adequado de mídias a ser utilizado. O meio a ser utilizado, deve ser escolhido com base na urgência, extensão da mensagem e se registros dessa informação serão necessários ou não.

A forma de se comunicar pode ainda ser classificada como formal ou informal. A primeira classificação pode ser exemplificada por atas de reunião, e-mails e memorandos. Já a segunda é exemplificada por telefonemas ou chats. Segundo Oliveira, a comunicação formal é realizada de forma planejada e consciente, enquanto a informal é espontânea, surge em resposta a uma necessidade dos envolvidos [6].

Como a maioria dos processos, a comunicação encontra obstáculos que podem dificultar a transmissão e (ou) entendimento da mensagem. Esses obstáculos são conhecidos como ruídos. Segundo Chaves et al., interferências eletrônicas, a entonação vocal, a desatenção do receptor, uso de linguagem inapropriada são algumas das causas de ruídos no processo de troca de informações [5].

A partir desse entendimento sobre alguns conceitos da comunicação, foram abordados mais dois aspectos que fazem parte da comunicação, que é a codificação e a decodificação. A codificação é uma parte importante no processo de troca de dados, pois é durante a codificação que o emissor transforma uma ideia ou pensamento em uma linguagem própria para o receptor, que por sua vez inicia o processo de decodificação. A decodificação é o momento em que o

destinatário interpreta a mensagem enviada com base em seu prévio conhecimento.

Tendo já discorrido sobre os conceitos básicos do processo de comunicação, e descrito as partes envolvidas no processo de comunicação nessa subseção, foi possível iniciar a descrição sobre o gerenciamento da comunicação em projetos.

### 2.1. Práticas do gerenciamento da comunicação em projetos.

A comunicação é uma das ferramentas em gestão de projetos de maior importância, pois essa é uma ferramenta de alinhamento e entendimento do projeto, integrando dessa forma as informações de importância para o bom andamento do projeto.

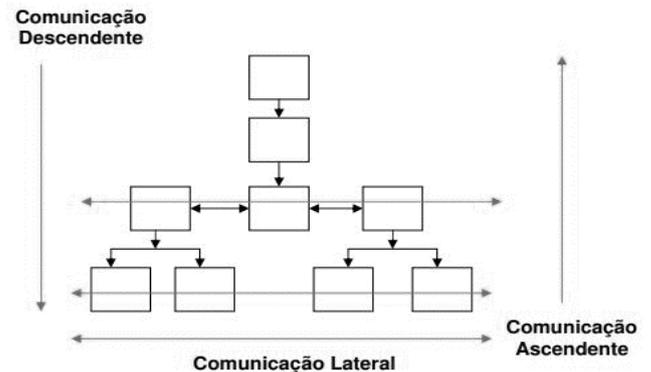
Para que haja compreensão sobre as práticas de gerenciamento da comunicação descritas no PMI, é preciso entender e conhecer os fluxos da comunicação. Segundo Oliveira, o processo de comunicação pode ocorrer nos seguintes sentidos: horizontal – se dá a partir de setores diferentes da organização de mesmo nível hierárquico; diagonal – ocorre entre setores e níveis hierárquicos distintos; e vertical – essa comunicação se realiza entre setores de um mesmo departamento, porém de níveis hierárquicos diferentes [6].

Os caminhos da comunicação podem ser: descendente – os envolvidos na base, ou seja, no nível inferior da organização ou projeto, precisam saber o que os níveis superiores estão fazendo a nível de estratégia, objetivos e desenvolvimento técnico; ascendente – nesse momento os envolvidos na parte operacional, informam aos níveis superiores o que está sendo feito, relatam problemas, sugestões e como se sentem em relação ao trabalho; lateral – ocorre como o próprio nome diz, lateralmente e tem como propósito de informar, apoiar e coordenar as atividades entre os componentes internos na organização [7].

A importância do fluxo de comunicação é notável seja entre setores, ou pessoas, ou até mesmo organizações diferentes atuantes em

um mesmo projeto. Pois esse fluxo é rastro de como as comunicações foram realizadas, permitindo identificar possíveis gargalos nas comunicações do projeto. É possível visualizar o conceito dos fluxos de comunicação descendente, ascendente e lateral, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1 – Fluxo da Comunicação



Fonte: Lélis [2].

Partindo desse princípio pode-se identificar que a comunicação dentro de um projeto possui variadas direções e diferentes públicos dentro de um mesmo projeto. Sendo assim, é preciso que haja um gerenciamento adequado do fluxo de informações para as partes envolvidas. Além disso, é necessário que haja uma adequação à linguagem de acordo com o receptor, para que a mensagem seja decodificada de maneira correta e a comunicação seja efetiva diminuindo os riscos de ruídos.

Para o PMI, gerenciar as comunicações em um projeto é controlar os processos para que as informações adequadas cheguem as partes interessadas de forma a satisfazê-las, para isso é preciso que 3 etapas sejam observadas: Planejamento da gestão das comunicações; gerir as comunicações; e realizar o monitoramento das comunicações [8].

#### 2.1.1 Planejamento da gestão das comunicações.

Para que a atividade de gerenciamento da comunicação no ambiente de projetos seja

eficaz, um planejamento prévio de como, com quem, e por meio de que ocorrerão as trocas de informações é fundamental.

Segundo o PMI, o planejamento da gestão da comunicação é o procedimento de realizar e (ou) adequar um plano para o processo de comunicação no projeto, levando em conta as partes interessadas, grupos, objetivos do projeto, e os meios disponíveis para comunicação. Focando em levar a informação necessária aqueles participantes que necessitam ou requerem essa informação [8].

Nesse momento de planejamento o gerente de projeto enfrenta o desafio de identificar as partes interessadas, às equipes do projeto, quais as informações e dados que cada uma requer, quais meios para transmissão da mensagem será utilizada para cada um dos atores envolvidos, quais formas de armazenamento e recuperação de dados serão utilizadas durante o projeto, além de identificar as possíveis barreiras a comunicação. As barreiras segundo Souza, são elementos que causam interferência e distorção no processo de comunicação [9].

Algumas barreiras à comunicação descritas por Chaves et al, são: a barreira do conhecimento - essa barreira está ligada ao nível de conhecimento que o emissor e o receptor possuem sobre um determinado assunto, língua ou processo; a barreira comportamental – essa se dá por meio de comportamentos e expressões corporais que podem dificultar ou interromper a troca de informações entre as partes [5].

Durante o planejamento do projeto o gerente também irá definir os documentos que o projeto irá gerar durante sua execução e ao final. Durante a execução do projeto, o planejamento de comunicação poderá ser revisitado, caso haja a necessidade de alterações ou adequações devido a entrada e (ou) saída de partes interessadas ou equipes participantes.

### 2.1.2. Gestão da comunicação

Para que o processo de comunicação seja efetivo durante o andamento das etapas do projeto, fazendo com que as informações requisitadas cheguem de forma correta ao interessado, o planejamento do gerenciamento da comunicação precisa ser executado.

Pois somente através de um processo de comunicação eficaz é possível que as atividades distribuídas entre vários colaboradores que integram uma organização alcancem os objetivos [10].

Para o PMI, o procedimento de garantir o recolhimento, difusão, resgate, geração, gerencia, controle, ordenação apropriada das informações do projeto, permitindo eficiência na sua corrente de informações, é chamado de gerenciamento da comunicação [8].

O processo de gerenciamento das comunicações é uma atividade voltada para o uso de ferramentas de comunicação. Porém, em alguns cenários na ausência dessas ferramentas se torna necessária a troca de informações face a face. Já em alguns casos esse tipo de comunicação se torna uma opção por conveniência ou necessidade. Sendo assim, gerenciar o fluxo de informações do projeto é uma atividade que envolve métodos e meios para comunicação.

O procedimento de gerência da comunicação demanda que o gerente se adapte às necessidades do projeto, de forma que o método e o meio de comunicação para o envio de determinada mensagem, passe um processo de seleção levando em consideração as características do projeto. A definição do canal e forma como a informação será transmitida depende da urgência, quais ferramentas estão disponíveis e confidencialidade dos dados a serem enviados.

Para Chaves et al, a disponibilidade dos dados pertinentes ao projeto deve ocorrer no momento e no formato correto de forma consistente [5].

Tendo considerado o processo decisório e a necessidade de disponibilidade de informações no decorrer do projeto é possível citar alguns recursos tecnológicos para distribuição de informações durante as atividades do projeto. Os sistemas operacionais de edição de textos, planilhas, gráficos, slides, sistemas de e-mail, intranet e extranet, programas de chat e vídeo conferência, banco de dados, sistemas para recuperação de informações, são algumas ferramentas ao dispor do gerente de projetos.

Ainda assim, outras formas de comunicação escrita mais convencionais podem ser utilizadas nesse processo, como: circulares, atas de reunião e memorandos, por exemplo.

Entretanto, apesar de toda a tecnologia disponível, o gestor de projeto, pode lançar mão da comunicação face a face. Nesse tipo de interação segundo Chaves et al, é possível explorar faculdades da comunicação, que não podem ser transmitidas de forma escrita, como as reações do receptor, interrupções, questionamentos imediatos e toda a gestualidade física do destinatário da mensagem. [5]. A troca de informação face a face pode ser feita em apresentações, conversas de corredor e reuniões por exemplo.

Porém, as diretrizes e decisões do projeto ainda que acordadas por meio de uma conversa face a face ou não, precisam ser registradas oficialmente. Para o PMI, alguns documentos devem ser gerados durante as atividades do projeto, para que informações possam ser resgatadas para controle, melhorias ou mesmo para consultas. São esses documentos: registros de mudanças, registro sobre questões, registros das lições aprendidas, relatórios de qualidade e riscos e registros das partes interessadas [7].

A partir desses conceitos, é possível gerenciar a comunicação em um projeto, sempre lembrando que pra que uma boa comunicação ocorra durante as atividades, é preciso que as informações corretas cheguem aos seus requerentes.

### **2.1.3. Monitoramento das comunicações.**

Para que as etapas descritas nos pontos anteriores, tenham efeito positivo no processo de comunicação durante o andamento do projeto, o controle da comunicação é um passo fundamental para um bom gerenciamento de informações. A atividade de monitoramento ocorre dentro do processo de gerenciamento da comunicação.

Segundo o PMI controlar as comunicações pode requisitar métodos diversificados de coleta de dados como pesquisas de satisfação, relatórios de lições aprendidas, avaliação do nível de comprometimento das partes envolvidas, observações da equipe, indicadores de desempenho, e status de andamento do projeto. Com o intento de assegurar que as demandas de informações do projeto e das partes interessadas sejam concedidas [7].

Assim sendo, o monitoramento de informações deve ser uma prática constante durante o processo de comunicação, e reuniões para esse acompanhamento são importantes. A cerca desse assunto, descreve-se como principais alvos das reuniões:

- A. Criar equipes a partir da integração de pessoas;
- B. Definir de forma mais assertiva os problemas e identificar possíveis soluções;
- C. Início, monitoramento e finalização de projetos [5].

Define-se ainda quais os tipos de reuniões podem ser consideradas como de maior importância como:

- A. Reuniões de partida;
- B. Reuniões de monitoramento;
- C. Reuniões de registro e acompanhamento de problemas;
- D. Reuniões de registro para lições aprendidas;

- E. Reuniões de registro e acompanhamento de mudanças;
- F. Reuniões de registro e acompanhamento de ações corretiva e preventivas;
- G. Reunião de encerramento [5].

A realização de reuniões com periodicidade programada aliada a dados coletados através de: pesquisas de satisfação realizadas tanto no ambiente de equipe, quanto com o cliente; avaliações de desempenho por equipes e individuais; e um monitoramento a partir de relatórios sobre os custos, prazos e o cumprimento do escopo proposto do projeto. É uma ferramenta poderosa para um bom gerenciamento da comunicação dentro de um projeto.

A partir da utilização desses métodos e ferramentas de monitoramento do fluxo de informações é possível revisitar o planejamento inicial da corrente de comunicação proposta para o projeto. E com o *feedback* gerado na atividade de monitoramento da comunicação, fazer ajustes nos planos periodicidade, destinatários e teor das informações enviadas. Criando desta forma um ciclo de comunicação constante minimizando dessa forma *gaps* de informações entre as equipes.

Tendo visto de forma resumida o processo de gerenciamento da comunicação em projetos, a seção a seguir relatará um estudo de caso sobre como era realizada comunicação em determinado projeto de criação de um sistema para empresa AMLM.

### 3. Caso de Gerenciamento da Comunicação em um projeto de T.I.

O estudo de caso a seguir retrata o gerenciamento das comunicações na empresa AMLM. Tal projeto de pesquisa ocorreu durante os seis meses finais do desenvolvimento do sistema de T.I, a partir de uma pesquisa por observação participante, através do uso das ferramentas de comunicação em uso no projeto.

O caso a ser descrito apresenta as formas de comunicação, composição das equipes de trabalho, como as equipes de trabalho interagiam entre si, e o *go live* (momento em que o sistema vai ao ar e se torna operante) do sistema desenvolvido durante o projeto.

#### 3.1. Caso empresa AMLM.

A empresa AMLM, atuante no setor portuário, havia identificado a necessidade de modernizar todo seu sistema de operações devido à defasagem do sistema anterior, e a concorrência no seu setor de atuação. O sistema operacional da empresa além de ser muito antigo, já possuía várias emendas no sistema o que resultava em lentidão e constantes falhas operacionais.

Com isso em 2013 iniciou-se o projeto para criação desse sistema, que consistia na compra de um sistema de banco de dados já conhecido internacionalmente e o desenvolvimento de uma interface própria para interação com esse banco de dados. O projeto inicialmente tinha a previsão de duração de 2 anos até o *go live* do sistema.

Para execução do projeto foram criadas equipes de trabalho como um desenvolvedor de uma empresa terceirizada, um suporte da T.I interna, um usuário chave, e nos últimos seis meses um multiplicador.

Apenas para entendimento das duas últimas funções segue uma breve explicação:

- A. Usuário chave: um especialista em determinado processo operacional, que guiou as necessidades de interface e operacionalidade do sistema;
- B. Multiplicador: um representante operacional da área, que realizou os testes no sistema operacional, sugeriu melhorias, posteriormente treinou o restante da equipe.

A primeira parte do projeto consistia em cada usuário-chave, descrevendo para os desenvolvedores a dinâmica do seu setor de atuação e as necessidades de interface para o desenvolvimento das atividades. A partir dessas informações, os desenvolvedores

juntamente com o suporte interno de T.I iniciaram a criação do sistema e sua interface, já conectada ao sistema de banco de dados comprado no exterior.

Em paralelo com o desenvolvimento da interface do sistema, os usuários chaves, já recebiam treinamento e realizavam testes diretamente no sistema comprado, para se familiarizarem com a forma que os dados seriam gerados, armazenados e consultados.

Após a primeira fase de desenvolvimento da interface operacional do sistema, os usuários chaves realizaram a primeira rodada de testes no sistema para verificar a necessidade de acréscimos de campos de informações no sistema, ou melhorias no processamento de dados. Com o *feedback* dessa etapa iniciou-se uma nova etapa de desenvolvimento e testes.

Após a aprovação preliminar dos usuários chaves, os multiplicadores (membro da equipe de projeto que realizou testes no sistema e treinou a equipe das áreas operacionais) foram apresentados ao sistema operacional, participaram de treinamentos e iniciaram os testes operacionais junto à equipe que pertenciam. Nesse momento os multiplicadores tinham como objetivo fazer simulação de todos os casos que poderiam gerar problemas no sistema e se ambientar com a operacionalidade do sistema ao máximo. Uma barreira enfrentada pelos multiplicadores, foi a do conhecimento da língua inglesa, pois metade do sistema era nativo em inglês e alguns multiplicadores não possuíam nem mesmo conhecimentos básicos.

Nessa etapa do processo, os multiplicadores encontram erros que precisavam ser corrigidos antes do *go live*. O que era informado por um arquivo com imagens do erro, junto de um relato do que aconteceu.

Enquanto os erros informados estavam sendo corrigidos, os multiplicadores já iniciaram a fase de treinamento das equipes, pois a essa altura o projeto já estava atrasado.

Tendo uma visão geral do objetivo do projeto, e como eram formadas as equipes que compunham o mesmo e como se deram as etapas do projeto é possível iniciar a descrição do processo de comunicação durante o projeto.

Para a troca de informações durante o projeto, foram escolhidos como meio de comunicação: telefone, e-mail, Skype, quadros de aviso, Ms-office. Como métodos de comunicação, foram utilizados relatórios de erros, reuniões presenciais e remotas, conversação face a face entre os participantes do projeto.

Quanto ao processo de comunicação dos representantes dos setores que seriam usuários chaves houve um atraso, em um caso específico, um dos representantes ficou sabendo uma semana antes que faria parte do projeto como usuário chave.

Dentro dos setores da empresa havia pouca, ou nenhuma informação sobre o andamento do projeto, e-mails esporádicos eram enviados ao e-mail comum a todos os setores, como poucas informações no avanço do projeto. Juntamente com a pouca informação que era disponibilizada, haviam ruídos causados por especulações lançadas por colaboradores.

Os gerentes funcionais da empresa, eram os que recebiam um pouco mais de informação. E por meio desses que foi relatada a notícia que a conclusão do projeto do sistema seria adiada. Depois dessa primeira comunicação de adiamento do projeto, houveram mais 3 e-mails informando mais adiamentos.

Em 2016 foi anunciando que seria realizado o *go live* do sistema em maio deste mesmo ano, porém o mesmo ocorreu apenas em junho, com o prazo e custo estourados. A partir de 2016 os multiplicadores passaram a fazer parte do projeto. Porém, mais uma vez, alguns ativos apenas souberam que participariam no dia da atividade.

Nesse ano a empresa AMLM já passava por uma crise financeira no setor de atuação,

o que acarretou desligamento de ativos do projeto e substituição por outros no final do processo.

Naquele momento, a partir da pesquisa por observação participativa, foi possível observar a comunicação sob a ótica do multiplicador e dos usuários chaves. A comunicação entre as equipes e seus membros era prioritariamente por Skype e face a face. Contudo, o gerente de projetos pouco era visto no ambiente operacional, e sua interação com os multiplicadores se restringia a cumprimentos. Em relação aos usuários chave o nível de comunicação com o gerente de projeto incluía questionamentos sobre a operacionalidade do sistema.

A comunicação face a face e via Skype na maior parte do tempo facilitou a interação entre as partes do projeto, fazendo que fosse possível integrar os testes do sistema etapa por etapa no período correto das ações.

Porém, isso gerou uma carência de registros recuperáveis de alguns erros e lições aprendidas, pois alguns relatórios com erros foram feitos com duas semanas antes para do *go live* do sistema.

Durante esses seis meses, houve intensa troca de informações entre usuários chaves e multiplicadores, pois muitas falhas foram encontradas no sistema na reta final de desenvolvimento.

Nesse período, também os multiplicadores dedicavam duas horas dos seus dias para ensinar os colaboradores dos seus setores a manusear os sistemas, e juntamente com eles buscavam novas falhas ou maneiras de facilitar a utilização do sistema. Uma barreira encontrada nesse momento, foi que o sistema de banco de dados era estrangeiro, e muitos colaboradores não tinham fluência em inglês. Isso dificultou o processo de aprendizagem e manuseio do sistema por uma parcela considerável de colaboradores.

Como uma forma de contornar esse entrave, a partir de uma iniciativa de usuários chaves e multiplicadores foram desenvolvidos

manuais passo a passo a partir de imagens que facilitassem a visualização, dos caminhos a serem seguidos para que a barreira do idioma fosse superada.

Uma outra dificuldade de comunicação encontrada nesse período era a comunicação com os gerentes funcionais, para que houvesse uma escala regular de liberação de colaboradores para o treinamento. Algumas vezes esses colaboradores não compareciam no horário marcado ou chegavam com considerável atraso. Entretanto, no último mês foi possível fazer com que essas liberações fossem realizadas de acordo com o proposto.

A forma de treinamento dos colaboradores foi considerada um sucesso e a forma como a comunicação ocorreu durante o treinamento realizado foi eficiente, pois cada colaborador foi treinado de forma individual, permitindo uma interação ativa entre multiplicador e colaborador. Isso possibilitou a identificação de novos problemas na operacionalidade do sistema, assim como foi possível desenvolver um treinamento focado na dificuldade de cada colaborador para o melhor aproveitamento do tempo de treinamento.

Por fim o *go live* ocorreu em junho de 2016, conforme a última previsão, porém o sistema foi lançado ainda com falhas nas suas operacionalidades e “gatilhos” de contorno para falhas. Contudo, depois de uma semana o sistema se estabilizou. Além disso, a T.I da empresa ficou encarregada de corrigir os erros que não foram sanadas durante o período do projeto.

### **3.2. Planejamento das comunicações no caso AMLM**

O planejamento das comunicações desenvolve uma abordagem e um plano adequado para as atividades de comunicação no projeto, com base na informação requerida por cada parte interessada do projeto [8].

O plano de gerenciamento da comunicação adotada nesse projeto previa que as informações fossem transmitidas de forma ágil dentro do ambiente do projeto. Para isso,

os meios de comunicações definidos como prioritários no projeto foram: Skype, telefone e comunicação face a face.

Um nível de prioridade sobre quem deveria receber as informações foi estabelecido. Para essa definição o critério estabelecido foi por nível hierárquico dentro da empresa e o nível de envolvimento com o projeto.

Esse plano de comunicação previa o envio regular de relatórios para o gerente de projeto e para os gerentes funcionais semanalmente e para diretoria mensalmente. A comunicação entre os membros da equipe devia ser feita regularmente da forma mais ágil, para que possíveis problemas durante a execução fossem solucionados rapidamente.

Para que as comunicações do projeto pudessem cumprir com o planejamento programado, foram definidas as reponsabilidades de cada função quanto a comunicação conforme mostra a tabela 1. Nessa tabela, podemos identificar uma matriz RACI, que segundo o PMI é uma das ferramentas que nos permite visualizar a responsabilidade designada a cada função, grupo de trabalho e equipes no projeto [8].

Tabela 1 – Matriz RACI

Matriz RACI	Funções					
	Diretores	Ger. de Projeto	Ger. Funcional	Desenvolvedor / Suporte de T.I. Interno	Usuário Chave	Multiplicador
Termo de abertura	A	R	I	I	I	I
Reunião de abertura	A/I	R	C	I	I	I
Coletar requisitos	I	I	C	R	R/C	C
Elaborar relatórios	I	R/I	I	R/I	R/C/I	R
Envio de relatórios	I	R/A	I	R/I	R/C/I	R
Comunicação interna	I	A/I	R	I	I	I
Treinamento	I	I	I	I	C/I	R
Reunião de Encerramento	A/I	R	I	I	I	I

R = Responsável por executar A = Responsável por aprovar  
C = Quem será consultado I = Quem será informado

Fonte: O autor.

### 3.2.1 Falhas no gerenciamento das comunicações

No caso descrito, houve falhas no planejamento da comunicação, pois os colaboradores que operariam o sistema a maior parte do tempo ficaram sem informação de como estava o andamento do projeto.

Além disso, esses profissionais não tinham conhecimento de quando teriam acesso ao sistema para o treinamento. O comunicado sobre o início do treinamento só foi divulgado às vésperas de seu início. Isso impactou o projeto de forma negativa, uma vez que os gerentes funcionais não tiveram tempo hábil para planejar as liberações dos colaboradores no horário do treinamento.

Além dos problemas relatados sobre os treinamentos, os relatórios de lições aprendidas, erros e mudanças, que são boas práticas reconhecidas pelo PMI, não foram plenamente elaborados, o que dificultou o andamento desse projeto. Pois uma vez que se repetia um erro que já havia sido solucionado anteriormente, não havia um repositório de consulta para a solução do mesmo. Esse processo de registro acabou sendo negligenciado devido ao apego às ferramentas de comunicação ágeis, que não requisitavam uma documentação formal. Além disso, algumas alterações no projeto do sistema não foram requisitadas formalmente, pois não incorria em custo.

Essas práticas evidenciaram um gerenciamento falho na comunicação do projeto. Contudo as equipes e agentes envolvidos no projeto, tiveram a liberdade de troca de informações de forma instantânea por meio de Skype e conversações face a face, que foram muito utilizadas durante todo o projeto.

## 4. Considerações finais

Dentro das informações sobre meios, técnicas, conceitos da comunicação e o caso descrito na seção anterior é possível realizar alguns apontamentos sobre a gestão das comunicações em projetos. Primeiramente nota-se que um planejamento adequando da comunicação das etapas do projeto, dos envolvidos, e dos relatórios de registro de informações pertinentes a erros, mudanças e lições aprendidas, pode ser um fator de sucesso ou fracasso de um projeto. No caso desse projeto em questão, a boa gestão da

comunicação poderia ter sido o fator que resultaria no cumprimento do prazo e manutenção da qualidade na entrega do produto.

Contudo a possibilidade de realizar treinamento individuais, foi um aspecto positivo do projeto, pois permitiu aos multiplicadores, personalizar o treinamento dos colaboradores de formas que todos estivessem aptos a operar o sistema no início do seu funcionamento, conhecendo até mesmo possíveis problemas que poderiam ocorrer, e a forma de resolvê-los. Esse treinamento foi essencial também pois permitiu que a barreira linguística em um dos sistemas, que não foi identificada previamente, fosse superada.

Porém, a falta de relatórios de lições aprendidas, erros e mudanças, dificultou o andamento desse projeto, pois criava uma lacuna de informação sobre erros previamente solucionados. Sendo assim, não havia um repositório de consulta para a solução desses problemas. Além disso, alterações no projeto do sistema que não incorriam em custo não foram requisitadas formalmente, o que gerou divergência entre o escopo do projeto e o produto final do mesmo.

Com base no que foi apresentado, é possível verificar que a comunicação é uma parte importante do projeto e uma ferramenta de integração e solução de problemas eficiente se bem gerenciada. Entretanto, se for tratada de forma displicente, a comunicação pode se tornar a maior problemática para o gerente de projeto e para o andamento eficaz do projeto. Por isso, observar as boas práticas sobre gestão da comunicação se torna um requisito essencial do gerente de projeto, e a partir dessas boas práticas, o mesmo pode direcionar o fluxo de informações dentro das equipes, e direcionar os dados corretos aos reais requisitantes.

## 5. Referências

- [1] KERZNER, Harold. *Gestão de Projetos - As Melhores Práticas*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [2] LÉLIS, Eliacy Cavalcanti. A comunicação na gestão da tecnologia da informação. in: congresso virtual brasileiro de administração, 6., 2006, Brasil. Microsoft Word - 98a.doc. Brasil: Convibra, 2006. p. 1 - 11. Disponível em: <[http://www.convibra.com.br/2006/artigos/98\\_pdf.pdf](http://www.convibra.com.br/2006/artigos/98_pdf.pdf)>. Acesso em: 09 abr. 2019.
- [3] SILVA, Jéssica Karine da. A importância do gerenciamento da comunicação em projetos. 18 f. Monografia Especialização em Gestão Estratégica de Projetos, Centro Universitário Una, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://pmkb.com.br/uploads/23733/a-importancia-do-gerenciamento-da-comunicacao-em-projetos.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- [4] KOLOTELO, Jorge Luciano Gil; CARVALHO, Hélio Gomes. O papel da comunicação na gestão por projetos: um estudo de caso em empresa paraestatal. 2007. 14 f. Monografia - Especialização em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2007. Disponível em: <<https://revistas.utfpr.edu.br/revistagi/article/download/71/68>>. Acesso em: 16 maio 2019.
- [5] CHAVES, Lúcio Edi et al (Ed.). *Gerenciamento de Comunicações em projetos*. 3. ed. Rio de Janeiro: Fgv, 2014.
- [6] OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial*. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- [7] SCHERMERHORN JUNIOR, John R.; HUNT, James G.; OSBORN, Richard N. *Fundamentos de Comportamento Organizacional*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

- [8] PMI. Project Management Institute. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK). 6. ed. Pensilvânia, 2017.
- [9] SOUZA, Vilma Alves de; VIANA, Joana Coelho; ALENCAR, Luciana Hazin. Uma análise do gerenciamento da comunicação em empresas de grande porte em Pernambuco. In: Encontro nacional de engenharia de produção, 28., 2008, Rio de Janeiro. TN\_STO\_076\_538\_11596. Rio de Janeiro: Engep, 2008. p. 1 - 13. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/engep2008\\_tn\\_sto\\_076\\_538\\_11596.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/engep2008_tn_sto_076_538_11596.pdf)>. Acesso em: 09 abr. 2019.
- [10] CARVALHO, Marly Monteiro de; MIRANDOLA, Daniela. A comunicação em projetos de TI: uma análise comparativa das equipes de sistemas e de negócios. Revista Produção, v.17, n.2, 2007, p.330-342, São Paulo



## Proposta de gerenciamento de manutenção preventiva para instalações de águas pluviais utilizando o FMEA

CRUZ; George Bruno Oliveira da.

Pós-graduando em Planejamento, Gestão e Controle de obras Civas, NPPG/POLI – UFRJ

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 03 Jun 2019

Revisão: 22 Jun 2019

Aprovação: 09 Jul 2019

Palavras-chave:

Manutenção preventiva,  
redução de custos,  
FMEA

### Resumo:

*A realização da manutenção preventiva em edificações tem-se tornado a cada dia mais essencial e indispensável para equipes e gestores de grandes edificações, sejam elas em relação ao não impacto de uma operação diária que compreende a utilização do prédio pelos seus usuários para um determinado objetivo ao qual o mesmo foi construído, ou até mesmo na redução de custos não previstos. A necessidade de manutenção em edificações ocorre principalmente por: irregularidades ocorridas por desgastes de uso, manter a funcionalidade e aspectos originais das edificações, garantir a segurança do seu usuário e equipamentos de alto custo e evitar gastos com manutenções não planejadas. O objetivo desse artigo é propor um plano de manutenção preventiva em instalações de águas pluviais de estruturas prediais, tendo como metodologia a utilização da ferramenta FMEA, visando a proteção de equipamentos e itens que estejam contidos no local em questão. Esse artigo aborda a utilização da ferramenta FMEA em um sistema de águas pluviais, de forma a determinar falhas de grandes potenciais, com o objetivo de determinar um plano de tratativas a serem realizadas, sejam elas ações planejadas e, avaliando-se a necessidade, a realização de atuações corretivas. Com a utilização do FMEA, é possível obter a satisfação do cliente interno e externo não afetando em sua operação diária que se resume no atendimento a pacientes em realização de exames. Além disso, foi possível reduzir custos não planejados através da redução do número de intercorrências e seus respectivos impactos à edificação.*

### 1. Introdução

Villanueva [1] afirma que a manutenção preventiva é uma ação prevista que tem como base de atuação um conjunto de falhas já ocorridas em equipamentos ou sistemas em funcionamentos. Essas atuações planejadas tem como objetivo diminuir ou chegar o mais próximo de extinguir a chance de falha ou redução do processo de funcionamento.

A manutenção tem como função principal conceder confiabilidade e a continuidade de um processo de funcionamento de um equipamento. Quando tem-se a falta de manutenção, a demanda de serviços que deveria ter um baixo índice, aumentam a falta de confiabilidade a qual o equipamento ou sistema encontra-se.

Quando uma operação é afetada por um planejamento mal executado, referente a

manutenção de um equipamento, os prejuízos são diversos, podendo seus impactos ter grandes dimensões, e até mesmo ser irreparáveis em alguns casos. E nesses casos, a redução ou perda total de receita é algo que nenhuma instituição planeja acontecer.

De acordo com Kardec e Nascif [2] O FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis* ou Análises de modo e efeito de falha) é uma ferramenta que fornece ao seu usuário, a determinação e dimensão de uma irregularidade potencial que podem ocorrer em sistemas, processos e equipamentos. Essa abordagem atua com foco em três vertentes: Projeto, processo e sistema. Dentre os três focos de atuação, o mais usual para uma equipe de manutenção será o processo, levando em consideração que o item a ser analisado está em utilização.

Para a obtenção dos resultados desejados utilizando o FMEA, tem-se como base a utilização de alguns fatores qualitativos e uma sequência de questionamentos, que concederão ao usuário uma visão apurada da falha que está sendo analisada. A partir desses resultados, é possível realizar um plano de medidas preventivas e corretivas a serem adotadas.

A proposta de gerenciamento de manutenção preventiva deve-se a uma problemática que foi originada por uma falha em uma unidade laboratorial, localizada no Estado do Rio de Janeiro, onde a mesma gerou sérios danos para a receita diária, levando em consideração os custos não previstos gerados no elevador da unidade, que é um equipamento de suma importância, impactando diretamente não utilização de setores específicos.

Mediante o ocorrido, a unidade laboratorial Labs a+ Recreio, que realiza exames de imagens e diagnóstico, teve grande perda de receita, tendo em vista que muitos clientes não conseguiram realizar seus exames marcados, pois precisavam utilizar o elevador para possibilitar o acesso à sala de exames em andares superiores.

## 2. Fundamentação teórica

### 2.1 Aspectos da manutenção predial

A ABNT [3], em sua NBR 5674, no seu item 3.5, compreende de forma técnica que o termo manutenção é uma série de ações que tem como objetivo manter ou até mesmo reabilitar o funcionamento do sistema, ao qual está sendo submetido as tratativas, garantindo assim sua utilização e seguridade por parte dos seus usuários. Já na NBR 5462 [4], no seu item 2.8.1, tem-se uma definição mais abrangente onde diz que a manutenção é formada por intervenções, sejam elas administrativas e técnicas, incluindo supervisão, que garantirão a condição ideal de funcionalidade do edifício ou sistema.

Noble apud Ferreira [5] nos afirma que diferente da definição exposta pela NBR, o termo manutenção pode ser definido também com foco no benefício a ser adquirido gerado pelas intervenções das irregularidade, tendo em vista que há uma vantagem considerável na realização de um conjunto de ações para prevenção da estrutura da edificação, ao invés de obter um custo não previstos para uma manutenção.

Kardec e Nascif [2], definem que objetivo principal da manutenção é, restaurar as características originais de um sistema ou edificação, de forma a assegurar aos seus usuário o atendimento ideal as demandas ao qual o mesmo foi implantado de forma segura, tendo em vista garantir os impactos preestabelecidos com relação ao meio ambiente e custos.

Segundo Gomide *et al.* apud Villanueva [6] a manutenção é determinada como um grupo de medidas e investimentos de forma a certificar a plena atuação de um edifício ou sistema, de forma a atender às demandas ao qual o mesmo foi providenciado.

O Termo manutenção está presente na literatura técnica referente a manutenção predial e, segundo Jesus apud Cardoso [7], manutenção pode ser definida como sendo um conjunto de ações periódicas que visam a

recuperação das propriedades originais da edificação.

## 2.2 Tipos de manutenção

No âmbito da manutenção, tem-se diversos tipos de intervenções que são adotadas em edificações ou sistemas, tendo suas variações de acordo com cada caso específico.

Segundo Gomide *et al.* apud Villanueva [6] a manutenção, tem como possível definição de tipologia a metodologia a ser adotada e sua finalidade principal.

Já Alan Kardec e Nascif [2] compreende que a forma a qual as ações são realizadas em um determinado conjunto, determina os aspectos determinantes dos inúmeros modelos de manutenção, sendo assim necessário uma determinação objetiva das particularidades das ações necessárias a serem adotadas de forma a estar enquadrada em um dos tipos de manutenção listados pelo mesmo. Dentre as diversas manutenções existentes, destaca-se 5 delas. São elas:

- Manutenção corretiva não planejada
- Manutenção corretiva planejada
- Manutenção preventiva
- Manutenção preditiva
- Manutenção detectiva (p.37) [2]

### 2.2.1 Manutenção corretiva não planejada

De acordo com Kardec e Nascif [2], manutenção corretiva não planejada é determinada por ações reparadoras de um erro em um momento não esperado ou funcionamento fora dos padrões iniciais. O mesmo reforça que essa atuação, é realizada em casos onde o sistema ou equipamento tem um comportamento não esperado de forma repentina.

Segundo Otani e Machado apud Costa [8], esse tipo de manutenção caracteriza-se como um conjunto de ações que são realizadas quando há uma falha de forma

repentina em um equipamento. Esse tipo de manutenção envolverá altas despesas, tendo em vista que esses tipos de irregularidades são de maiores danos, onde o equipamento encontra-se no desgaste máximo, já que o mesmo não foi submetido a ações de prevenções prévias, afim de evitar esse conjunto de correções imediatas. Além do custo de manutenção, considera-se também o custo de produtividade, já que esse fato impossibilita a continuidade do processo.

Como exemplo da realização da manutenção preventiva, Kardec e Nascif [2] aponta as lâmpadas que são elementos que estão propensas a irregularidades aleatórias, podendo manter um funcionamento padrão ao decorrer de sua utilização. Outro exemplo que o autor relata, é referente a linhas de produções em industriais, mencionando que o fato desses elementos estarem sendo submetidos a altas pressões e temperaturas, colaboram para que haja uma diminuição do desempenho ao decorrer do tempo e assim, sendo necessário uma atuação corretiva de forma não planejada.

### 2.2.2 Manutenção corretiva planejada

A Manutenção corretiva planejada, segundo Kardec e Nascif [2], caracteriza-se por intervenções corretivas com bases em análises feitas que concluem que o item em questão não está operando como deveria. O autor também enfatiza que, essas atuações serão mais efetivas e terão um custo mais adequado, quando comparado a uma atuação de forma aleatória.

Otani e Machado apud Costa [8], afirma que a manutenção corretiva planejada são atuações onde há um supervisionamento prévio, onde o mesmo determina qual o momento será necessário atuar no equipamento de forma corretiva, prevendo assim o tempo de atividade e o valor necessário para que o equipamento venha a ser reestabelecido com seus requisitos mínimos de atuação em processos.

Monteiro et al [9] expõe como exemplo de manutenção corretiva planejada, a troca de uma correia de uma fresadora. O mesmo

ressalta, que para esse caso fica mais viável e com menor desperdício financeiro a programação da troca desse item quando o mesmo sofrer o colapso total, caso o equipamento a qual possui essa correia, caso o mesmo não venha impactar na operação.

### **2.2.3 Manutenção preventiva**

A manutenção preventiva, segundo NBR 5462[5], são ações realizadas em períodos definidos, ou tomando como diretriz análises realizadas previamente, onde reforça a necessidade de intervenção afim de evitar futuras ocorrências de irregularidades na atuação de um sistema.

Segundo Slack apud Netto [10], esse tipo de manutenção é determinada por um conjunto de operações que antecedem uma possível ocorrência de irregularidade e fracionamento de peças de sistemas ou equipamentos. Tem como objetivo sanar ou restringir, através de ações preventivas, a possibilidade de ocorrências imprevistas que afetam negativamente o funcionamento de um determinado sistema ou equipamento.

### **2.2.4 Manutenção preditiva**

Já a manutenção preditiva, segundo a NBR 5462 [4], são atuações realizadas, tendo como objetivo garantir o funcionamento ideal de um elemento definido, mediante uma análise por meio de equipamentos de monitoramentos, possibilitando dessa forma limitar o quantitativo de intervenções de manutenções preventivas e corretivas.

Segundo Nepomuceno apud Lucatelli [11] a marinha e aeronáutica americana utilizaram a manutenção preditiva nos anos de 1939 à 1946, afim de obter confiabilidade no ramo da aviação. Nesse período, esse modelo de manutenção foi essencial, tendo em vista o processo de reposição de peças para a realização de manutenção de uma parte específica do avião. Por meio das intervenções preventivas realizadas, foi possível observar que o processo de substituição de determinadas peças, que estavam sendo realizadas, não eram necessárias. A partir dessa verificação, a Aeronáutica e a Marinha Americana, puderam observar que o era mais

rentável investir em ensaios preventivos, afim de evitar desperdícios com troca de peças desnecessárias.

### **2.2.5 Manutenção detectiva**

A manutenção detectiva, segundo Villanueva [1], é consideravelmente recente, tendo em vista que a mesma começou a ser aplicada na década de 90, sendo assim pouco atuante no Brasil. As atuações são realizadas por equipamentos de monitoramentos, onde sendo observada a falha, há o planejamento da intervenção corretiva no sistema ou equipamento ao qual está sendo submetido.

Segundo Souza apud Costa [8], a manutenção detectiva caracteriza-se por um conjunto de ações que irão fornecer ao seu usuário identificar irregularidades que são imperceptíveis para a equipe que supervisiona um determinado sistema, funcionando como proteção para o mesmo. Um exemplo que o autor destaca, refere-se a um circuito de gerador de um hospital. Em caso do mesmo não está operando normalmente e houver a ausência de energia, o mesmo não irá operar, afetando diretamente na entrada do gerador. Nesse caso, a manutenção detectiva será essencial, realizando testes e acionamentos periódicos, garantindo o funcionamento desse circuito.

### **2.2.6 Aspectos Gerais do FMEA**

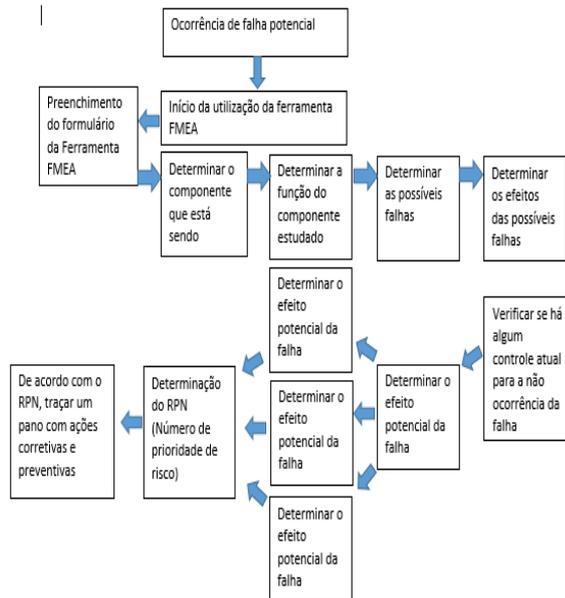
Segundo Kardec e Nascif [2], FMEA é uma ferramenta que auxilia o seu usuário a detectar e determinar a importância de uma irregularidade específica que venha a ocorrer em um sistema, de forma a definir as ações corretivas e preventivas a serem realizadas.

Segundo Kardec e Nascif [2] a ferramenta FMEA concede o suporte necessário para identificações das intervenções afim de corrigir ou reduzir o efeito de um comportamento de um sistema fora de seu processo normal. Complementando, Puent apud Ross et al [12] afirma que o FMEA atua seguindo dois procedimentos padrões. O primeiro deles é determinar irregularidades e respectivas origens que ocorram em um determinado sistema. Em segundo lugar, o foco será



NPR (número de prioridade de risco) que é a multiplicação dos três índices obtidos.

Figura 1– Fluxograma aplicado através do FMEA



Fonte: Kardec, 2009[1]

Através dessa etapa, foi possível determinar uma priorização da falha em questão, de forma a planejar ações corretivas e planejadas, na sétima etapa, provendo assim uma maior confiabilidade do sistema específico. Para exemplificar melhor a metodologia, temos na figura 1 o fluxograma das ações necessárias que foram realizadas:

#### 4. Discussões dos resultados

A utilização da ferramenta no processo diário da clínica, contou com a participação de três funcionários, sendo um supervisor e um técnico da empresa terceira mantenedora e um supervisor de manutenção responsável pela clínica laboratorial.

O tempo para utilização da ferramenta FMEA e as análises necessárias levaram em torno de 2 semanas. O preenchimento do formulário da ferramenta FMEA concedeu os resultados conforme demonstrado abaixo:

- a) Isolar e descrever o modo potencial da falha

#### I. Componente:

Sistema de águas pluviais

#### II. Função do componente:

Prover o escoamento devido para a laje do último pavimento da edificação;

#### III. Falhas possíveis:

Desconexão ou rompimento de itens do sistema pluviais e entupimento das tubulações que compõem o sistema em questão;

#### IV. Efeitos:

Inundação de laje a qual o sistema de águas pluviais atende, infiltração devido a inundação da laje, corrosão de armaduras de lajes e vigas devido a infiltração de água gerada por inundação da laje e entrada de água no poço do elevador;

#### V. Controles atuais

Nenhum

- b) Efeito potencial da falha

Parada de equipamentos devido aos danos gerados pelo contato da água;

Prejuízos:

Queima de peças dos equipamentos, custos não esperados para reparo dos equipamentos em questão e perda de receita.

- c) Grau de gravidade da falha: 8
- d) Frequência de ocorrência da falha: 4
- e) Detectabilidade: 8
- f) Número de prioridade de risco:  
NPR = 256, Logo, Muito alto.
- g) Ação corretiva

Aumentar os itens de escoamento para a laje em questão, realizar verificações periódicas semanais, afim de verificar e as condições e aplicar as tratativas necessárias dos itens que compõem o sistema de águas pluviais, de modo a garantir seu estado de operação usual.

Através da utilização da ferramenta FMEA, foi possível averiguar que seria extremamente necessário realizar uma ação corretiva imediata, evitando assim novas

ocorrências com o mesmo potencial. Além disso, foi possível traçar um programa de verificação semanal, onde o técnico da empresa mantenedora responsabiliza-se em realizar uma verificação e realização de ações preventivas, afim de manter os requisitos necessários para que o sistema de águas pluviais continue operando corretamente.

## 5. Conclusão

A partir desse artigo, conclui-se que a ferramenta FMEA teve seu objetivo concluído ao conceder para a empresa uma forma de atuação diferenciada, incentivando uma mudança de cultura pela equipe, de forma a utilizar esse caso como exemplo para outras clínicas laboratoriais do grupo em questão.

A utilização no ponto de vista da empresa foi primordial, tendo em vista que, da mesma forma que houve um alto custo não planejado para reparo do elevador, as atuações realizadas de baixo custo, colaboram para a continuidade da operação da clínica, não gerando assim perda de receita, e também altos custos de manutenção.

Pode-se também citar que há um atingimento de satisfação com relação ao cliente interno, tendo em vista que o mesmo possui a expectativa que toda a estrutura predial venha permanecer intacta, de modo a atuar sem que haja algum tipo de interferência na operação diária.

Além de todos os fatores expostos anteriormente, pode-se dizer que houve um ganho de conhecimento com uma ferramenta que ainda não havia sido utilizada e possui um grande potencial de forma a beneficiar a operação de manutenção diária da empresa em questão, de forma a evitar desperdícios com custos não planejados e fazer com que os sistemas que compõem as edificações, venham atuar de forma previstas, sem interrupções não programadas.

## 6. Referências

- [1] VILLANUEVA, M.M. A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10013451.pdf>>. Acesso em 03 de março de 2019.
- [2] KARDEC, A.; NASCIF, J. Manutenção: Função estratégica. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Qualitymark 2009
- [3] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5674: Manutenção de edifícios. Rio de Janeiro, 1999.
- [4] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5462: Confiabilidade e Manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.
- [5] FERREIRA, H.C. A manutenção predial em face a Norma NBR 5674/1999. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2010. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/34370/1/10013451.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>
- [6] GOMIDE, T. L. F. Técnicas de inspeção e manutenção predial: vistorias técnicas, check-up predial, normas comentadas, manutenção X valorização patrimonial, análise de risco. São Paulo: Editora PINI, 2006.
- [7] CARDOSO, M. R. Manutenção predial: verificação de indicadores de performance como instrumento de avaliação de empresa terceira. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/78220/000896882.pdf?sequence=1>>
- [8] COSTA, M. A. Gestão estratégica da manutenção: Uma oportunidade para melhorar o resultado operacional. Minas Gerais: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2013. Disponível em:

<[http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2012\\_3\\_Mariana.pdf](http://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2012_3_Mariana.pdf)>

- [9] MONTEIRO, C. I. e SOUZA, L. R. e ROSSI, P. H. L. Manutenção corretiva: Manutenção e Lubrificação de equipamentos. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2010. Disponível em: <[http://www.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo\\_6.pdf](http://www.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo_6.pdf)>
- [10] CURY NETTO, W. A. A importância e a aplicabilidade da manutenção produtiva total (TPM) nas indústrias. Minas Gerais: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ep/files/2010/05/Wady-UFJF-Engenharia-Monografia.pdf>>
- [11] LUCATELLI, M. V. Estudo de procedimentos de manutenção preventiva de equipamentos eletrodomésticos. Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/77435/138267.pdf?sequence=1>>
- [12] ROSS, C., DIESEL, L., RIBAS, J. A. M., DA ROSA, L. C. Aplicação da ferramenta FMEA: Estudo de caso em uma empresa do setor de transporte de passageiros. Tecno-Lógica, v.11. Santa Cruz do Sul: UNISC. 2007.



## A importância da compatibilização de projetos para verificação de incompatibilidades na obra.

SÃO THIAGO, Henrique Andrade

NPPG, Universidade Federal do Rio de Janeiro

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 04 Jun 2019

Revisão: 06 Jun 2019

Aprovação: 03 Jul 2019

Palavras-chave:

Compatibilização

Projetos

Engenharia civil

### Resumo:

*Os estudos sobre a importância na gestão dos projetos têm aumentado significativamente nos últimos anos no Brasil, este trabalho aborda a importância do bom desenvolvimento do projeto antes da fase de execução da obra, escopo bem definido, inter-relações entre os projetos para que os mesmos sejam compatíveis, atentando para os cuidados com as interferências entre os elementos de vários projetos (Arquitetura x Estrutura, Instalações) controlando os riscos quando possível e mitigando quando não. Um dos grandes erros é a divergência de interpretações na leitura do projeto pela falta de clareza e detalhamento nas informações, induzindo ao erro e retrabalhos. Comprometendo assim o desempenho, fluidez das atividades no campo, produtividade dos trabalhadores, funcionalidade, custo e prazos de entrega. Este artigo visa divulgar conhecimento na área de planejamento de projetos, além de ressaltar alguns erros cometidos por construtoras e afins em grandes e médias construções por falta do bom projeto no planejamento prévio da obra.*

## 1 Introdução

A compatibilização é ferramenta fundamental no processo de desenvolvimento dos projetos, detectando e eliminando problemas ainda na fase de concepção, reduzindo retrabalhos, custo da construção e prazos de execução, qualificando o empreendimento e aumentando sua competitividade frente ao mercado. Este trabalho visa ressaltar a importância da compatibilização das interfaces entre especialidades de projetos distintos para edificações em empresas construtoras de pequeno e médio porte, fundamentado na visão sistêmica do projeto, nos princípios da engenharia simultânea, e na utilização de mecanismos de análise de falhas, segundo

*Project Management Institute (PMI) e outros. Tem como objetivo principal contribuir para a melhoria do processo de interfaces entre projetos na Indústria da Construção Civil.*

## 2 Fundamentação teórica

### 2.1 Planejamento

O planejamento configura-se como a função administrativa de determinar adiantadamente o que um grupo deve fazer e quais metas que devem ser atingidas. É importante salientarmos que o Gestor planeja o trabalho dos outros. O especialista em administração deve planejar o trabalho do grupo e os membros do grupo devem

especializar-se no desempenho do trabalho como este foi planejado.

Arantes (p.138) [1] afirma que o planejamento é “entre as funções gerenciais a que tem a primazia. Tanto as funções de direção como a de controle dependem do planejamento. Dirigir é implementar os planos e supervisionar sua execução”. O planejamento não se restringe ao marketing de vendas nem a preparação de orçamentos. Ele é um processo de reflexão e organização que leva o administrador a tomar decisões hoje para que se realizem no futuro da forma que foi pensado [2].

## 2.2 Projetos e Interferências

De acordo com Rego [3] apud Ávila (p.16)[4], a projeção é um processo onde as naturezas cognitivas e criativas convergem de maneira singular. O ato de projetar é por essência uma criação através do domínio do conhecimento específico de uma área do saber, ou seja, dar forma a uma matéria específica.

O mesmo autor enfatiza que:

*Projetar é, caracteristicamente, um processo social. Na maioria dos projetos existem muitos tipos diferentes de participantes: arquitetos, engenheiros, construtores, representantes de clientes e interesse de grupos, legisladores, desenvolvedores, que devem comunicar-se entre si para concluir o projeto. Esses indivíduos em seus diferentes papéis tendem também a perseguir interesses diferentes, ver coisas de modos diferentes, e até falar diferentes linguagens.*

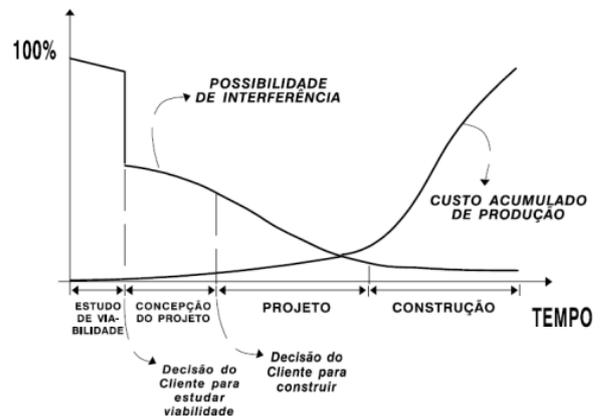
A definição de projeto se consolida como um esforço temporário, que tem por intuito um produto ou serviço único. A elaboração do mesmo, se dá progressivamente e em fases, executado por indivíduos, com recursos finitos, sendo submetido à planejamento, execução e controle [5].

## 2.3 Planejamento estratégico

Na figura 01 pode-se observar, de forma esquemática, a importância do processo de

projeto, demonstrando como as decisões estratégicas tomadas durante as primeiras fases do projeto, e que estão diretamente ligadas a qualidade e desempenho do empreendimento, tendem a ser menos dispendiosas.

Figura 01: Capacidade de influenciar o custo final de um empreendimento de edifício ao longo de suas fases

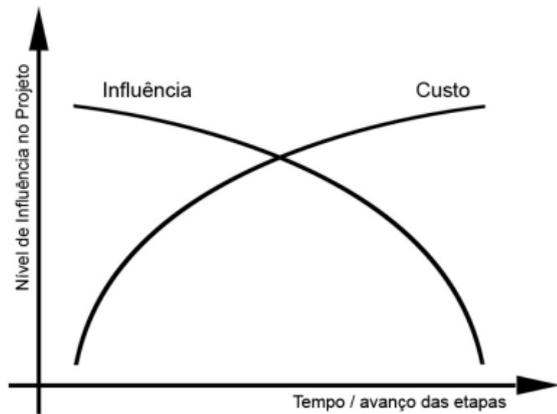


Fonte: Fabrício (2002) [6]

Fabrício [6] ainda afirma que, as decisões tendem a se tornar mais onerosas à medida que o tempo passa. Os envolvidos, no início do processo, possuem um leque maior de opções para propor soluções. Do contrário, quanto mais próximos do fim do processo, mais caras e difíceis as soluções se tornam. Por isso, é de extrema importância ter um escopo muito bem definido na fase inicial do projeto.

A figura 02 mostra como a influência do projeto diminui proporcionalmente a elevação do custo. À medida que as etapas de projeto avançam, menor é o poder de antecipação dos problemas no canteiro de obras, já que algumas falhas e incompatibilidades serão vistas apenas durante a construção. Com isso a necessidade de retrabalho tanto construtivo quanto projetual tornarão o empreendimento menos competitivo junto ao mercado, devido ao aumento do tempo e do custo total do projeto. A análise na etapa inicial do projeto geraram maior economia e rapidez ao empreendimento.

Figura 02: Nível de influência x tempo de projeto



Fonte: Fabrício (2002) [6]

Diversas pesquisas demonstram que a principal origem de patologias nas construções está relacionada com falhas na concepção do edifício, devido a projetos falhos, incompletos ou mal elaborados como demonstra a figura 03.

Figura 03: Origem de patologias e mau funcionamento das edificações



Fonte: Abrantes, 1995 – Adaptado pelo autor [7]

## 2.4 Compatibilizações de projetos

Mesmo com o avanço tecnológico e do processo de produção apresentados pela construção civil nos últimos anos, ainda é comum a falta de integração entre os projetos durante o seu desenvolvimento, como afirma, Tavares Júnior *et al.* [8]

Segundo Fabrício [9], ao longo do processo de projeto, vários projetistas, consultores e agentes do empreendimento são mobilizados para contribuir na elaboração do projeto. Cada agente participa com os seus interesses e conhecimentos de forma a desenvolver uma parte das decisões e

formulações projetuais. Ainda, de acordo com Fabrício [9], no processo de projeto verificam-se diferentes interfaces entre os principais envolvidos, e diferentes compatibilizações são necessárias para garantir a coerência entre as decisões e projetos.

Segundo Picchi [10], a compatibilização de projetos compreende a atividade de sobrepor os vários projetos e identificar as interferências, bem como programar reuniões, entre os diversos projetistas e a coordenação, com o objetivo de se discutir as interferências detectadas e chegarem a uma solução.

Compatibilização de projetos define-se como: Uma atividade de gerenciamento, onde acontece a integração das especialidades e projetos de toda a natureza, e tem como fundamento a verificação ou constatação de possíveis interferências entre os projetos, de forma sistêmica, apontando e propondo adequações ou mudanças necessárias para a equalização no ajuste entre as especialidades envolvidas, em diferentes etapas da elaboração do projeto, se tornando uma atividade que faz parte do projeto como todo, e simplificando a execução, antecipando eventuais problemas e minimizando interfaces não compatíveis e retrabalhos durante a execução da obra. É a partir do projeto arquitetônico que o processo de compatibilização se inicia, onde ainda há maior flexibilidade e possibilidade de um desenvolvimento compatível com os demais projetos. Quanto mais os projetos avançam em desenvolvimento, maior é o trabalho para essa compatibilização.

Callegari [11] afirma que na fase de elaboração dos projetos, a compatibilização favorece a retroalimentação das etapas, mitigando e sugerindo novas chaves com o aumento da eficiência. Frente ao exposto, a composição de posteriores projetos terá uma redução de incertezas construtivas.

“A análise das incompatibilidades entre os projetos possibilita a melhoria da qualidade do processo de projetos, através da sua adequação e eficácia, onde importantes ações corretivas são tomadas para o

aperfeiçoamento e a melhoria contínua dos sistemas projetual e construtiva.” ( p.52) [11]

Para Rodríguez e Heineck [12], a compatibilização deve acontecer em cada uma das seguintes etapas do projeto: estudos preliminares, anteprojeto, projetos legais e projeto executivo, indo de uma integração geral das soluções até as verificações de interferências geométricas das mesmas. Os mesmos autores indicam que a compatibilização fica facilitada na medida em que ela é iniciada a partir dos estudos preliminares.

### 3 Estudo de caso: Edifício Residencial Multifamiliar

A elaboração dos projetos complementares teve seu início durante a execução do projeto legal de arquitetura, acontecendo a primeira compatibilização entre as especialidades após a aprovação do mesmo. Uma segunda compatibilização aconteceu durante a elaboração do projeto executivo de arquitetura, onde todas as não conformidades detectadas foram novamente reportadas aos projetistas responsáveis para as adequações devidas.

O início do processo de compatibilização ocorre com a sobreposição da estrutura sobre o desenho arquitetônico, verificando desde as fundações e baldrame, até o posicionamento dos pilares, vigas e lajes em relação à arquitetura, sendo feitas anotações de todas as não conformidades detectadas, para posteriormente serem encaminhadas ao projetista responsável.

#### 3.1 Caracterização do projeto

O projeto é constituído por um edifício de 07 pavimentos com 08 unidades residenciais distribuídas em 02 blocos, frontal e posterior, e 01 loja comercial. As unidades residenciais são compostas por 08 unidades duplex com aproximadamente 130 m<sup>2</sup> cada, incluindo 16 vagas de garagem privativas, tendo cada unidade direito a 02 vagas de garagem em linha, distribuídas em dois níveis de garagem (sub-solo e térreo). A cobertura do edifício é

reservada para a área de lazer coletiva. A área total construída é de 1.921,79 m<sup>2</sup>.

A organização espacial do programa de necessidades em dois níveis é o que difere as unidades autônomas deste edifício, que possuem a mesma área construída e o mesmo programa de necessidades. Sendo 4 unidades contemplando no primeiro nível sala de estar/jantar com pé direito duplo e varanda, cozinha, área de serviço, banheiro social, lavabo, sala íntima e dois dormitórios conforme figura 04, e uma suíte com closet e varanda no segundo nível. Já as outras 4 unidades possuem no primeiro nível sala de estar/jantar com pé direito duplo e varanda, cozinha, área de serviço, lavabo e sala íntima conforme figura 5 e no segundo nível da unidade contempla três dormitórios sendo uma suíte com closet e varanda conforme figura 6.

Figura 04: Planta layout das unidades autônomas 1º e 4º pavimento



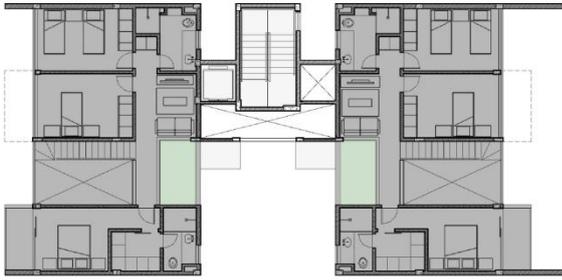
Fonte: Ávila (2011) [4]

Figura 05: Planta layout das unidades autônomas 2º e 5º pavimento



Fonte: Ávila (2011) [4]

Figura 06: Planta layout das unidades autônomas 3º e 6º pavimento



Fonte: Ávila (2011) [4]

### 3.2 Caracterização do projeto estrutural

Foram executadas fundações diretas, com sapatas de concreto armado assentadas diretamente sobre o terreno, nas profundidades determinadas pelo projeto de fundações. As lajes de piso e cobertura são do tipo nervurada armada, com formas removíveis, revestida com capa de concreto de aproximadamente 5cm, sendo a altura total de 25cm. O aço utilizado foi do tipo CA 50 A e CA 60 B. Foi empregado o concreto usinado bombeado em todas as peças de concreto, com  $f_{ck} = 25,0$  MPa,  $a/c = 0,65$ . Os pilares e as vigas foram moldados in loco com dimensões variadas. Nos pavimentos de garagem, principalmente, ocorreram transições de alguns pilares a fim de otimizar a área de estacionamento e manobra dos veículos.

### 3.3 Caracterização do processo de compatibilização

A verificação de compatibilidade entre os projetos do empreendimento foi realizada pelos arquitetos, responsáveis também pela elaboração do projeto arquitetônico do edifício. Processo de compatibilização entre os projetos foi iniciado na etapa do projeto legal, após a aprovação da arquitetura. Assim o projeto de estruturas foi o primeiro a ser elaborado, e também o primeiro a ser correlacionado ao arquitetônico, gerando um desenho com informações mais detalhadas do empreendimento e que serviu de base para os outros projetistas complementares iniciarem seus trabalhos, De posse das tabelas com os

registros das incompatibilidades, eram marcadas reuniões, para apresentar as interferências detectadas em cada uma das especialidades feitas separadamente com cada profissional, responsável pelo projeto em questão.

Após este processo os projetos complementares e executivo foram finalizados, considerando todas as interferências detectadas durante a compatibilização, sendo posteriormente encaminhado a obra para o início da construção do empreendimento.

### 3.4 Compatibilização entre os projetos Arquitetônico e Estrutural

A verificação de compatibilidade entre os projetos arquitetônico e estrutural foi realizada com a sobreposição das plantas de fôrma das lajes com as plantas de arquitetura de cada pavimento com o auxílio do software AutoCAD. Todas as interferências físicas e funcionais identificadas foram registradas em quadros contendo a identificação do elemento conflitante, a descrição do tipo de interferência e o procedimento proposto para ajuste da incompatibilidade.

### 3.5 Compatibilização entre os projetos Arquitetônico e Estrutural

Na verificação abaixo, registrada do quadro 01 à quadro 09, são apresentadas as principais interferências físicas e funcionais detectadas na compatibilização entre os projetos de arquitetura e estrutural. Foi realizada a compatibilização de todos os pavimentos, através da sobreposição dos desenhos onde se pode analisar a correlação entre pilares vigas e lajes do estrutural com as paredes, esquadrias e circulações da arquitetura. Através desta verificação foram identificadas falhas recorrentes em alguns pavimentos. As varandas das circulações que dão acesso a algumas unidades não possuíam laje de cobertura, deixando-as desprotegidas.

Quadro 1: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 1

Item	Interferências	Procedimento proposto
Pilar P10	Pilar posicionado sobre porta de acesso a escada (Figura 08)	Girar o pilar 90° anti-horário, embutido na alvenaria
Pilar P14 e P15	Pilares posicionados no eixo do edifício, reduzindo n° de vagas de estacionamento	Fazer transição dos pilares para otimizar vagas na garagem
Viga V12	Posição convencional da viga diminui o pé-direito da rampa	Inverter viga para aumentar o pé-direito neste trecho
Laje	Laje avança até o limite posterior do lote, eliminando iluminação e ventilação para o sub-solo	Interromper laje 1,65m antes do limite posterior do lote

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 2: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 2

Item	Interferências	Procedimento proposto
Viga V16 e V22	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga nos trechos a e c, e transformar trecho b em viga faixa liberando acesso a varanda
Viga V6, V7, V10, V12, V15 e V23	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça
Viga V1,	Inexistência das	Executar viga

V3, V13 e V14	vigas para apoio da alvenaria	até o limite frontal/posterior do edifício
Pilar P10	Pilar reduzindo largura da circulação na caixa de escada (Figura 08)	Girar o pilar 90° anti-horário, embutido na alvenaria
P13	Posição do pilar em conflito com esquadria	Fazer transição para limite das varandas, liberando vão para esquadria
Pilar P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua (Figura 07)	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 3: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 3

Item	Interferências	Procedimento proposto
Viga V20, V22, V28 e V31	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria
Viga V19 e V32	Viga no pé direito duplo interrompe esquadria	Recuar viga neste trecho para que a esquadria passe a frente da mesma
Pilar P10	Pilar reduzindo largura da circulação na caixa de escada (Figura 08)	Girar o pilar 90° anti-horário, embutido na alvenaria
Pilar P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua (Figura 07)	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos

Viga V6b, V7a, V21 e V30	Viga alta no pé direito duplo reduz o pé direito da cozinha	Transformar em viga faixa
Viga V6a, V7b, V10a, V10h, V13, V14, V17, V18, V33, e 34	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 4: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 4

Item	Interferências	Procediment o proposto
Vigas V14 e V21	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria
Vigas V9a, V10b, V13, e V23	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça
Laje circulação	Varanda para acesso aos apartamentos 201 e 202 esta descoberta	Projetar laje maciça cobrindo acesso
Pilares P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos
Vigas V9b, V10a	Viga alta no pé direito duplo reduz	Transformar em viga faixa

, V15 e V20	o pé direito da cozinha	
-------------	-------------------------	--

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 5: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 5

Item	Interferências	Procediment o proposto
Viga V16, V17, V24 e V25	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria
Viga V6, V7, V10, V11, V15 e V26	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça
Pilar P10	Pilar reduzindo largura da circulação na caixa de escada (Figura 08)	Pilar reduzindo largura da circulação na caixa de escada
Pilar P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua (Figura 07)	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos
Viga V1, V3, V13 e V14	Inexistência das vigas para apoio da alvenaria	Executar viga até o limite frontal/posterior do edifício

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 6: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 6

Item	Interferências	Procediment o proposto
Viga V22 e V33	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria

Viga V6a, V7b, V10a, V12c, V15, V16, V19, V20, V35 e V36	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça
Viga V21 e V34	Viga no pé direito duplo interrompe esquadria	Recuar viga neste trecho para que a esquadria passe a frente
Pilar P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua (Figura 07)	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos
Viga V6b, V7a, V23 e V32	Viga alta no pé direito duplo reduz o pé direito da cozinha	Transformar em viga faixa

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 7: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 7

Item	Interferências	Procedimento proposto
Viga V14 e V21	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria
Viga V9a, V10b, V13, e V23	Posição convencional da viga fará necessária a utilização de forro para acabamento	Inverter vigas das bordas das varandas
Laje varanda	Laje nervurada neste trecho fará necessária a utilização de forro para acabamento	Transformar em laje maciça
Laje circulação	Varanda para acesso aos apartamentos 201 e 202 esta descoberta	Projetar laje maciça cobrindo acesso

Pilar P39, P40, P41 e P42	Pilares interrompendo/sobrepondo esquadria contínua (Figura 07)	Recuar pilares para que a esquadria contínua passe a frente dos mesmos
Viga V9b, V10a, V15 e V20	Viga alta no pé direito duplo reduz o pé direito da cozinha	Transformar em viga faixa

Fonte: Ávila (2011) [4]

Quadro 8: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 8

Item	Interferências	Procedimento proposto
Viga V11	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Inverter viga preservando altura inicial da esquadria
Viga V19	Posição convencional da viga reduz a dimensão da esquadria	Transformar em viga faixa
Laje varandas frontais	Inexistência da laje na fachada cobrindo varandas	Projetar laje maciça ao longo da fachada cobrindo varandas
Laje varandas posteriores	Inexistência da laje na parte posterior do edifício cobrindo varandas	Prolongar laje nervurada na parte posterior do edifício cobrindo varandas

Fonte: Ávila (2011) [4]

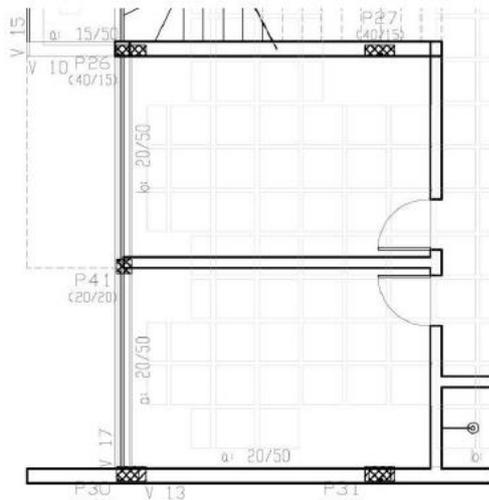
Quadro 9: Verificação de compatibilidade arquitetônico x estrutural - Laje 9

Item	Interferências	Procedimento proposto
Viga V2, V3, V6, V7 e V11	Posição convencional da viga reduz pé direito	Projetar viga semi-invertida

Fonte: Ávila (2011) [4]

Os pilares P39, P40, P41 e P42 que deveriam ser recuados para a utilização da janela em fita, foram posicionados sobre a esquadria da fachada em todos os pavimentos interrompendo a mesma como apresentado na figura 07.

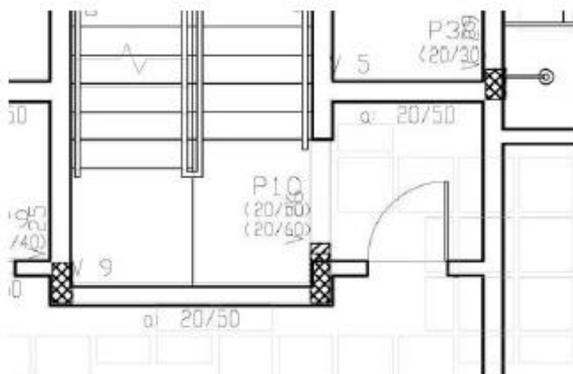
Figura 07: Pilar P41 posicionado sobre esquadria



Fonte: Ávila (2011) [4]

O posicionamento das vigas normais nas varandas das unidades e o uso da laje nervurada neste trecho obrigariam a instalação de forros para melhor efeito estético, que acarretaria em um maior custo de produção. No projeto estrutural, o pilar P10, presente em todos os pavimentos, avança sobre a circulação da escada reduzindo a área de passagem como mostra a figura abaixo.

Figura 08: Pilar P10 avança sobre circulação



Fonte: Ávila (2011) [4]

#### 4 Considerações finais

Através deste trabalho pode-se concluir que as verificações de incompatibilidades entre os projetos devem acontecer na fase de início e ao longo de todo processo de concepção da edificação, sendo incorporadas ou retirada de partes dos projetos. É de fundamental importância a padronização entre os escritórios no que diz respeito à representação gráfica. Junto a verificação das não-conformidades durante a sobreposição dos desenhos e da compatibilização entre as demais interfaces.

Mesmo sendo eficaz na identificação de diversas interferências na fase de projeto, principalmente em escritórios de menor porte, deve-se haver a evolução ou migração para uma forma mais sistêmica. Com o auxílio de ferramentas 3D, ou sistema BIM. Possibilitando assim uma visão mais complexa de todos os sistemas da edificação e seus conflitos, físicos e funcionais reduzindo ao máximo problemas durante a execução do empreendimento. Realizando a integração dos softwares utilizados por cada especialidade.

#### 5 Referências

- [1] ARANTES, N. Sistema de gestão empresarial: conceito permanente na administração de empresas válidas. São Paulo: Atlas, 2008.
- [2] GITMAN, Lawrence J. Princípios de administração financeira. 12ª. Ed. Pearson Education, Ed. 2010.
- [3] REGO, Rejane de Moraes. As Naturezas Cognitiva e Criativa da Projeção em Arquitetura: Reflexões Sobre o Papel Mediador das Tecnologias, Rev. Esc. Minas, v. 54, n. 1, Ouro Preto Jan./Mar, 2001.
- [4] ÁVILA, Vinícius, Martins. Compatibilização de projetos na construção civil: estudo de caso em um edifício residencial multifamiliar Belo Horizonte/MG: UFMG, 2011.86p. Monografia(Graduação) Escola de

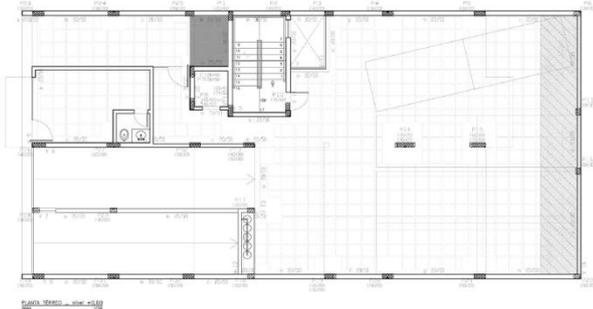
engenharia curso de especialização em construção civil). Belo Horizonte/MG Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

Qualidade e Organização do Trabalho no Ambiente Construído, 2., Fortaleza, 2001. Anais... Fortaleza, 2001.

- [5] PMI – Project Management Institute. PMBOK – Um Guia do Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos. Edição 2000. New Square, PA.: Four Campus Boulevard, 2002. cap.11, p.127-146.
- [6] FABRÍCIO, Márcio Minto. O Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios. Tese (Doutorado em Engenharia) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- [7] ABRANTES, V. Construção em bom português. *Téchne*, n. 14, p 27-31, jan/fev. 1995.
- [8] TAVARES JÚNIOR, W.; BARROS NETO, J. de Paula; POSSAMAI, O.; MOTA, E. M.. Um Modelo De Registro Das Tecnologias Para Uso Na Compatibilização De Projetos De Edificações. In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, São Carlos, SP, 2003.
- [9] FABRÍCIO, Márcio Minto. O Processo De Projeto Na Construção De Edifícios. Gestão e Coordenação de Projetos de Edifícios. Notas de Aula. 2. Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos. 2004.
- [10] PICCHI, F. A. Entrevista. *Revista Téchné*, São Paulo, mar. / abr. 1993.
- [11] CALLEGARI, S; Análise da Compatibilização de Projetos em Três Edifícios Residenciais Multifamiliares. Dissertação (Mestrado) – Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2007.
- [12] RODRÍGUEZ, M. A. A; HEINECK, L. F. M. Coordenação de projetos: uma experiência de 10 anos dentro de empresas construtoras de médio porte. In: Simpósio Brasileiro de Gestão da

## Anexos

### ANEXO 1 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL - LAJE 1



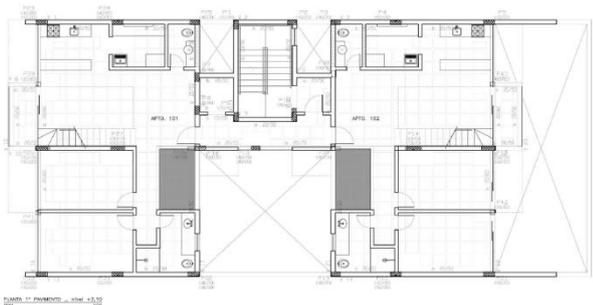
Fonte: Ávila (2011) [4]

### ANEXO 4 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL - LAJE 4



Fonte: Ávila (2011) [4]

### ANEXO 2 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL - LAJE 2



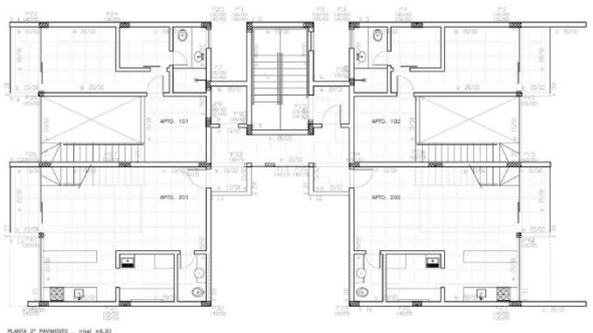
Fonte: Ávila (2011) [4]

### ANEXO 5 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL - LAJE 5



Fonte: Ávila (2011) [4]

### ANEXO 3 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL - LAJE 3



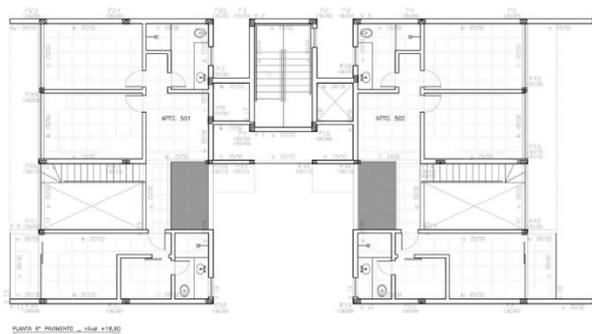
Fonte: Ávila (2011) [4]

### ANEXO 6 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL - LAJE 6

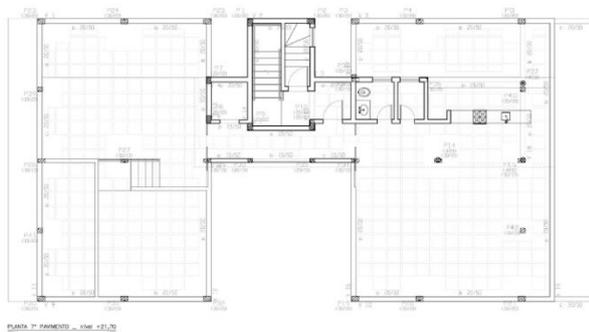


Fonte: Ávila (2011) [4]

## ANEXO 7 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 7

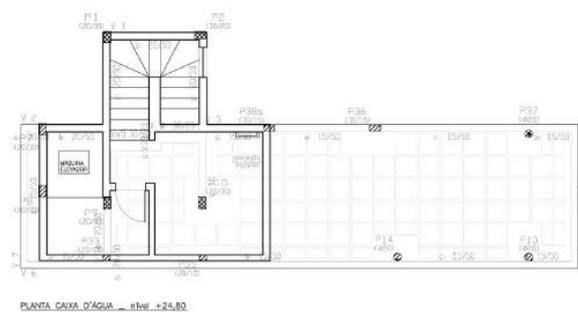


Fonte: Ávila (2011) [4] ANEXO 8 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 8



Fonte: Ávila (2011) [4]

## ANEXO 9 - COMPATIBILIZAÇÃO ARQUITETÔNICO X ESTRUTURAL – LAJE 9



Fonte: Ávila (2011) [4]