

ISSN 2595-6531

REVISTA

Boletim do Gerenciamento
REVISTA ELETRÔNICA



Núcleo de Pesquisas em Planejamento e Gestão



Universidade Federal
do Rio de Janeiro
Escola Politécnica



SUMÁRIO

1. **Detecção de Patologias Estruturais através de Técnicas de Ensaios Não Destrutivos .01**
2. **Proposta de um sistema de lavagem de pincéis: Estudo de caso visando minimizar resíduos perigosos 09**
3. **Premissas de sustentabilidade aplicadas ao conceito de Fazenda Vertical Verde 18**
4. **Implantação de um Sistema da Qualidade em Laboratórios de Pesquisa Científica com base na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 30**
5. **A gerente de projeto: Uma análise sobre liderança em projetos e equidade de gênero 40**
6. **Proposta de Gerenciamento de Projetos e a Importância da Comunicação 50**
7. **Análise do Impacto das Patologias na Vida Útil das Estruturas de Concreto Armado 59**



Detecção de Patologias Estruturais através de Técnicas de Ensaios Não Destrutivos

CUNHA Laís Brilhante da, QUALHARINI Eduardo Linhares, MELLO Isabeth.

Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária-Ilha do Fundão, RJ, Brasil.

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 02 Mar 2020

Revisão: 06 Mar 2020

Aprovação: 25 Mar 2020

Palavras-chave:

Patologias

Custos

Ensaios não destrutivos

Resumo:

O presente trabalho tem por objeto discutir métodos de investigação de patologias estruturais através de técnicas que não são muito utilizadas na indústria da construção civil no Brasil e que são pertencentes ao grupo de Ensaio não Destrutivos, porém permite analisar com precisão as falhas presentes na estrutura e sem quebra-la. Para fazer tal inspeção, estes mecanismos permitem poupar recursos, tempo, entre outras coisas mais. A principal finalidade é justamente poder mostrar as técnicas e explica-las de maneira simples para que todos, mesmo que não é da profissional da área possa entender. Estes ensaios são típicos ao âmbito da Engenharia Metalúrgica e de Materiais que imprescindivelmente faz uso destes experimentos para se avaliar a microestrutura de aço carbono, austenítico etc. A composição de cada um deles varia conforme a finalidade para o qual foi projeto. Por exemplo, o aço inoxidável HP é muito utilizado em tubos de fornos de reforma na produção de amônia para uma das etapas de refino do petróleo. Este material sofre condições extremas de funcionamento, tais como alta pressão, alta temperatura, reações químicas. Estes fenômenos fazem com que acelere sua vida útil, que gira em torno de 100.000 horas. Portanto, se é muito utilizado na Indústria Petrolífera, Indústria Naval, Mecânica, pode-se fazer também o uso na Indústria da Construção civil, pois assim aperfeiçoa e facilita de forma expressiva o processo como é realizado a detecção e tratamento das patologias estruturas e outro tipo também.

1. Introdução:

A cultura brasileira de baixa qualificação da mão de obra, ritmo de produção acelerado, falta de planejamento, erro de projeto e de execução, orçamento equivocado... São apenas os principais fatores que comprometem a qualidade e vida útil da edificação, acarretando em patologias nos elementos de sustentação. No decorrer do texto, mostra-se a comparação da manutenção preventiva e corretiva envolvendo

principalmente o custo financeiro. Cabe ressaltar que se gasta até cinco vezes mais como métodos de correção ao preventivo, este por sua vez poupa desgastes e outros fatores como o tempo, burocracia, conservação, prazos e outros.

Estudos mostram que a principal causa de patologias está associada à falta de cuidados pertinente ao uso do imóvel, assim como abandono e descaso. Nota-se que é insensata tal atitude, pois se torna desperdício de

investimento além de colocar a vidas das pessoas, ao entorno, em risco, pois pode acontecer de vir à ruína e tombar. Ademais, é possível citar que envolve maior quantidade de profissionais especializados em reparo, estudos para solucionar os problemas, demolir trechos, interdições, licenças perante aos órgãos competentes. Além disso, tem os fatores atmosféricos que contribui significativamente para a deterioração estrutural, a acidez da chuva que vai lixiviando o concreto e, por conseguinte a armação que entra em processo de corrosão, vento, altas temperaturas que levam a dilatação, intempéries, infiltração causados pelas ações naturais etc.

É notória a importância da inspeção periódica, porque possibilita a identificação, em estágio inicial, dos sinais apresentados e maior probabilidade de obter êxito ao aplicar as medidas corretivas. Não existe melhor alternativa do que ter um empreendimento bem planejado, executado, seguro, conforme as normas. A qualidade de vida dos que habitam naquele local é, sem dúvida, muito superior que qualquer outro.

É indubitável que a durabilidade se eleva devido à sempre renovar os insumos componentes do processo de estruturação e também a valorização da construção. Nos principais veículos de comunicação ressalta a economia em longo prazo, o reconhecimento ao valor que o mercado imobiliário dá para aquisições de propriedades preservadas ao longo do tempo. Diante disso, existem estudos acerca de técnicas, ainda pouco utilizada na construção civil, porém pode contribuir de maneira muito significativa na assertividade do problema patológico estrutural. Atualmente são mais empregadas para análise de temperatura, localização e dimensionamento de falhas, verificação do comportamento magnético do aço e o processo de corrosão em estruturas metálicas. Estas se denominam, Correntes Parasitas, Phased Array (que é uma variação do ultrassom convencional) e Termografia, sendo assim possibilita detectar, na região

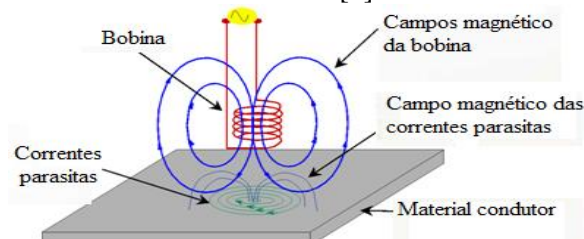
superficial ou abaixo dela, variação de temperatura em relação ao restante do objeto analisado, evidenciando uma possível presença de defeitos na região ou abaixo dela. Averiguando este indício, podendo-se chegar à localização e o dimensionamento do defeito. [1].

2. Desenvolvimento

2.1 Correntes Parasitas

O princípio da corrente parasita, de acordo com ARENAS [1], consiste em aplicar campo magnético em um material condutor para gerar correntes, fundamentado no conceito do eletromagnetismo. Quando há descontinuidade no material, condutor de eletricidade, há uma perturbação das correntes, sendo então detectado pelo aparelho. O equipamento utilizado, geralmente, é o OmniScan, com uma sonda tendo um núcleo de ferrite e 1000 voltas de fio de cobre. Estes dados podem variar de acordo com o material a ser inspecionado. Utiliza-se um bloco de caracterização, contendo oito materiais diferentes, sendo estes ferromagnéticos ou não magnéticos. O principal objetivo é analisar propriedades químicas, físicas e metalúrgicas dos materiais, detectar descontinuidade (trincas de fadiga) e alterações geométricas (corrosão, por exemplo), que pode ser obtido através do plano de impedância. Na construção civil, torna-se ideal para ser utilizados em estruturas metálicas, como vigas, pilares, parafusos ou qualquer outro elemento que seja composto de material condutor. A alteração de sinal pode evidenciar falhas no material.

Figura 1 - Esquema da geração de correntes parasitas usando uma bobina com corrente alternada [1]



De acordo com o site JC Net [4], estudantes da UNESP (Universidade Estadual

Paulista) criam métodos utilizando a técnica de correntes parasitas para inspecionar corpos de prova (amostras de concreto utilizadas em laboratório para se determinar a resistência do mesmo). Cabe ressaltar que o concreto tem um melhor desempenho para compressão, deixando a desejar no tocante a tração, então utilizam-se a armação para a perfeita trabalhabilidade entre tração e compressão. Diante disso, para fazer o monitoramento do aço, pode-se empregar esta técnica que é simples, barata, limpa, confiável e rápida. Não causa riscos ambientais nem ao operador.



Figura 2 – Inspeção com uma sonda por correntes parasitas em uma estrutura metálica [5]

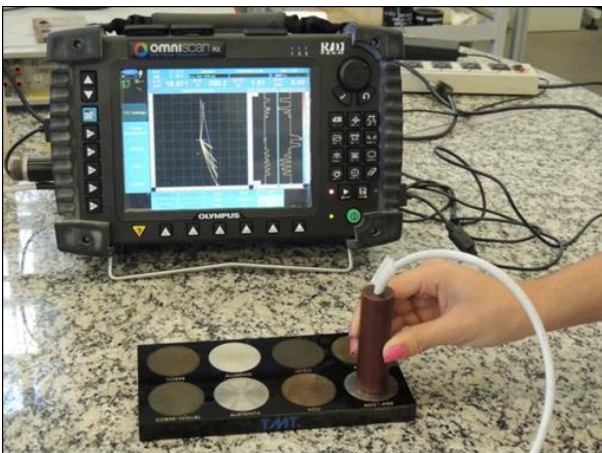


Figura 3 – Bloco de Caracterização de Materiais [1]

Antes de realizar o ensaio, faz-se a calibração do equipamento para ajustar ao tipo de material inspecionado e ter resultados mais precisos.

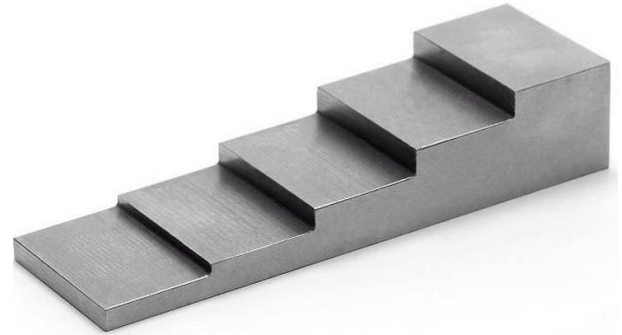


Figura 4 – Bloco de espessura [17]

Nesta perspectiva, é importante ressaltar que também é utilizado um bloco de espessura para caracterizar o tipo de material, tendo em vista que a permissividade e permeabilidade magnética muda conforme a característica de cada material, conforme orientação do fabricante abaixo. [17]

“Esses blocos são utilizados na área de medição de espessuras. Sem eles não é possível ajustar e garantir a confiabilidade e controlar a incerteza das medições. Existem diversos tipos de blocos escalonados e os mesmos devem ter, principalmente, o dimensional e a velocidade sônica conhecidas e comprovadas em laboratório conforme a norma ASTM E 494. Aço carbono, Inox e outros.”[17]

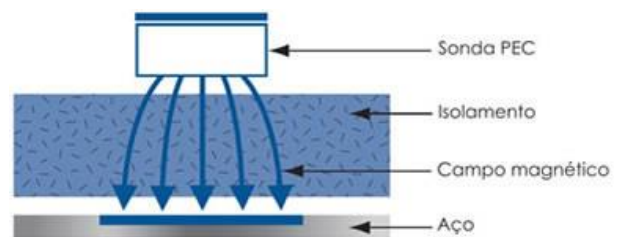


Figura 5 – Ilustração da aplicação de correntes parasitas [16]

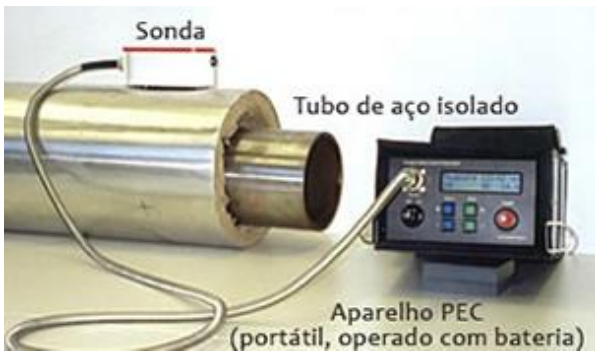


Figura 6 – Imagem ilustrativa do Ensaio de Correntes Parasitas em um tubo metálico [16]

2.2 Phased Array

O embasamento teórico do ultrassom se emprega através de uma onda sônica aplicada em materiais condutores ou não e este sinal é captado de volta por meio de um transdutor acoplado ao equipamento. O tempo de duração para o som ir e voltar permite-se a determinação da profundidade do material. O objetivo é detectar falhas internas, sub-superficiais e superficiais. O feixe sônico, analisado por um operador em sua estrutura, permite-se obter a presença, a localização e o dimensionamento do defeito, bem como determinar as características do material. [2].



Figura 7 – Imagem de uma inspeção em tubos utilizando o conceito de ultrassom [6]

É importante comentar que o Phased Array é uma variação do ultrassom convencional, permitindo assim alcançar objetos de diferentes formatos geométricos.



Figura 8 - Omni Scan da fabricante Olympus [6]

Para a construção civil, pode-se ter como o exemplo o caso do viaduto de São Paulo, na Marginal Pinheiros, que veio a ceder, de acordo com o Portal R7. Foi feito o método denominado de macaqueamento, que foi o levantamento do viaduto. Para se verificar o estado interior da estrutura ou se existia descontinuidade foi necessário fazer uso da técnica de Ultrassom.



Figura 9 – Foto do viaduto no estado de São Paulo após o levantamento [7]

2.3 Termografia

Diante do exposto, é conveniente comentar acerca dos procedimentos para aquisição do termograma ou imagem também denominada de imagem termográfica, que é um mapa de cor obtido através de uma câmera termográfica no objeto a ser inspecionado através de um sensor infravermelho presente no equipamento. É necessário, primeiramente, excitar a superfície, que pode ser realizado com sopradores térmicos, lâmpadas de alta potência ou qualquer outro meio que possa conduzir temperatura indiretamente [3], para que assim possa ser feita a análise. A aferição

da temperatura é feita através da interação entre os átomos existentes na composição do material estudado [3]. Como foi mencionada anteriormente, a gradiente de temperatura evidencia uma eventual anormalidade no processo. A aquisição é feita através de um computador, sendo possível observar as imagens de fase também conhecidas como Transformada de Fourier [3]. Ademais, quando um material não resistir a certo tempo de exposição à temperatura necessária para inspeção, pode-se fazer o método Lock-in, ou fase pulsada, que de modo superficial, pode se considerar pequenos intervalos ao transferir temperatura ao objeto. [1]

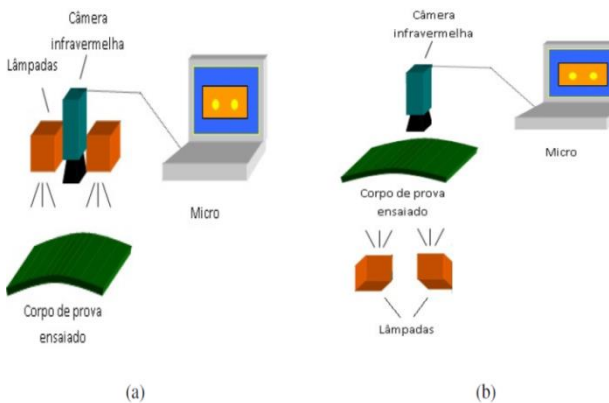


Figura 10 - Esquema representativo de posicionamento do excitador térmico em relação ao corpo de prova (a) modo de reflexão e (b) modo de transmissão [3]

Na aplicação da construção civil, este mecanismo permite localizar imperfeições em uma camada inferior. Para um melhor entendimento, segue a imagem abaixo para ilustração.



Figura 11 - Termograma da fachada de um edifício [8]

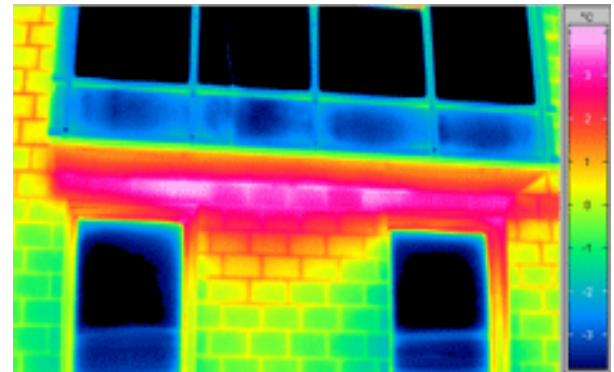


Figura 12 – Termograma da frente de um imóvel [9]

3. Custos

É de extrema relevância comparar os benefícios deste aparelho, aliado a diversos segmentos de indústria, com o método convencional utilizado na construção civil. Gastam-se muito mais recursos para resolução de algum problema, já com o novo dispositivo permite respostas instantâneas.

Na elaboração deste artigo, foi feita uma pesquisa virtualmente para saber os valores, em média, para adquirir este equipamento. E, de acordo com o site mercado livre, que é popularmente utilizado, encontra-se pelo preço em torno de R\$ 35.000,00, o que pode ser caro para uma pessoa física. Diferentemente para uma pessoa jurídica (a depender do porte da empresa), que pode ter retorno significativo em longo prazo.

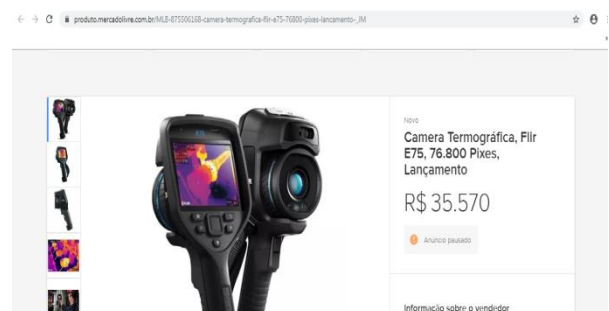


Figura 13 – Anúncio de venda de uma câmera termográfica [10]

Foi visto que nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo se

concentram maior número de empresas especialistas que oferecem serviços nesta área, nota-se, então que é uma forte tendência para mercado que atende aos fornecedores, compradores e construtores de empreendimentos.

O Detector, exemplificado abaixo, pode ser utilizado tanto no ensaio de correntes parasitas como no Phased Array. Para o primeiro, o aparelho deve estar acoplado à sonda magnética, e no segundo, o transdutor correspondente.

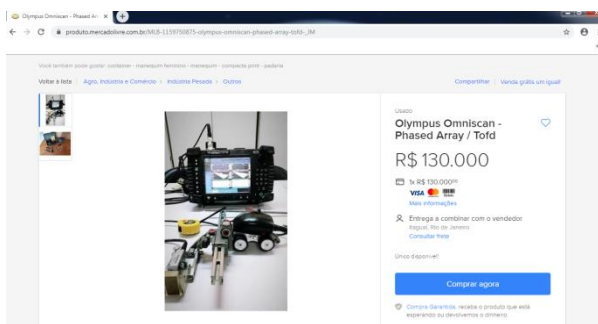


Figura 14 – Imagem do anúncio de venda do Detector utilizada nas técnicas de Ultrassom e Corrente Parasita [14]

NOTA: A pesquisa de mercado realizada na elaboração deste artigo visa ter uma ideia de valores. É importante esclarecer que os modelos de equipamentos e os preços podem variar de acordo com a especificidade de cada caso/situação.

4. Utilização na Detecção de Patologia

A corrosão é um problema bem preocupante e abrangente. Ela atinge áreas como a medicina (materiais biomédicos), odontologia, metalurgia, construção e outras [3]. Existe uma grande variabilidade de estudos sobre os seus efeitos e também como aumentar sua vida útil. Porém, que se sabe é que por mais que consigam aumentar seu tempo de operação, uma hora chegará ao fim e apresentará sinais de seu esgotamento. O Ferro – Fe, principal componente na matriz do aço, faz “esforço” para voltar às suas

origens. Diante disso, cabe ressaltar que se pode fazer o monitoramento e inspeção do comportamento tanto da corrosão quanto do material empregado para atuar como anodo de sacrifício ou revestimento para atenuar seus efeitos.

4.1 Outras aplicações da Termografia:

Nos equipamentos e instalações elétricas

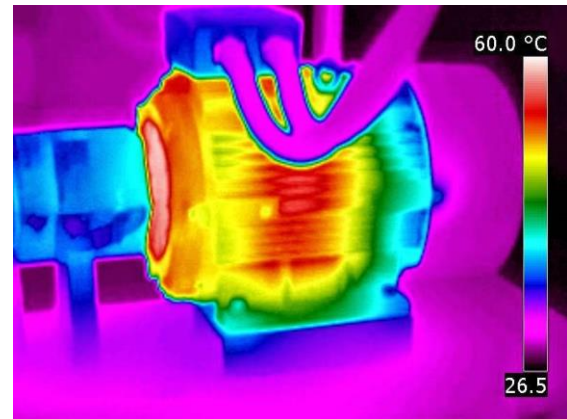
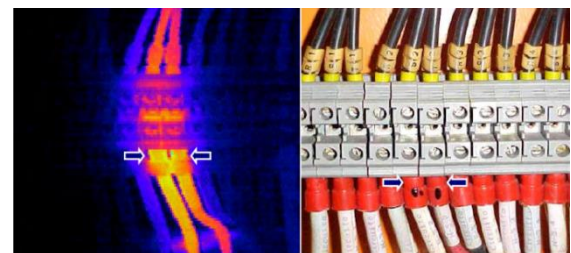


Figura 15 – Termograma de um motor-bomba [11]



Inspeção Termográfica

Figura 16 – Termograma da interação de anilhas e cabos elétricos [13]

Nas instalações hidráulicas:

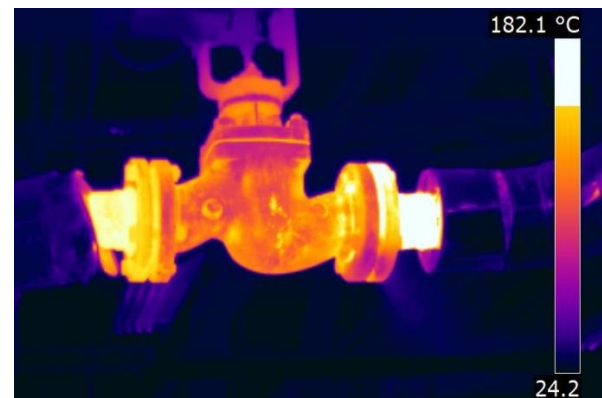


Figura 7 – Termograma de conexões hidráulicas [12]

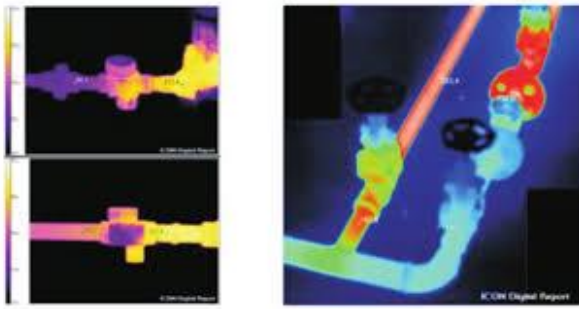


Figura 18 – Termograma de registros e tubulações hidráulicas [15]

Nota-se que este mecanismo pode empregado diversas aplicação, não somente para patologias, mas também na verificação de algum vazamento em instalações hidráulicas ou até mesmo em superaquecimento em componentes elétricos.

5. Ressalva

É de extrema relevância esclarecer que o uso da termografia deve ser de forma consciente e para fins profissionais, tendo em vista que esta ferramenta é também utilizada em estratégias de guerra e operações sigilosas. Pessoas mal intencionadas podem beneficiar-se dos atributos que ela oferece. Como, por exemplo, em uma conceituada universidade no Rio de Janeiro, foi imprescindível solicitar permissão ao governo americano (país oriundo da fabricação da mesma) para fazer uso da máquina e comprovar que a finalidade era para trabalhos científicos e acadêmicos, sendo então guardado por sistemas especiais de segurança.

Aplicabilidade:

Técnicas:	Tipos de materiais:	Finalidade:
Correntes Parasitas	Condutores de eletricidade	Descontinuidade no material, falha, resposta magnética e características físico-químicas.
Phased Array	Condutores ou não	Verificar o estado no interior da estrutura,

		localização e dimensionamento do defeito.
Termografia	Condutores ou não	Análise estrutural através do gradiente de temperatura causado por alguma imperfeição, utiliza do também em tubulações hidráulicas e componentes elétricos.

6. Conclusão:

Torna-se evidente, portanto, que as técnicas aqui mencionadas são capazes de detectar com maior eficiência. É plausível incorpora-las na Indústria da Construção Civil para que todo o processo de detecção de patologias torne-se mais rápidos e assertivos. É perfeitamente entendível que se aplica a diversos setores e diversas finalidades. O custo inicial é compensado no decorrer do tempo, pois estas ferramentas poupam tempo, recursos podendo assim maior agilidade frente às demandas de serviço. É possível fazer todo o levantamento da patologia e se programar para o reparo conciso e bem planejado financeiramente e cronograma Logo, posterga-se a vida útil do imóvel e permite maior valorização do mesmo, sem maiores preocupações ou acontecimentos indesejados.

7. Referências Bibliográficas

- [1] CORREA, Mónica Patrícia Arenas. Caracterização por ensaios magnéticos não destrutivos de aços HP provenientes de fornos de reforma/ Mónica Patrícia Arenas Correa. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2013.
- [2] ALMEIDA, Priscila Duarte. Aplicação da técnica phased array na inspeção de juntas de tubulações em material

- polimérico reforçado por fibra de vidro /– Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2016.
- [3] GROSSO, Marcella. Análise de Defeitos de Corrosão em Aços Revestidos por Materiais Compósitos Rio de Janeiro:UFRJ / Escola Politécnica, 2011.
- [4] UNESP cria método para avaliar concreto. JCNet, Bauru – SP, 31 de agosto de 2010. Disponível em: https://www.jcnet.com.br/editorias_noticias.php?codigo=190573&ano=2010. Acesso em: 20 /02/2019.
- [5] Sondas para Correntes Parasitas: modelos e aplicações. Belo Horizonte – MG, 07 de Julho de 2014. Disponível em: <https://bcend.com.br/sondas-para-correntes-parasitas-modelos-e-aplicacoes/>. Acesso em 20 /02/2019.
- [6] Substituição da Radiografia por Ultrassom Phased Array. Woerd Avenue Waltham, MA, 02453, USA. Disponível em: <https://www.olympus-ims.com/pt/phased-array-ultrasound-as-a-replacement-for-radiography/>. Acesso em 20 /02/2019.
- [7] NEVES, Márcio. Vídeo mostra detalhes de processo para reerguer viaduto em SP. São Paulo, 10 de dezemdro de 2018. Disponível em: <https://noticias.r7.com/sao-paulo/video-mostra-detalhes-de-processo-para-erguer-viaduto-em-sp-10122018>. Acesso em 20 /02/2019.
- [8] Termografia infravermelha diagnóstico - Imagem em Alta Resolução. Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/foto/termografia-infravermelha-diagn%C3%B3stico-gm174988215-23302458>. Acesso em 20 /02/2019.
- [9] Termografia na Peritagem de edifícios. Disponível em: <http://www.peritagemdeedificios.com/termografia.html>. Acesso em: 20 /02/2019.
- [10] https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-875506168-camera-termografica-flir-e75-76800-pixes-lancamento-_JM
- [11] Empresa de Inspeção Termográfica em São Paulo. Disponível em: <http://www.tecnodaher.com.br/empresa-inspecao-termografica-sp.php>. Acesso em 20 /02/2019.
- [12] ANDRES, Geison. Termografia, tecnologia inteligente. Disponível em: <http://termomax.blogspot.com/>. Acesso em 20 /02/2019.
- [13] Inspeções Termográficas em Instalações Elétricas. Disponível em: <http://alemetec.blogspot.com/2016/01/elettrica-inspecao-termografica.html>. Acesso em 20 /02/2019.
- [14] https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1159750875-olympus-omniscan-phased-array-tofd-_JM. Acesso em 20 /02/2019.
- [15] Disponível em: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTKIB74zhxHouMHj2h1KBWR4hB9DqwoJ9r2LYQynQbk16oebPCmWw>. Acesso em 20 /02/2019.
- [16] Mistras South America, Descrição do Método, São Paulo. Disponível em: <http://www.pasa.com.br/2016/pec.asp>. Acesso em 20 /02/2019.



Proposta de um sistema de lavagem de pincéis: Estudo de caso visando minimizar resíduos perigosos.

PORTO ARRUDA Juliane ¹, PERTEL Monica ²

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

² D.Sc., Engenharia Civil com ênfase em Recursos Hídricos e Saneamento, COPPE – UFRJ.

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 14 Out 2019

Revisão: 00 Mês 2019

Aprovação: 00 Mês 2019

Palavras-chave:

Reaproveitamento de água

Construção Civil

Resíduos classe D

Resumo:

O questionamento ambiental vem ocupando cada vez mais espaço nas legislações, devido à grande geração de resíduos, oriundos principalmente, da indústria da construção civil. Embora existam diversos pesquisadores que disponibilizam dados quanto à quantidade de resíduos sólidos gerados e aplicabilidade de boa parte dos resíduos da construção civil, ainda há muito pouco sendo efetivamente feito, sobretudo quando se trata de resíduos perigosos, classificados como D na construção civil. Segundo pesquisas da Organização Mundial da Saúde e do Fundo das Nações Unidas para a Infância, divulgadas em 2019, 2,2 bilhões de pessoas no mundo não possuem serviço de água potável gerenciado de forma segura. Grande parte das atividades na construção civil depende de água limpa, ficando clara a necessidade e a importância do manejo correto dos recursos hídricos. O objetivo deste artigo é apresentar um sistema de reutilização da água de lavagem de pincéis e outros artigos utilizados na etapa de pintura, com foco na minimização de resíduos perigosos na indústria da construção civil. Os resultados apontam que de toda a quantidade de resíduos perigosos gerados com o sistema experimental em análise, apenas 20% foi descartado, causando assim um reaproveitamento de 80% de água residual e diminuição de resíduos classe D.

1. Introdução

Até os anos 50, a natureza somente era vista como um pano de fundo para toda discussão que englobasse a atividade humana e suas relações com o meio. Acreditava-se que a natureza existia para ser compreendida, explorada e catalogada, desde que fosse utilizada em benefício da humanidade [1]. Um dos grandes desafios da construção civil é o de conciliar as atividades operacionais e produtivas, de extrema importância para o

desenvolvimento econômico da sociedade atual com ações que agenciem o desenvolvimento sustentável [2].

A sustentabilidade na construção civil deve trazer um ambiente harmonioso entre o crescimento econômico e o desenvolvimento sustentável, onde as gerações presentes e as gerações futuras tenham acesso a um ambiente equilibrado [3], sendo importante lembrar que nenhuma sociedade poderá chegar ao desenvolvimento sustentável sem

que a construção civil, que lhe dá suporte passe por profundas transformações [4].

A Construção Civil ocupa lugar de destaque como geradora de resíduos e impactos ambientais. Estima-se que a construção civil é responsável por algo entre 20 e 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade [5]. Estudos apontam que 40% da massa dos resíduos urbanos são gerados em canteiros de obras [6].

Para que se tenha um empreendimento ou qualquer tipo de obra ecologicamente correta é de extrema importância à criação de todo um processo sustentável que envolve todo o ciclo de vida de uma construção, desde a elaboração de projetos, elementos reutilizados ou renováveis até a destinação de todos os resíduos gerados durante a construção e o fim do ciclo de vida da obra, visando a melhor forma de utilizar determinado material para que se tenha a redução dos resíduos, pois além de ser uma das melhores maneiras de reduzir custos financeiros, é uma das principais fontes de diminuição do impacto ambiental.

Embora no Brasil haja cerca de 12% de água doce do mundo, ainda existem lugares onde ocorre o estresse hídrico devido a distribuição desigual com a região hidrográfica amazônica retendo 81% de água doce [7]. Dessa forma, é de extrema importância que se adote alternativas de reutilização de água para que os impactos ambientais venham a ser minimizados.

2. Política dos 7 R's

Com a existência de uma sociedade altamente consumidora, produtora de enormes quantidades de lixo e a sua inadequada triagem no meio ambiente, surgiram estratégias de atuação que estão indicadas por ordem de prioridade, que tem por objetivo alcançar em sua aplicação correta a diminuição da produção de resíduos sólidos. A Política de Gestão de Resíduos sólidos denomina-se também como Política de Sustentabilidade e ficou conhecida com os

3R's, implantando os conceitos de Reduzir, Reutilizar e Reciclar, tendo o seu início em 1992 [8].

Em uma segunda fase, foram introduzidos mais dois conceitos, o Reaproveitar e o Repensar, denominando-se então Política dos 5R's. E só depois, a partir de uma iniciativa do Rio+20, que é a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), somaram-se ao ciclo sustentável mais dois conceitos, que foram o Reeducar e o Recuperar, formando então a atual Política dos 7R's, com os seguintes conceitos [8]:

1. Repensar – significa analisar o que se passa à nossa volta, relacionado a melhoria do meio ambiente e do planeta;
2. Reduzir – consiste em diminuir a quantidade de lixo;
3. Reutilizar – esse recurso visa conscientizar as pessoas na reutilização de produtos;
4. Reaproveitar – um dos recursos mais importantes, que possibilita diminuir o lixo e ainda traz economia;
5. Reciclar – transformar os produtos em nova matéria-prima, para que possa ser iniciado um novo ciclo de produção (triagem/consumo);
6. Recusar – é a conscientização em falar não a todos os produtos que podem ferir o meio ambiente;
7. Recuperar – consiste em devolver todas as embalagens reutilizáveis para as respectivas empresas, para que possam ser inseridas novamente no processo de uso.

3. Gestão Ambiental na Construção Civil

A relevância econômica da indústria da construção civil é inegável à todos, sendo importante para vários segmentos da sociedade. A cadeia produtiva do segmento, é dividida em subsetores, como: material de construção, bens de capital para construção,

edificações, construção pesada e serviços diversos (atividades imobiliárias, serviços técnicos de construção e atividades de manutenção de imóveis), é muito relevante para economia do país, concebendo cerca de 15% do Produto Interno Bruto - PIB nacional, além de ser a maior geradora de empregos diretos e indiretos do país [9].

Além disso, ela também é responsável por 40% da formação bruta de capital e absorção de grande massa de trabalho, além de ser uma das maiores consumidoras de matérias primas naturais [10].

Os Impactos Ambientais determinados pelas atividades da construção civil tem despertado uma maior atenção em resultado da grande quantidade de resíduos gerados devido ao crescimento acelerado das cidades brasileiras nas últimas décadas. Segundo Pinto e Gonzales [2], o RCC – Resíduo da Construção Civil, equivale duas vezes mais, a quantidade dos resíduos domiciliares, situação que agrava a degradação ambiental, devido à intensa geração desses resíduos, devido à ausência ou negligência de políticas públicas permanentes de gerenciamento dos mesmos.

O grande poder econômico e produtivo da indústria da construção civil reflete categoricamente na geração de resíduos sólidos urbanos. Estima-se que a indústria da construção gera cerca de 50% do peso total dos resíduos sólidos urbanos existentes diariamente em grandes cidades brasileiras, com mais de 500 mil habitantes [11].

Consecutivamente, a indústria da construção se depara hoje com uma grande problemática: o que fazer com todos os resíduos produzidos nos canteiros de obras? Pois os mesmos se depositados irregularmente podem trazer inúmeros malefícios ao meio ambiente e à saúde humana. Claramente que este não é um problema enfrentado apenas pelos construtores, mas, também pelos gestores governamentais e pela sociedade como um todo, que pode ser considerada a maior vítima em caso de poluição gerada pelos resíduos da construção.

Gerir a grande quantidade de resíduos provocados, visando a sua diminuição e a sua correta destinação tem sido o grande desafio para as cidades, pois exige dos geradores e dos gestores propostas de gestão dos resíduos [11].

Vendo por esse ângulo, a indústria da construção tem que repensar e rever suas técnicas, pois, como a atividade econômica representa um elemento principal do ambiente urbano, tanto pelo uso e ocupação do solo como pelo fornecimento de infraestrutura [12]. É imprescindível pensar a administração do ambiente urbano pela ótica do desenvolvimento sustentável.

A implementação da legislação ambiental é um elemento de fundamental importância. A existência de leis compatíveis com sua verdadeira aplicação cria ocasiões para mudanças de atitudes diante da natureza, ao exigir padrões de comportamentos ao longo de toda a cadeia produtiva [13].

O Brasil possui uma gama de leis e normas que definem e orientam como deve ser feito o manejo dos resíduos sólidos seja ele oriundo da construção civil ou não. Dentre essas normas e legislações, podemos citar a Lei nº 12.305 de 2010 [14], que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), trazem informações importantes no que se refere aos problemas ambientais, decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Enfatiza a prevenção e a redução no que se refere à geração de resíduos, propõe a prática de hábitos de consumo sustentável e propaga o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos, além da importância da destinação ambientalmente adequada dos rejeitos. Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos, cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano e municipal, além de impor que os particulares elaborem seus PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Nesse contexto, destacam-se os PGRCC – Plano de Gerenciamento de

Resíduos da Construção Civil, importante instrumento de gestão voltado para economia de recursos e diminuição de geração de resíduos.

4. Gerenciamentos de Resíduos na Construção Civil

Os resíduos sólidos da construção civil, segundo a Resolução Conama [11] são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, além de todas as sobras ou desperdícios das atividades que envolvem a cadeia produtiva do setor.

Em seu Artigo 3º, a Resolução Conama 307 de 2002 [11], alterada pela Resolução Conama no 348 de 2004 (Artigo 3º, inciso IV) [15], propõe a classificação dos RCC – Resíduos da Construção Civil, que deverão seguir a divisão nas classes A, B, C e D. O presente artigo enfatiza os resíduos de classe D que será descrito mais detalhadamente.

- I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis. Sua destinação, caso não sejam aproveitados no próprio canteiro, os resíduos de classe A, devem ser transportados para usinas de reciclagem especializada em construção civil ou aterros classe A.
- II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações. Comumente destinados às cooperativas de catadores de recicláveis.
- III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação. A destinação deve respeitar as normas próprias de cada um dos resíduos.
- IV - Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos e materiais que

contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. Na maior parte das vezes sua destinação é realizada via logística reversa ou segue para aterros classe I (Perigosos).

4.1 Reaproveitamentos de Água na Construção Civil

A prática do reaproveitamento da água pode ser considerada uma importante etapa de uma atividade mais abrangente, que é o uso racional da água, o qual inclui também, o controle de perdas, redução do consumo de água e a minimização da geração de efluentes. O uso deste recurso não se restringe apenas ao período de construção do empreendimento.

A reutilização da água eleva questões de segurança, casos bem-sucedido e sustentável aplicações, compreendendo o nível de tratamento que se torna necessário para alcançar uma determinada aplicação. As respostas dependem da aplicação da água.

Em especial para a construção civil, a água de reuso pode ser utilizada em diversas atividades desde que esteja seguindo as diretrizes, modalidades e critérios gerais para a prática da Resolução nacional de recursos hídricos. A água de reuso pode ser aproveitada em diversas atividades, dentre elas a lavagem de área comum, descargas de banheiros, lavagem de equipamentos, irrigação de plantas, etc. Devido a esse motivo e dentre tantas outras possibilidades de reaproveitamento de água, enfatiza-se a reutilização da água no sistema de lavagem de pincéis.

4.2 Tecnologias para reutilização de águas residuais

A indústria vem despertando para a reutilização da água cada vez mais, os beneficiários são, além do meio ambiente e, conseqüentemente, a própria população, as empresas, que reduzem muito os seus gastos.

Um dos fatores primordiais do uso eficiente da água é o combate incessante às perdas e aos desperdícios, no caso do Brasil a média de perdas nos sistemas de abastecimento é de 40%. Um sistema de

abastecimento de água potável não deve ter como meta principal tratar água para irrigação ou para servir como descarga para banheiros ou outros usos menos nobres. Esses usos podem ser perfeitamente cobertos pelo reuso ou por água reciclada [16].

5. Estudo de caso

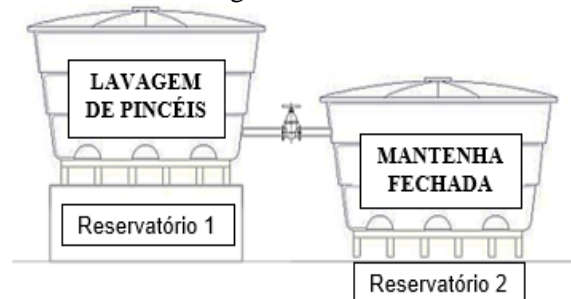
Foi acompanhado um empreendimento no âmbito do Programa Minha Casa Minha Vida com fácil acesso no Município de Nova Iguaçu, na Baixada Fluminense, durante a fase de construção. Trata-se de um condomínio residencial multifamiliar com 500 unidades e 26.673,44 m² de área total, com fácil acesso no Município de Nova Iguaçu, na Baixada Fluminense. A construtora “C” atua há mais de 55 anos no mercado e há poucas ações em seus empreendimentos direcionadas ao Meio Ambiente.

No ano de 2018, com o foco na preservação do meio ambiente, considerando sua atividade potencialmente poluidora de construção, implantou-se um processo experimental de recuperação de água residuária e diminuição de resíduos classe D. O objeto de estudo foram os pincéis e demais artigos de pintura, classificados na Classe D por estarem contaminados com tintas e outros produtos químicos.

Trata-se de um sistema experimental elaborado para tratamento de efluentes gerados na lavagem de pincéis proveniente do serviço de pintura. Duas caixas d'água de 300 litros interligadas em níveis deferentes formam o aparato experimental para o tratamento, conforme esquema da Figura 1. O tratamento químico é realizado com a incorporação de Percloroeto Férrico (FeCl₃), que atua como coagulante desestabilizando partículas de sólidos e impurezas denominadas coloides, suspensas nas águas que não se separam naturalmente. Sob a ação do Percloroeto Férrico, esses coloides se aglutinam e aderem aos flocos do composto de ferro formado. Retirando dessa forma, parte das impurezas da água de permitindo

alguns tipos de reuso. O sistema real pode ser observado pela imagem da Figura 2.

Figura 1: Figura Esquemática do Sistema de Lavagem de Pincéis.



Fonte: Acervo próprio, 2018.

Figura 2: Sistema de Lavagem de Pincéis.



Fonte: Acervo próprio, 2019

Inicialmente, o Reservatório 1 deve estar com água limpa, enquanto o Reservatório 2 deve estar vazio.

O funcionário deverá ser instruído por meio de uma capacitação a utilizar o sistema de lavagem, de acordo com a Figura 3:

Figura 3: Lavagem de Pincéis.



Fonte: Acervo próprio, 2019.

Após a constante lavagem de pincéis, para minimizar a produção de volume de resíduo contaminado, quando a água

estiver saturada, devem ser utilizados 100 ml de (FeCl₃).

Figura 4: Percloroeto Férrico.



Fonte: Acervo próprio, 2019.

Com os devidos usos de EPIs – Equipamentos de Proteção Individual. Após esse procedimento, inicia-se a agitação mecânica e manual da mistura, conforme Figura 4.

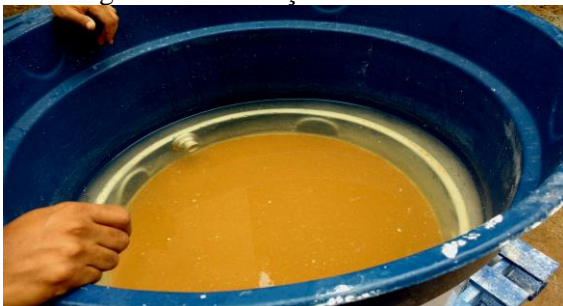
Figura 5: Adição de Percloroeto Férrico.



Fonte: Acervo próprio, 2019

Passados alguns minutos, com a mistura já em repouso, poderá ser observado a mudança do aspecto (Figura 6), porém o resultado máximo ocorrerá em aproximadamente 4h, quando toda a impureza dos resíduos de tintas e solventes estarão no fundo da caixa.

Figura 6: Decantação dos efluentes.



Fonte: Acervo próprio, 2019

Por meio da abertura do registro de ligação entre as duas caixas, a água livre de boa parte dos resíduos de tinta segue para a segunda caixa, conforme Figura 7.

Figura 7: Tratamento da água.



Fonte: Acervo próprio, 2019.

No primeiro reservatório ficarão apenas as impurezas, que são classificadas como resíduos classe D (Figura 8), que devem ser coletados e armazenados todos os dias e destinados aos aterros classe I, conforme previsto no PGRCC da obra.

Figura 8: Coleta dos Resíduos para reiniciar o Sistema.



Fonte: Acervo próprio, 2019.

6. Discussões dos Resultados

Diante do desenvolvimento de todo o processo, pode-se chegar a uma base de dados levantados e acompanhados diariamente. Embora o principal objetivo do Sistema de Lavagem de Pincéis não seja a viabilidade econômica, nota-se que o custo para implantação do Sistema pode ser considerado baixo, de acordo com os dados obtidos na Tabela 1:

Tabela 1 – Custo de implantação do Sistema.

Material	Volume (L)	Preço unitário (R\$)	Total (R\$)
2 Caixas d'água	300	R\$ 250,00	R\$ 500,00
Percloroeto férrico	0,1	R\$ 4,50	R\$ 4,50
Instalação Hidráulica	-	R\$ 100,00	R\$ 100,00

Fonte: Dados elaborados pela autora.

Durante um período de 135 dias, foi realizada uma coleta de dados com o intuito de evidenciar os resultados pertinentes à redução de resíduos perigosos. Os resultados obtidos podem ser evidenciados na Tabela abaixo:

Tabela 2 – Estudo de reutilização de água e minimização de resíduos perigosos – classe D

Período	Volume (L) Água + tinta	Volume (L) Resíduo não aproveitado	Volume (L) Minimização de Resíduos
1 dia	300	60	240
26 dias	7.800	1.560	6.240
78 dias	23.400	4.680	18.720
135 dias	40.500	8.100,00	32.400

Fonte: Dados elaborados pela autora.

Para que a análise de dados acima ser realizada, foi considerada a geração de 300 litros de água contaminada diariamente e conforme demonstrado na Tabela 2, considerando toda a quantidade de resíduos classe D gerada com o sistema experimental em análise, observa-se os seguintes pontos:

- Apenas 20% não foi possível ser reutilizado;
- 80% da água residual permite ser reaproveitada, gerando assim uma redução de resíduos classe D.

Existe uma grande preocupação ambiental com relação aos resíduos perigosos, pois impactam de forma mais agressiva no meio ambiente e a saúde das pessoas que os manuseiam incorretamente. Dado exposto, diante das necessidades, este trabalho propôs um sistema mitigador que ainda é considerado experimental, visto que análises laboratoriais de parâmetros físico-químicos e

microbiológicos não foram realizadas. Atualmente a água de reuso gerada está sendo reaproveitada apenas para a diluição de tintas e solventes a base d'água (resíduos classe D). Foi realizada uma análise detalhada da Ficha de Informações de Segurança do Produto Químico (FISPQ), esse sistema não causa nenhum risco à saúde humana, por esse motivo o reuso vem sendo realizado. O sistema permite gerar menos classe D, reaproveitar água residual e consequentemente, economizar água tratada.

7. Conclusão

Como mencionado neste trabalho, quase todos os resíduos da construção civil são recicláveis, bastando apenas o desenvolvimento de processos simples que permitam a realização do descarte, separação e reciclagem.

Apesar da adoção de novas tecnologias, normatização e legislações vigentes, ainda existe uma longa trajetória sustentável a ser percorrida na indústria da construção civil, tendo em vista que poucos são os passos dados nessa direção. Existe uma parcela pequena de estudos que visam alternativas de redução dos resíduos classe D, e essa é a principal proposta deste trabalho.

O Sistema de lavagem de pincéis, que através da metodologia da tentativa e erro, mostra que é possível adotar pequenas práticas sustentáveis que possui um grande impacto ambiental, pois através da decantação de efluentes, 80% dos resíduos classe D gerados foram reaproveitados, o mesmo se dá para a quantidade de utilização de água, já que sem esse processo de tratamento, toda água contaminada do reservatório deveria ser substituída pela rede de abastecimento de água convencional.

Através de estudos experimentais pôde ser criada uma nova prática sustentável com o sistema de lavagem de pincéis. Para que esse processo possa ser considerado viável, é preciso de uma avaliação detalhada dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água de reuso obtida.

Cabe ressaltar a importância de procedimentos que visem a não geração de resíduos nos PGRCCs, como o sistema apresentado por este artigo.

Em suma, é imprescindível que todos se conscientizem, e se sensibilizem de que o mundo demanda por atividades que levem em consideração a visão sustentável.

8. Referências

- [1] SCHENINI, P. C.; BAGNATI, A. M. Z.; CARDOSO, A. C. F. - Gestão de Resíduos da Construção Civil, 2004;
- [2] PINTO T.P, GONZÁLES J.L.R. Manejo e gestão dos resíduos da construção civil: Volume 1 – Manual de orientação: como implementar um sistema de manejo e gestão nos municípios. ed. Brasília: CAIXA, 2005;
- [3] CORRÊA, L. R. Sustentabilidade na Construção Civil. 2009. 70 f. Monografia (Curso de Especialização em Construção Civil)- Escola de Engenharia, UFMG, Belo Horizonte, 2009. Acesso em: 18 out. 2019. Disponível em:<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Sustentabilidade%20na%20Constru%E7%E3o%20CivilL.pdf>.
- [4] SILVA FILHO, A. F. Gestão dos Resíduos Sólidos das Construções Prediais na Cidade do Natal-RN. 2005. Dissertação (Mestrado), Programa de Engenharia de Produção, UFRN, 118p.
- [5] Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Distrito Federal-SINDUSCON-DF. Projeto gerenciamento de resíduos em canteiros de obras, 2004;
- [6] SILVA, V. A.; FERNANDES, A. L. (2012); Cenário do gerenciamento dos resíduos da construção e demolição (RCC) em Uberaba-MG. Revista Sociedade & Natureza, v.24, n.2, p. 333-344.
- [7] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. 2013. Estresse Hídrico. Acessado em 30 de outubro de 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/estresse-hadrico.2019-03-15.4712171415>
- [8] QUENDERA, A. et al. Estratégias de Actuação os 7R's. Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no trabalho, p. 8-15, jan. 2010. Acesso em: 06 dez. 2018. Disponível em:<https://pt.slideshare.net/andrequendera1/trabalho-7-rs>.
- [9] Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de São Paulo - SINDUSCON-SP. Apresentações dos palestrantes no seminário Gestão dos resíduos da construção: a legislação na cidade de São Paulo. 03 de maio de 2005: São Paulo, 2005.
- [10] COSTA, L.F. Estratégia Ambiental na Indústria da Construção Civil: Um Estudo sobre Fatores Direcionadores de Percepção Ambiental de Construtores de Imóveis. 2005. Dissertação (Mestrado), Engenharia de Produção, UFRN, Natal, 73 p.
- [11] Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 e suas alterações;
- [12] COSTA, N. A. A. A. Reciclagem do RCD: Uma Aplicação da Análise Multivariada. 2003. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 188 p.
- [13] REMUS, M.; WOSGRAU, S. A. Gestão de resíduos sólidos na construção civil. Ponta Grossa, 2004. 155p. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Ponta Grossa.
- [14] Lei N. 12.305 de 2 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº. 9605 de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências, 2010;
- [15] Resolução CONAMA nº 348 de 16 de agosto de 2004;

- [16] MORELLI, E. B. Reúso de água na lavagem de veículos. 2005. 107 p. dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, USP, São Paulo. Acesso em: 27 ago. 2019. Disponível em: <http://file:///C:/Users/gdcar/Downloads/DissertacaoEduardoBronzattiMorelli.pdf>.



Premissas de sustentabilidade aplicadas ao conceito de Fazenda Vertical Verde

 BARROS Izabel¹, ALVES Lais²
¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

² Centro de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, Brasil

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 23 Set 2019

Revisão: 24 Out 2019

Aprovação: 31 Out 2019

Palavras-chave:

Fazenda vertical,

Meio ambiente,

Sustentabilidade,

Agrotóxicos.

Resumo:

O projeto de construção da fazenda vertical tem como base o tripé da sustentabilidade, visando o lado social, econômico e ambiental das construções, com meta de proporcionar as cidades e metrópoles um meio saudável no consumo de vegetais e frutas. Além disso, objetiva reduzir o consumo de industrializados, diminuindo a emissão de gases nocivos ao meio ambiente e utilizando sistemas como: aproveitamento de água da chuva, placas solares e otimização da luz natural. A produção na edificação proposta tende a utilizar menos agrotóxicos, através da automação controlada e, conseqüentemente, aumentar o sabor original dos alimentos. Desta forma, respeitando o tempo de cultivo de cada espécie, além de agregar no caráter educativo ao abrir a edificação para pesquisas e ensinar, principalmente no ciclo básico de ensino, a educação alimentar. Estruturalmente, a edificação pretende apresentar diminuição na poluição visual e um design moderno, na tentativa de obter uma fazenda atrativa e que aproxime o homem da natureza.

1. Introdução

Com o aumento populacional é possível notar que a população vai enfrentar diversos desafios para manter a alimentação mundial mínima e saudável, pois a quantidade hoje produzida será insuficiente para prover o básico adequado à população, prevista para alcançar em 2050 cerca de 10 bilhões de habitantes. [1]

Além disso, o aumento da emissão de gases poluentes provocados pelos meios de locomoção causa, principalmente nas grandes cidades, o acúmulo de gases atmosféricos e contribuem com fenômenos erosivos, como a chuva ácida e poluição do solo [2]

Na tentativa de corrigir os problemas alimentares da população e exportação mundial, o Brasil se destaca na compra de agrotóxicos, sendo considerado um dos maiores compradores desses materiais no mundo, segundo o FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura [3]). Essas substâncias são aplicadas geralmente em fazendas e territórios afastados dos grandes centros urbanos, com capacidade limitada de acordo com a área do terreno e grande potencial de poluição de lençóis freáticos, rios e lagos. Essa restrição territorial possui forte influência na prioridade do agricultor no plantio, como por exemplo:

sua situação financeira ou venda da produção, a valorização da safra, dentre outros fatores.

O projeto proposto visa melhorar a qualidade dos alimentos, com caráter de utilidade pública pois, ao contrário das fazendas com território e produção limitados, sua capacidade de produção pode ser multiplicada de acordo com a quantidade de andares da construção, inclusive com a produção intermitente durante todo o ano, a partir do controle do clima no interior da edificação e tecnologias de controle na produção.[4]

Através do design e sistema inteligente, a fazenda vertical pode agregar no desenvolvimento sustentável dos centros urbanos, abrandar a emissão de gases tóxicos e problemas respiratórios e de saúde da população e, agregar no viés estudantil, através da atração na visita de crianças, adultos e pesquisadores com o objetivo de informar e contribuir com o processo de produção dos alimentos. Dessa forma, influencia a divulgação e disseminação da inclusão de mais edificações com esse propósito, através de reformas e adaptações prediais de edificações já existentes e que aparentemente estariam com o design muitas vezes inadequado ao ambiente.[5]

2. Fazenda Vertical

No Brasil, cada vez mais é possível verificar os desperdícios de alimentos, sendo cerca de 41 mil toneladas por ano e o aumento na utilização de agrotóxicos nocivos ao meio ambiente, cerca de 300 mil toneladas de produtos comerciais por ano segundo a Ageitec (Agência Empraba de Informação Tecnológica) [6]. A utilização dos produtos tóxicos pode sofrer influência pelos longos períodos nos transportes, provocado muitas vezes devido ao clima tropical, amadurecimentos dos frutos e extensão na inviabilidade do consumo. Esse longo processo estimula à colheita precoce pelo produtor e favorece a perda de nutrientes essenciais, além da qualidade diferenciada do fruto. [6]

Aspectos importantes precisam ser considerados para realizar a fazenda vertical. Dentre muitos, é preciso analisar a situação geral da cidade, quais alimentos são mais utilizados e um estudo de viabilidade é essencial para adequar e prever as características mais adequadas para a região. O projeto precisa ter razoabilidade no que tange a valores e pode ser construído em partes e evoluir verticalmente, conforme as vendas e lucros do projeto implantado.

2.1 Tipos de Cultivo

A produção vegetal e animal do sistema pode contemplar: menta, manjerição, agrião, espinafre, alface, cebolinha, espinafre, salsa, tomates, repolhos em miniatura, brócolis e pequenas variedades de couve-flor e legumes como: beterrabas, cebola, alho e alho-poró, cenouras (variedades menores), e morangos, rabanetes e outros; ervas como: sálvia, alecrim, erva doce, etc. [7]

A maioria das árvores frutíferas podem ser cultivadas e, no caso de videiras frutíferas, como maracujá, kiwis e uvas, que são todas adequadas para paredes verdes; vinhas de arrasto são muito adequadas para o crescimento vertical - as plantas incluem: pepinos, melões, abóbora, batata doce. [7]

É possível incluir no sistema a criação de animais, como por exemplo, galinhas, abelhas, caramujos e pequenos invertebrados, ovelhas ou cabras (aproveita-se na produção de lã e laticínios), peixes e crustáceos se incluído o sistema de aquaponia. [7]

2.2 Educação Consciente

No aspecto educacional, a edificação verde contribui com a didática dos alimentos e pode incluir um setor para práticas de plantio. Essa ação que ensina como manipular e cuidar corretamente dos alimentos em todo ciclo de vida é importante para o aspecto social porque auxilia no aumento da alimentação saudável, além da confiança do consumo por conseguir identificar e, possivelmente, escolher no momento da compra, a melhor colheita de acordo com as necessidades de cada família. [8]

A educação alimentar em gerações mais novas é primordial para aumentar a interação familiar e ensinar gerações mais avançadas no que tange a educação sustentável, na melhoria e empatia com cuidados necessários do meio ambiente. Essa ação precisa ser combinada com quatro fatores: os critérios de pré-seleção dos alimentos, a seleção das necessidades da família, análise de sustentabilidade, análise sensível do local de plantio e seleção com as melhores alternativas. [9]

A promoção de sistemas mais econômicos e sustentáveis são muito positivos no que diz respeito ao aspecto econômico, social e governamental. Isso ocorre devido a integração de sistemas de plantio alinhadas com o baixo custo envolvido no sistema a médio e longo prazos, aumentando a qualidade de vida das famílias e integração entre gerações no tocante a manipulação dos alimentos quando se desenvolve uma técnica eficiente nesses edifícios próprios para o cultivo, que podem desenvolver tecnologias próprias para melhorar cada vez mais o sistema. [8]

O ensinamento sustentável não visa exterminar essas edificações futuramente, pois esses edifícios são necessários devido ao alto número de apartamentos em muitas edificações e densidade demográfica local progressiva nas grandes metrópoles. Reforça assim a necessidade de atenção a aspectos socioambientais para evitar queda de qualidade de vida na população e diminuição na procura por tratamentos médicos influenciado pela má alimentação entre a população. [8]

Além disso, a prática de sistemas integrados a alunos serve como ferramenta de aprendizado na apresentação de conceitos básicos da biologia, física, matemática e química devido a apresentação prática do sistema. [8]

2.3 Reaproveitamento dos orgânicos

Caso ocorra o amadurecimento do fruto sem o consumo, a edificação prevê um setor de adubo e compostagem que auxilia no reaproveitamento dos alimentos de forma a

minimizar ainda mais os desperdícios. É possível também realizar alguns projetos sociais para doar determinados alimentos para instituições e órgãos que auxiliam pessoas em estado de fragilidade social.

A doação dirige principalmente locais que possam agregar socialmente, como por exemplo, restaurantes populares, restaurantes universitários, asilos, ONG's, etc. O objetivo principal é proporcionar aumento da qualidade e dignidade dessas pessoas, pois uma boa alimentação, aliada a práticas positivas de consumo tendem a diminuir problemas de saúde futuros, acrescentando a longevidade e qualidade de vida dos envolvidos.

Pode-se prever no projeto, caso seja de interesse mútuo, um setor responsável a recolher alimentos que possam ser utilizados como adubo, quando em condições inapropriadas para uso residencial. Essa medida é importante para consciência social e diminuição de lixo orgânico em lixões e aterros sanitários.

Para incentivar a alternativa proposta, ações como descontos na aquisição de adubos orgânicos ou até em alimentos novos retroalimenta o sistema reduzindo possíveis compras de adubo para abastecer o edifício fazenda e aumenta a conscientização positiva dos clientes envolvidos. Mesmo com incentivos, o risco do projeto precisa prever fornecedores para repor o sistema, caso o estoque esteja abaixo do esperado.

2.4 Controle Tecnológico

O projeto conta com setor de controle de pragas e pesquisa científica. Este está responsável pela qualimetria e controle de quantidade dos alimentos. Conta com uma parte para pesquisas e avanços científicos pertinentes da área e projetos sociais que, a partir de incentivos fiscais, pode viabilizar grandes avanços nas tecnologias de cultivo. [10]

É importante a participação municipal e estadual dessas edificações para garantir a eficiência e eficácia do sistema em prol da população, através de certificações sanitárias

e controle de qualidade que se propõe garantir a devida higienização e utilização do sistema para a entrega de produtos de boa qualidade sem colocar em risco a população consumidora. [5]

Sobre a utilização de sistemas de automação predial, o projeto aponta agregar a população sobre a viabilidade do sistema domótico e manter a estética agradável. Isso tende a aumentar a visitação e interesse pelo consumo sustentável dos alimentos.

A domótica possui um papel importante no tocante a garantir a qualidade dos alimentos e animais possíveis no sistema, verificando com mais agilidade e técnica possíveis inadequações e não-conformidades do sistema, diminuindo custos de produção importantes para garantir a eficiência do sistema.[10]

2.5 Hidroponia

Este método é bastante utilizado e consiste na técnica de cultivo sem solo. Ele possui subgêneros como a *NFT (Nutrient Filme Technique)*, *floating* e *aeroponia*. Eles se diferem pela forma em que a solução nutritiva entra em contato com as raízes. A solução atua na medida exata e constante no fornecimento de todos os nutrientes necessários para o cultivo das plantas e, para cada conjunto hidropônico, é necessária uma estrutura de sustentação da planta, além do reservatório com a solução nutritiva que precisa de contato entre as raízes para o fornecimento dos nutrientes. [11]

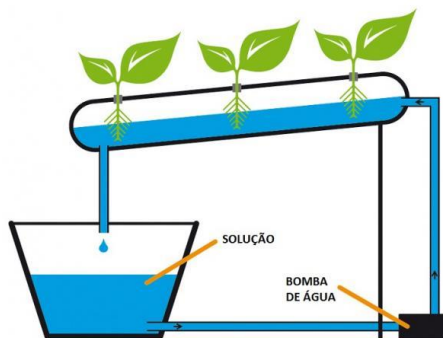


Imagem 1: Exemplo hidroponia sistema NFT
Fonte: Umcomo [12]

O sistema “*floating*”, também conhecida como *DFT (Deep film technique)* e piscina, funciona sem canais de cultivo, sendo uma mesa de cultivo onde permanece uma lâmina de solução nutritiva, segundo Furlani [13] nessa piscina são colocadas as bandejas de isopor, deixando correr uma lâmina de solução nutritiva (aproximadamente de 4 a 5 cm) suficiente para o desenvolvimento do sistema radicular das mudas, mantendo o substrato úmido e permitindo a absorção dos nutrientes”. [13]

No sistema “*floating*” de hidroponia as raízes das plantas estão em parte no substrato da bandeja e outra parte passa o substrato e chega até a solução nutritiva e permanecem submersas na solução por todo o período de cultivo, por isso a oxigenação do recurso merece especial atenção, tanto no depósito quanto na caixa de cultivo. Para manter o nível de O₂ adequado no sistema é necessário a instalação de um tubo “*venturi*” para permitir a oxigenação da solução, impedindo dano ao cultivo hidropônico. [11]

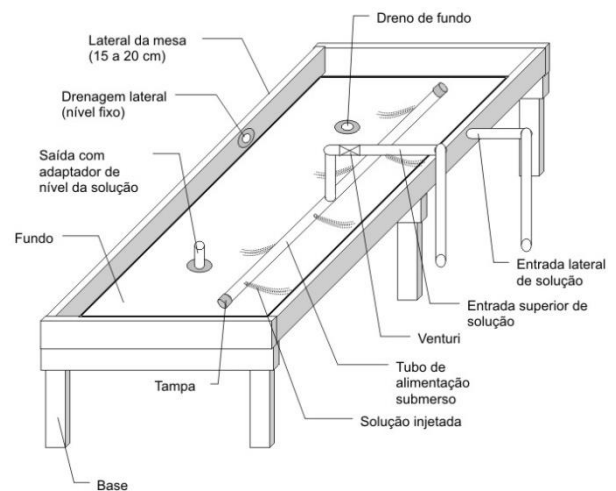


Imagem 2: Exemplo hidroponia sistema DFT
Fonte: Furlani [13]

No sistema de *aeroponia* não é utilizado nenhum tipo de substrato. Esse sistema otimiza espaços e tem maior produtividade e eficiência na hidroponia [13]. É bastante parecido com o sistema NFT, diferindo na disposição espacial dos canais de cultivo.

Segundo o site Tudo hidroponia, o espaço de cultivo é otimizado pois na aeroponia as plantas são cultivadas suspensas no ar, tendo como sustentação canos de PVC que podem ser dispostos no sentido horizontal ou vertical, permitindo um melhor aproveitamento de áreas e a instalação de um número maior de plantas por metro quadrado de superfície da estufa, obtendo-se, assim, um aumento direto de produtividade. [14]

A aeroponia vertical utiliza tubos de PVC que recebem perfurações laterais para adaptação das mudas. As colunas são dispostas paralelamente, formando grupos. A arrumação visa formação de grupos de modo que a luminosidade e a temperatura sejam as desejáveis para boa produtividade.



Imagem 3: Exemplo hidroponia sistema vertical
Fonte: Furlani [13]

Aeroponia horizontal consiste em cultivar as plantas em tubos de PVC, cujo interior passa a solução nutritiva. Os tubos são colocados com inclinação de 1-3%. A solução entra pela parte mais alta do tubo saindo pela outra extremidade. As mudas são colocadas nos tubos de PVC. [14]



Imagem 4: Hidroponia sistema horizontal
Fonte: Furlani [13]

Segundo Furlani [13] “A hidroponia deve preferencialmente ser conduzida em um ambiente protegido como uma estufa, quando

se tem interesse comercial e de produção em grande escala. Mas também é possível ter uma pequena horta hidropônica no quintal da sua casa devido a simplicidade da estrutura necessária para um pequeno cultivo hidropônico.”

2.6 Aquaponia

Outro método bastante utilizado, consiste na produção em pequena ou até grande escala de alimentos que combinam com a Aquacultura (produção de organismos aquáticos) concomitante a hidroponia, em ambiente com recirculação de água.

Essa tecnologia é difundida em países como, por exemplo, a Austrália, México, Ásia Oriental e comunidade Europeia com o objetivo de aumentar a produtividade de peixes e planta com o objetivo de melhorar o uso dos recursos disponíveis, sendo auto-sustentável. [15]

O sistema também pode funcionar de forma educativa, ao demonstrar um ecossistema sustentável e utilização de matérias acadêmicas na prática, estimulando raciocínios mais complexos.

Também pode-se verificar a forma terapêutica do sistema, porque este pode gerar benefícios ao humor e conforto psicológico aos envolvidos. [15]

Sendo assim, é possível identificar ganho na qualidade de vida dos envolvidos por ter uma estética agradável, melhora na alimentação e certeza no consumo de alimentos com maior qualidade.

Segundo o AQP Brasil [15], “a Aquaponia é um sistema fechado de recirculação e simula acontecimentos naturais. Todos os módulos de Aquaponia dependem, na essência, do equilíbrio entre os 3 elementos que compõem o sistema, são eles: as Plantas, os Peixes e os Microorganismos”. [15]

Além disso, a aquacultura possui resíduos tóxicos excretados pelos peixes que serão convertidos pelos microrganismos em adubo para as plantas. Após a remoção dos fertilizantes pelas plantas (principalmente a

carga de nitrogênio) a água retornará ao tanque de peixes livre dos elementos tóxicos. [8]

Por se tratar de um processo natural, em comparação com as técnicas isoladas – Aquacultura e Hidroponia – a Aquaponia agrega inúmeras vantagens como por exemplo: a produção não precisa usar agrotóxicos ou fertilizantes industrializados, melhora a destinação adequada para os resíduos gerados no sistema, economia de água em até 95%, a produtividade é maior que a soma dos sistemas de aquacultura e hidroponia em um espaço igual ou menor, agrega valor ao produto – produção agroecológica ou orgânica, não necessita de solo, etc. [15]

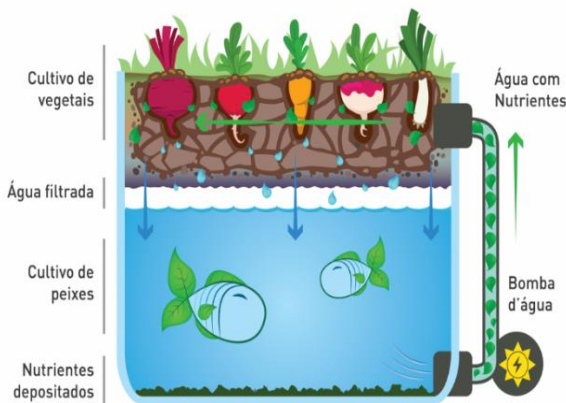


Imagem 5: Exemplo sistema de Aquaponia
Fonte: AQP Brasil [15]

3. Aplicações dos conceitos

3.1 Projeto Fazenda Vertical

Para adequação às necessidades brasileiras, foi idealizado um projeto com design diferente e o mais funcional possível. O formato idealizado é cilíndrico e, no terraço, a construção prevê placas solares, na parte externa da construção, auxiliada por hastes metálicas móveis que, além de absorver melhor os raios solares devido a inclinação modificável, auxiliaria nos pedestres ao proporcionar sombra na calçada em dias de muito sol ou abrigo da chuva. Além disso, o terraço seria um pavimento de manutenção dos elevadores, sistema solar e captação de chuva, através de calhas e canaletas em toda sua extensão e absorção

pelo piso (gramas e flores com sistema de drenagem).

Como sugestão para o projeto, o acréscimo de alternativas e costumes de áreas rurais pode trazer melhora na experiência de seus frequentadores. Essa ideia consiste em áreas de piquenique, jardinagem e oficinas escolares, além de bicicletário contendo propaganda do estabelecimento e áreas para o aprendizado de sistemas como: compostagem, água de reuso e placas solares, dentre outros.

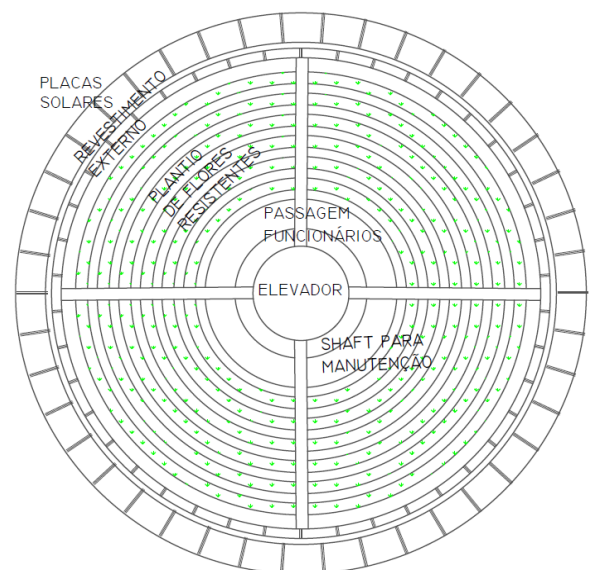


Imagem 6: Terraço do Projeto- Planta Baixa
Fonte: Autor (2019)

Para construção, o sistema construtivo será em estruturas metálicas com devido tratamento e *Steel Deck*. A plantação proposta ficaria em sistema mecânico dispostos em prateleiras e, caso a vegetação atenda ao sistema, utilizar a técnica hidropônica. Cada andar terá um sistema de coleta seletiva e sistema de drenagem que pode contribuir aos andares inferiores, por gravidade.



Imagem 7: Exemplo formato da construção verde
Fonte: Torres [16]

No meio da construção, ou seja, em seu núcleo, haverá dois elevadores. Um de carga disponibilizado para transporte exclusivo de materiais e produtos e outro para transporte de funcionários e visitantes, possui capacidade de carga mais elevada, funciona também como elevador reserva em caso de problemas com o elevador de carga.

Entre o pavimento e os elevadores, será utilizado um sistema de *shaft* predial em toda periferia, com todo o sistema hidráulico, climatização e elétrica, proporciona mais praticidade e visualização otimizada das instalações, facilita assim possíveis falhas, manipulações hidráulicas ou manutenções preventivas no sistema.

A área externa a edificação será no conceito estufa, com material que permita a melhor absorção dos raios solares, importantes para ao processo de desenvolvimento das plantas. As áreas que não receberem luz natural serão adaptadas com sistema artificial próprio, sendo abastecido prioritariamente por placas solares instaladas na cobertura.



Imagem 8: Exemplo construção verde / Pavimento térreo do projeto – parte interna.
Fonte: Chácara Santa Bárbara: Fazenda vertical [17]

3.2 Exemplos de Fazenda Vertical

Para atenuar problemas alimentares e com restrição territorial devido ao número de habitantes, Singapura como pioneira, construiu o primeiro projeto sustentável para tentar diminuir seu déficit de escassez de terras. Segundo Recasens et al. [8], o projeto possui 3,65 hectares, desenvolvido na Universidade de Columbia pelo professor Dicson Despommier, organizada em torres de alumínio de nove metros de altura, cultiva meia tonelada de vegetais por ano, com previsão de ampliação, e melhora na alimentação e saúde de seus habitantes. Outros países já aderiram alguns projetos, como por exemplo, Nova York – *DragonFly* e na China – *Shenzen* (elaborada pelo arquiteto Vincent Callebaut).[10]

3.3 Telhado Fazenda

Outra opção bastante viável nas grandes metrópoles é a inclusão do sistema de Telhado Fazenda. Ele ameniza os gases do efeito estufa e realiza um fenômeno chamado sequestro de carbono que ocorre devido a captação de gás carbônico pelas plantações nos terraços, promovendo parcial equilíbrio na emissão de gases na atmosfera. [18]

O projeto do telhado é mais acessível para implantação a curto e médio prazo, enquanto há simultaneamente a implantação dos edifícios fazenda nas cidades. Para que seja efetivo e seguro, é importante citar que o devido cálculo e previsão de cargas precisa

estar alinhado com o projeto, além das devidas impermeabilizações, para efetividade e objetivo sustentável da construção.

No aspecto ambiental, podemos citar o aumento na qualidade de vida dos usuários das edificações e empresas, já que o sistema ameniza parte do calor na estrutura, reduz o consumo do ar condicionado. [9]

Os sistemas disponíveis para plantio podem seguir os modelos já citados como: hidroponia, aquaplania, etc. No aspecto estético, ele contribui para uma visão mais sustentável e agradável das cidades, além de possibilitar a diminuição das altas temperaturas em determinadas estações do ano para a população local. [8]

3.4 Exemplos Telhado Fazenda

Com o objetivo de ser uma cidade mais sustentável, o edifício *Sunset Park* no Brooklin Nova York, nos Estados Unidos possui um projeto com 100 m² de telhado fazenda verde, administrado pela empresa *BrightFarms*, utilizando a hidroponia e com previsão para abastecer 5 mil nova-iorquinos. [19]

3.5 Telhado Verde

O telhado verde possui um importante papel na sociedade, principalmente em cidades compactas. Isso ocorre devido a biocapacidade reduzida no que tange a produção agrícola para suprir as necessidades desses locais, muitas vezes sendo necessário o aumento das importações e práticas de reuso dos recursos e/ou reciclagem. [8,5]

O anseio pela constante mudança do meio ambiente e paisagens naturais, vem interferindo nos comportamentos e estilos de vida das residências em áreas urbanas, modificando aos poucos a arquitetura dos telhados. A adaptação dos espaços no topo das edificações é uma boa estratégia no conceito de sustentabilidade e planejamento para as cidades [5] Por ser considerada uma área com excelente potencial para explorar e produzir, podem ser ricamente utilizadas para agricultura urbana, além de disponibilidade para inclusão de sistemas como: placas

fotovoltaicas e aproveitamento de águas da chuva, onde reduz os impactos ao meio ambiente. [5]

3.6 Exemplos de Telhado Verde

Como exemplo de edificações que utilizam métodos sustentáveis, O Botafogo Praia Shopping, localizado no Rio de Janeiro, possui um sistema de compostagem que separa, segundo o site principal, 100kg de lixo orgânico, trata e transforma-o em adubo. O adubo produzido é utilizado na horta localizada em cima do empreendimento. Além disso, há recolhimento do óleo usado na praça de alimentação que é transformado em sabão e vela. [20]

Outra edificação comercial é o Shopping Metropolitano, contendo segundo Helena Letícia, um jardim vertical com 1600 metros quadrados e mais de cem mil mudas. As placas, segundo Darcy Brouck, são feitas em tecido reciclável e costuradas manualmente. O sistema de irrigação é programado para não desperdiçar água e sua parede é termo acústica.[21]

3.7 Telhado verde / Telhado Fazenda

Os dois sistemas citados possuem mais praticidade por já contarem com edificações já existentes. Porém, conforme já citado, é necessária a observância no aumento de carga da estrutura e as devidas precauções com impermeabilização para evitar abalos na estrutura da edificação.

Recente em pesquisas nessa área, a agricultura urbana pode ser classificada em dois grupos, que incluem numerosas e com opções adicionais. A) Fazenda tradicional (estrutura convencional e irrigação manual): realizada em jardins privados, pequenas grupos que compartilham e trocam suas colheitas, fazendas urbanas e fazendas em quintais residenciais. B) Fazendas tecnológicas (sem utilização do solo, diodo emissor de luz - LED - iluminação e outros): paredes verdes, telhados verdes e telhados fazendas. [8]. Ambas formas geram benefícios significantes sobre os três pilares no desenvolvimento da sustentabilidade [5]. A utilização desse sistema sem solo possui

tecnologias específicas e excelentes exemplos para a agricultura urbana [8], onde o cenário de cidades compactas e com relativa densidade residencial e limitada viabilidade de espaços apropriados para o cultivo pode viabilizar a oportunidade de produzir comida com o máximo de eficiência, minimizando os impactos da produção convencional e otimizando a produção em locais que hoje são subutilizados [8]

Além disso, o cultivo de plantas e vegetais nas produções urbanas promove a alimentação saudável e segura em populações mais densas, minimizando impactos ambientais. [5]

O modelo de cidade sustentável em pequenas regiões trabalha com uma grande variedade de usos [8] Quando bem utilizado, o setor abrange todos os edifícios públicos e várias atividades, entre a administração pública, educação cultura, esportes, saúde e outros [5]. Escolas, centros escolares, dispersos por toda a cidade, muitas vezes têm grandes edifícios, infraestrutura de serviço confiável e são construídos com materiais duráveis, seus perfis de carga são disponíveis (em muitos casos, os telhados são deixados sem uso e considerados como espaços residuais). Logo, podem abastecer e ajudar imensamente no desenvolvimento das cidades.

4. Certificações

Segundo informações do site *Jornalismo Ambiental* (2017) “O artigo 3º da Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003, alimentos orgânicos devem ser certificados por órgãos oficialmente reconhecidos para que possa haver a comercialização, conforme critérios estabelecidos em regulamento.” Ainda sobre a Lei 10.831 o artigo 5º informado pelo site “...Esclarece que procedimentos relativos à fiscalização da produção, circulação, armazenamento, comercialização e certificação dos orgânicos nacionais e estrangeiros são objeto de regulamentação pelo Poder Executivo.” [22]

Segundo o site *Paripassu* [23] “As normativas *IN 29/2011, ISO/IEC TD 17.021-3 e IN 22/2017* do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) determinam as exigências para obter a certificação.” Os três principais pilares avaliados neste caso segundo o site supracitado são: os elementos técnicos (equipamentos utilizados para armazenagem e conservação do produto), documentação: (registros de comprovação das operações) e capacitação de funcionários (evidenciação de programas de treinamento).

Internacionalmente pode-se citar a IFOAM (International Federation of Organic Agricultural Moviments). As normas da IFOAM estão relacionadas à produção, processamento, distribuição, comercialização e ao consumo dos produtos orgânicos, com foco para o uso racional dos recursos locais, à manutenção dos solos, redução do uso de energia não renovável, às questões sociais dos agricultores, entre outros. [24]

Uma declaração de conformidade bastante conhecida é chamada de APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) ou de HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point), trata-se de um sistema de gestão que auxilia na identificação dos potenciais perigos à saúde dos consumidores durante as etapas de produção, determinando medidas preventivas por meio dos Pontos Críticos de Controle (PCC). [23]

Além disso, a HACCP auxilia a *ISO 22000:2018*, no que tange no controle de riscos, criando um sistema de gestão baseado no ciclo de melhoria contínua permitindo a aplicação em qualquer organização da cadeia produtiva de alimentos. Ainda segundo o site, há o *Global G.A.P* (Good Agricultural Practices), uma organização privada que garante agricultura sustentável e segura no âmbito mundial através da implementação das Boas Práticas Agrícolas e a *FSSC 22000* que avalia e certifica os sistemas de gestão de segurança de alimentos. [23]

O controle de perigos é apresentado na especificação técnica (TS) *ISO/TS 22002-1:2009*, que estabelece os requisitos para a

criação, implementação e manutenção de programas de pré-requisitos (PPR). [23]

Outras normas *ISO 22000*, auxiliam na gestão da segurança de alimentos, como por exemplo: *ISO 22005:2007* – contém informações sobre a rastreabilidade na cadeia alimentar, *ISO/TS 22002-1:2009* – contém pré-requisitos específicos para a fabricação de alimentos, *ISO/TS 22002-3:2011* – contém pré-requisitos específicos para a agricultura, *ISO /TS 22003:2013* – fornece diretrizes para organismos de auditoria e de certificação, *ISO/TS 22004:2014* – diretrizes para a aplicação da norma, *ISO 22000 ISO 22000:2018* – diretrizes gerais para a gestão da segurança de alimentos. [23]

5. Considerações Finais

O objetivo deste artigo foi mostrar as diversas formas de auxiliar na produção e na redução de impactos ambientais futuros. Como foi possível analisar, o sistema proposto é uma ótima oportunidade de introduzir jovens e adultos em formas mais saudáveis de alimentação e colaboração em centros urbanos.

Enquanto a Fazenda Vertical não obtém sua devida atenção e divulgação ampliada nos grandes meios de comunicação, a utilização dos outros sistemas citados pode incentivar e realizar impactos positivos na sociedade, diminuindo a utilização de agrotóxicos e produtos nocivos a sociedade a partir de pequenos gestos e diminuição de desperdícios alimentares será possível avançar e minimizar os impactos da falta de alimentação saudável mundial.

O projeto proposto possui grande potencial para auxiliar o desenvolvimento das cidades urbanas que possuem restrição de espaço e cidades com densidade populacional elevada. Porém, para sua devida implantação far-se-á necessária combinação entre políticas governamentais e parcerias público-privadas para viabilizar e trazer ao país essa forma de integração social homem-natureza.

6 Referencias Bibliografias:

- [1] CORACCINI RAPHAEL. **Como o mundo vai alimentar 10 bilhões de pessoas em 2050?** Disponível em: <<https://www.consumidormoderno.com.br/2019/04/17/como-mundo-vai-alimentar-10-bilhoes-2050/>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [2] WRI BRASIL. **Os países que mais emitiram gases de efeito estufa nos últimos 165 anos | WRI Brasil.** Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/blog/2019/04/ranking-paises-que-mais-emitem-carbono-gases-de-efeito-estufa-aquecimento-global>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [3] GRIGORI PEDRO. **Afinal, o Brasil é o maior consumidor de agrotóxico do mundo? - Galileu | Meio Ambiente.** Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2019/06/afinal-o-brasil-e-o-maior-consumidor-de-agrotoxico-do-mundo.html>>. Acesso em: 18 ago. 2019.
- [4] ANTUNES, E. B. **Fazenda Vertical - Uma alternativa para agricultura urbana.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.imed.edu.br/Uploads/AlumniReunions/ERICKSON_BORTOLINI_ANTUNES.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [5] NADAL, A. et al. Rooftop greenhouses in educational centers: A sustainability assessment of urban agriculture in compact cities. **Science of the Total Environment**, v. 626, p. 1319–1331, 2018.
- [6] CRUZ, E. **Brasil desperdiça 41 mil toneladas de alimento por ano, diz entidade | Agência Brasil.** Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-06/brasil-desperdica-40-mil-toneladas-de-alimento-por-dia-diz-entidade>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

- [7] **Urban Farming Online Certificate Course.** Disponível em: <<https://www.acseduonline.com/courses/agriculture-farm-and-land-management-15/advanced-certificate-in-urban-farming-714.aspx>>. Acesso em: 25 jul. 2019.
- [8] RECASENS, X. et al. **Rooftop greenhouses in educational centers: A sustainability assessment of urban agriculture in compact cities.** Disponível em: <<https://canaldohorticultor.com.br/saiba-como-funciona-uma-aquaponia/>>. Acesso em: 7 jun. 2019.
- [9] RECASENS, X.; ALFRANCA, O.; MALDONADO, L. The adaptation of urban farms to cities: The case of the Alella wine region within the Barcelona Metropolitan Region. **Land Use Policy**, v. 56, p. 158–168, 2016.
- [10] KRISHNAMURTHY, R. **Vertical Farming: Singapore’s Solution to Feed the Local Urban Population.** Disponível em: <<https://permaculturenews.org/2014/07/25/vertical-farming-singapores-solution-feed-local-urban-population/>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [11] **Floating: Um tipo de Hidroponia.** Disponível em: <<http://tudohidroponia.net/floating-um-tipo-de-hidroponia/>>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- [12] **Como fazer hidroponia em casa - 8 passos.** Disponível em: <<https://casa.umcomo.com.br/artigo/como-fazer-hidroponia-em-casa-12427.html>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [13] FURLANI, P. R. . S. **Floating: Um tipo de Hidroponia.** Disponível em: <<http://tudohidroponia.net/floating-um-tipo-de-hidroponia/>>. Acesso em: 23 jun. 2019.
- [14] **Aeroponia: Um tipo de Hidroponia.** Disponível em: <<http://tudohidroponia.net/aeroponia-um-tipo-de-hidroponia/>>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- [15] **Aquaponia – AQP Brasil.** Disponível em: <<http://aqpbrasil.com/aquaponia/>>. Acesso em: 23 jun. 2019.
- [16] **TORRES, M. Highly Detailed Illustrations by Rod Hunt.** Disponível em: <<https://abduzeedo.com/highly-detailed-illustrations-rod-hunt>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [17] **Chácara Santa Bárbara: Fazenda vertical.** Disponível em: <<http://recantodashortalicas.blogspot.com/2011/08/fazenda-vertical.html>>. Acesso em: 13 jun. 2019.
- [18] LIU, X.; CHARLES, M.; BAKSHI, B. R. Including ecosystem services in life cycle assessment: Methodology and application to urban farms. **Procedia CIRP**, v. 80, p. 287–291, 2019.
- [19] **ECO D. Nova York terá maior "fazenda de telhado" do mundo — EcoDesenvolvimento.org: Sustentabilidade, Meio Ambiente, Economia, Sociedade e Mudanças Climáticas.** Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2012/abril/nova-york-tera-maior-fazenda-de-telhado-do-mundo>>. Acesso em: 9 jul. 2019.
- [20] **Botafogo Praia Shopping - Sustentabilidade: Descubra como cuidamos da natureza.** Disponível em: <<https://www.botafogopraiashopping.com.br/card/sustentabilidade-descubra-como-cuidamos-da-natureza>>. Acesso em: 9 jul. 2019.
- [21] HELENA LETÍCIA. **O verde sobe pelas paredes na Barra da Tijuca - Jornal O Globo.** Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/o-verde-sobe-pelas-paredes-na-barra-da-tijuca-10866336>>. Acesso em: 9 jul. 2019.
- [22] ESPÍNDOLA DRYSANNA, ECHAURI GILBERTO, D. L. **Como acontece a certificação dos produtos orgânicos | Jornalismo Ambiental.** Disponível em: <<https://jornalismoambiental.uniritter.edu>>

.br/?p=1666>. Acesso em: 9 jul. 2019.

[23] **PARIPASSU. As certificações de qualidade para segurança de alimentos.** Disponível em: <<https://www.paripassu.com.br/blog/certificacoes-seguranca-de-alimentos/>>.

Acesso em: 9 jul. 2019.

[24] **Sobre Selo Orgânico - Blaszkowsky Alimentos.** Disponível em: <https://jcalimentos.com.br/pages/_sobre-organicos>. Acesso em: 9 jul. 2019.



Implantação de um Sistema da Qualidade em Laboratórios de Pesquisa Científica com base na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017

GONÇALVES Priscila¹, CUNHA Pedro²

¹Pós-graduanda em Gerenciamento e Gestão de Projetos, NPPG, UFRJ, Rio de Janeiro

² Mestre em Administração Internacionalista, IBMR; Especialista em Gestão de Projetos, Poli-UFRJ

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 17 Jul 2019

Revisão: 25 Jul 2019

Aprovação: 10 Ago 2019

Palavras-chave:

Laboratório

Qualidade

Norma Técnica

Resumo:

Visando otimizar a qualificação e quantificação de falhas nos diferentes processos laboratoriais, bem como implantar medidas corretivas e preventivas para concessão do Certificado de Acreditação, com ênfase na norma técnica NBR ISO/IEC 17025:2017, este trabalho aborda a importância de um Sistema de Gestão da Qualidade em laboratórios de pesquisa científica. Foi realizada uma revisão bibliográfica da ISO com aspectos da qualidade do PMBOK para atender aos requisitos de garantia da qualidade, bem como estabelecer rotinas importantes para o andamento do mesmo, como a identificação de não conformidades. O objetivo é apontar o uso de indicadores da qualidade para melhorar seus processos e produtos, avaliando a viabilidade e seus impactos de melhoria.

1. Introdução

Para Shewart [1], a história da qualidade teve início com a revolução industrial no ano 1920, em decorrência da grande guerra mundial. As indústrias bélicas necessitavam aumentar a produção de seus armamentos, criando a atividade de inspeção com finalidade de avaliar o produto final e separar os defeituosos, usando instrumentos estatísticos voltados para medição e o controle de qualidade. Shewart [1], através de suas experiências e estudos, influenciou milhares de gestores a buscar excelência na Gestão, tendo como a sua maior contribuição para a qualidade a introdução da estatística aos processos de garantia da qualidade.

O conceito de qualidade passou a ter grande destaque em função do desenvolvimento tecnológico no último século. Na área da saúde a ideologia da qualidade não é diferente da aplicada nas indústrias. Os requisitos estabelecidos para adequação de serviços e produtos prestados é um fundamento de qualidade aplicável as diversas redes de assistência a saúde.

A constante evolução dos conjuntos diagnósticos por meio de novas pesquisas e descobertas acarretou o desenvolvimento de estudos científicos, aumentando a complexidade da prestação de serviços, impulsionada pela demanda tecnológica e pela explosão de novos conhecimentos. Além

disso, foram acrescentados do número de pacientes portadores de doenças crônicas, de modo que o desafio atual desse setor é sintetizar os resultados obtidos e evidenciar as conquistas alcançadas.

Nos últimos quarenta anos, a pesquisa científica no Brasil evoluiu consideravelmente. Foram diversos os fatores que contribuíram para essa evolução. Analisando o cenário atual, a organização da pesquisa científica deverá passar por constantes mudanças, havendo a necessidade de uma nova percepção dos processos e produtos e serem explorados.

Segundo Bittar [2], define-se o *Benchmarking* como o ato de comparar sistematicamente informações ou, ainda um padrão de referência pelo qual outros podem ser medidos ou julgados. Esse padrão pode ser classificado como: interno, quando a comparação ocorre por processos semelhantes, mas que atuam em mercados diferentes, e competitivo que geralmente é a forma mais utilizada, que ocorre a comparação processos semelhantes entre concorrentes diretos.

2. Referencial Teórico

Atualmente, poucos Laboratórios de pesquisa científica do Brasil possuem o Certificado de Acreditação previsto na norma NBR ISO/IEC 17025 [3]. Este Certificado é concedido com base nos requisitos estabelecidos, sendo aplicáveis a Laboratórios que necessitam ter um sistema de gestão definido e devidamente implementado em um Manual da Qualidade. Serão realizadas auditorias internas periódicas, feitas por uma empresa certificadora, credenciada e reconhecida pelos organismos nacionais e internacionais para auxiliar em todo o sistema de gestão e ensaios concluídos, além de adequações as normas técnicas. É imprescindível que o laboratório a ser adequado tenha participado de um programa interlaboratorial com desempenho satisfatório

ou garantir de outra forma a qualidade dos resultados gerados, a fim de definir e garantir os parâmetros e critérios de garantia da qualidade de seus serviços.

A Associação Brasileira de Normas técnicas (ABNT) é o órgão responsável pela normalização técnica no Brasil, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento brasileiro. O Órgão Acreditor é o INMETRO, Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, e a CGCRE, Coordenação Geral de Acreditação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, concede o Certificado da Acreditação para os Laboratórios que estão adequados a norma e que realizam exames em instalações permanentes. Essa adequação envolve todo o procedimento operacional padrão, sua metodologia e espaço físico. No Brasil, os Organismos Certificadores de Sistema (OCS) que concedem a Certificação ISO, também são auditados periodicamente, a fim de medir a sua capacidade de fornecer um Certificado.

Evidenciando a relevância do tema que se faz importante diante da escassez de Laboratórios adequados no Brasil, o estudo irá elaborar uma lista dos principais passos a serem tomados por um laboratório que deseja ser acreditado pelo INMETRO, implementando um Sistema de Qualidade com base na norma técnica. O objetivo é analisar se a organização está atendendo aos requisitos estabelecidos pela norma e se possui competência para realizar as atividades. Com isso, tornar fortes indicadores de produtividade e maior credibilidade diante de seus concorrentes no mercado. Segundo Oliveira [4],

“Os requisitos para Acreditação evoluíram com o tempo e, atualmente, incluem atendimento de requisitos legais, excelência técnica na realização de exames, validade dos reagentes e produtos utilizados, calibração de aparelhos, rastreabilidade do processo,

capacitação da equipe e segurança do paciente”.

A implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade com base na norma NBR ISO/IEC 17025 [3], analisará os processos da empresa e como eles devem melhorar a qualidade de produto e serviço as suas linhas de pesquisas, para que possam garantir resultados assertivos, prestar bons serviços, profissionais competentes e instalações adequadas. A garantia dessa qualidade fornece confiança de que os padrões sejam alcançados conforme o planejado. Os requisitos do Sistema de Gestão que regem os princípios da norma técnica NBR ISO 9001 [5], estão alinhados com as operações de um laboratório de pesquisa científica.

Toda implementação está ligada a uma gestão de projeto, sendo necessário investir em um planejamento de gerenciamento de qualidade. Segundo o PMI [6], os processos de um gerenciamento de qualidade consistem em:

- a) **Planejar o gerenciamento da qualidade:** Identificar os requisitos e padrões da qualidade importantes ao projeto e suas entregas, bem como assegurar que toda a atividade do projeto deverá seguir as políticas e padrões de qualidade da organização e que todas as entregas estão em conformidade com os critérios de aceitação.
- b) **Planejar o processo e realizar a garantia da qualidade:** Monitorar os requisitos de qualidade e os resultados das mediações do controle de qualidade, assim como certificar que as definições operacionais apropriadas estão sendo seguidas.
- c) **Planejar o processo e controlar a qualidade:** Analisar e registrar os resultados da execução e da implementação das atividades da qualidade para avaliar o desempenho e recomendar mudanças necessárias.

Após o planejamento, será realizado um gerenciamento da qualidade que tem o objetivo de executar o que foi planejado para garantir que os padrões de política da qualidade e definições operacionais estão sendo seguidos corretamente. Para que o processo obtenha uma melhoria contínua a fim de determinar se os resultados estão de acordo com os padrões relevantes da empresa, será necessário um controle a qualidade que ajudará na conscientização da equipe do projeto, bem como no fornecimento de subsídios para ações corretivas. Além de fornecer *feedback* para garantia da qualidade quando mediações apresentarem resultados insatisfatórios, determinar falhas e aperfeiçoar as atividades.

Compreende-se que um projeto concluído com êxito obedece aos requisitos estabelecidos na etapa de planejamento, reunindo habilidade de gestão de pessoas e de relacionamento com o cliente. Com o acompanhamento e verificação de todas as informações disponíveis no cronograma de gestão, é possível minimizar e até evitar imprevistos no projeto, podendo ainda informar ao cliente com maior antecedência sobre alterações no prazo e custo.

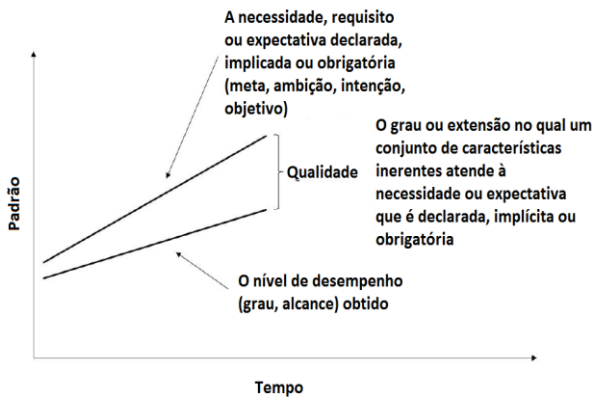
2.1 Processo de um Sistema de Gestão de Qualidade Organizacional

Gilmore [7], acredita que qualidade é o grau em que um produto específico satisfaz as necessidades de um cliente, determinando um conjunto de características inerentes nos requisitos de processos e sistemas. É importante que a empresa faça uma análise do mercado atuante, adotando padrões de inovações e competências, avaliando as melhorias que seus concorrentes têm feito para a sua empresa.

O Processo de um Sistema de Gestão de Qualidade é um conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que dirigem e controlam uma organização no que diz respeito à qualidade. Todo o Sistema está

ligado a uma política organizacional que possui o objetivo de formalizar diretrizes e intenções de uma Gestão da Qualidade.

Figura 1 – O significado da qualidade.



Fonte: Adaptado de Hoyle [08].

Os requisitos serão expressos de uma maneira formal pela direção, garantindo a integridade e implementação da política da qualidade. Essa política deve atender as necessidades dos usuários, em funções e níveis relevantes dentro da empresa, criando um planejamento de um Sistema que transforma um processo preexistente a um processo a ser implementado. Temos como requisitos gerais mais importantes estabelecidos para iniciar a implementação do Sistema de Qualidade organizacional baseada na norma técnica:

- a) **Gerente de Projeto:** A direção do laboratório deverá nomear um Gerente de Qualidade capaz de garantir que os processos planejados sejam executados, implementados e mantidos, além de garantir a conscientização das necessidades dos usuários em toda a organização.
- b) **Requisitos de documentação:** Deverá ser documentado todo o sistema que especificar as declarações e objetivos de política da qualidade, procedimentos e registros requeridos pela norma técnica, documentos que garantam o planejamento, operação, controle e

validação dos processos, bem como assegurando a utilização indevida de qualquer documento obsoleto.

- c) **Manual da Qualidade:** A empresa deverá estabelecer um manual da qualidade com a descrição do escopo a ser executado, uma apresentação da organização e estrutura gerencial do laboratório, descrições das funções e responsabilidades de cada funcionário. Todos os envolvidos na Organização devem ter acesso a essas informações e serem instruídos na aplicação do manual. Sobre a confidencialidade, a empresa deve ser responsável, por meio de compromissos legalmente exigíveis, pela gestão de todas as informações obtidas ou criadas durante a realização dos testes laboratoriais.
- d) **Identificação e controle de não conformidade:** O Gerente de Projeto deverá documentar as não conformidades em qualquer aspecto do sistema de gestão da qualidade nos processos organizacionais, com o objetivo de garantir ações imediatas a serem tomadas. Cada episódio de não conformidade deverá ser documentado e registrado, para que então sejam analisados criticamente em intervalos regulares, detectando tendências e iniciadas ações coletivas.

Todos esses requisitos citados no processo de implementação de um Sistema de Qualidade devem estabelecer indicadores de qualidade que são medidos através das características inerentes as competências atendidas, e deverão ser monitorados e avaliados através do desempenho de todos os aspectos críticos dos processos pré-analítico, analítico e pós-analítico. Esses processos serão utilizados para monitorar os indicadores e estabelecer objetivos, metodologias, interpretação, limites, plano de ação e duração da medição.

Figura 2 - Principais itens para controle de qualidade do laboratório



Fonte: Conselho Regional de Química IV [9].

De acordo com a figura, temos uma estrutura básica de um Sistema de Qualidade com as principais etapas laboratoriais. Essas etapas estão divididas em procedimentos de funcionamento e procedimentos de suporte, controlando o processo no que diz respeito à qualidade.

3. Metodologia

A pesquisa bibliográfica tem como finalidade fornecer informações constituídas principalmente de normas técnicas, livros, revistas, artigos científicos e sites eletrônicos utilizando palavras-chaves como: Acreditação e sistema de gestão da qualidade, proporcionando ao pesquisador grande parte do material já produzido a respeito do tema de pesquisa.

Segundo Gil [10], o estudo de caso é adequado para a investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, ideal para preservar o caráter unitário do objeto estudado, destacando também "...descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação". Essa investigação só será possível se houver a disponibilidade de um levantamento de análise prévia da empresa, para que seja possível avaliar a viabilidade da implementação e os impactos dessa melhoria.

Será feito um levantamento de dados sobre o tema e revisão bibliográfica da norma NBR ISO/IEC 17025 [3], com aspectos da Qualidade no PMBOK [6]. O guia PMBOK sugere uma combinação da conformidade as exigências e da adequação para o uso, enfatizando a importância de compreender, controlar e influenciar as necessidades dos stakeholders, de modo a atender as suas expectativas. Outros aspectos enfatizados também pelo PMBOK [6], estão o comprometimento da alta gerência com o foco na prevenção e melhoria contínua.

Será usada também uma ferramenta para auxiliar no ciclo de gerenciamento das atividades a serem implementadas, chamada de "Ciclo do PDCA". O ciclo compõe de ações em sequência dada pela ordem estabelecida pela letra que constitui a sigla:

- 1) **P Planejar (plan):** Estabelecer objetivos e processos para atingir os resultados estabelecidos no manual da qualidade.
- 2) **D Executar (do):** implementar o que foi planejado.
- 3) **C Verificar (check):** monitorar os processos que foram estabelecidos na política de qualidade, incluído objetivos, metas, requisitos legais e compromissos assumidos pela organização.
- 4) **A Agir (act):** executar ações com o intuito de melhorar continuamente o sistema de gestão da qualidade, podendo atuar sobre o planejamento e, em consequência, sobre os outros passos do ciclo.

4. Análise e Discussão da Empresa

O Laboratório de Virologia Molecular, do Departamento de Genética do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, coordenado pelo professor Amilcar Tanuri, possui 27 anos se destacando em diversas linhas de pesquisa que incluem projetos envolvendo o diagnóstico; o desenvolvimento e validação de antivirais;

projetos de pesquisa básica elucidando a interação do vírus com o hospedeiro, além de estudos de genotipagem viral para pesquisa de mutações de resistência as drogas e monitoramento dos pacientes infectados com HIV-1 e HIV-2, bem como a criação de testes moleculares de diagnóstico viral, que foram implementados em toda a rede nacional de banco de sangue do Brasil.

Desde 1994, o LVM-UFRJ contribui com o Departamento de DST/AIDS e hepatites virais do Ministério da Saúde na área de testes laboratoriais e pesquisa básica em HIV/AIDS, assim como na implantação do programa de qualidade de Carga Viral, onde fornece materiais para testes de análises clínicas que são distribuídos para mais de 90 laboratórios espalhados em todo território nacional. No cenário internacional, o LVM-UFRJ desenvolveu um programa de assistência técnica na área de HIV/AIDS em Moçambique, Angola, e Guiné Bissau financiado pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde e ABC [11]. Além desse projeto, o laboratório participou de um programa do Governo dos Estados Unidos chamado PEPFAR [12], onde a sua missão era ajudar 15 países na África, Ásia e América do Sul no combate a AIDS.

No final de 2015, o LVM-UFRJ se destacou na pesquisa clínica de Arboviroses, principalmente Zika e Chikungunya. Os trabalhos gerados nesse estudo foram os primeiros a elucidarem a associação do vírus Zika com a microcefalia em recém-nascidos expostos ao vírus durante a gravidez. Em 2018, foi incorporado pelo LVM nos testes de Arboviroses os vírus Mayaro e da Febre Amarela.

O laboratório possui uma larga experiência em pesquisa de estudos científicos, gestão de projetos, desenvolvimento e validação de metodologias específicas, bem como o controle e garantia da qualidade dos resultados. Todos os projetos desenvolvidos na organização são financiados por diferentes Órgãos como

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, FINEP Financiadora de Estudos e Projetos, MS Ministério da Saúde, FAPERJ Fundação de Amparo a Pesquisa no Rio de Janeiro, FAPEU Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária, Abbott Laboratories e sua subsidiária Alere Scarborough Inc e outros.

4.1 Análise Prévia da Empresa

O Laboratório escolhido para o estudo de caso é considerado referência nacional em suas linhas de pesquisa. Ele possui todos os equipamentos e condições de Biossegurança nível 3 (NB3), além dos equipamentos de pesquisa de forma geral para trabalhar com diferentes tipos de vírus. O LVM-UFRJ desenvolveu metodologias de ponta capazes de criar processos específicos para testes científicos, o tornando um prestador de serviço solicitado por redes de Laboratório nacional e internacional.

Temos como exemplo de metodologia específica desenvolvida e validada uma área do laboratório chamada de Sorologia, coordenada pelo professor Orlando da Costa Ferreira Junior, que é o único laboratório do Brasil capaz de diagnosticar o vírus do HIV-2. Além dessa área, temos a área da Genotipagem, que desenvolveu a metodologia “Pró Viral” onde confirma testes de pacientes HIV-1 de difíceis diagnósticos.

O Ministério da Saúde é um dos principais Órgãos Financiadores do LVM-UFRJ. No Ano passado, o MS solicitou que todos os Laboratórios de Instituições Públicas que prestam serviços para ele, se submetessem a um processo de sistema de gestão da qualidade com base na norma técnica para submeter ao edital de Certificado de Acreditação de sua respectiva ISO.

Segundo o levantamento, foi realizada uma contratação de uma consultoria de grande influência e experiência no mercado

especializado em creditações, que apresentou todas as ações e diretrizes a serem implantadas para um gerenciamento de qualidade com base na norma técnica, criando um cronograma necessário para que o modelo centralizado fosse inserido na empresa e propondo metodologias de gerenciamento de projeto com base nas diretrizes do PMI.

4.2 Levantamento anterior para o planejamento da gestão da qualidade

Toda a implementação de um novo sistema organizacional causa alterações nos processos e produtos onde normalmente a equipe envolvida é obrigada a sair da chamada “zona de conforto”, o que pode gerar resistência e por consequência modificam o clima da empresa. Segundo Marques [13], é importante a análise e a adequação às exigências do mercado, pois cada vez mais o ambiente corporativo encontra-se competitivo.

A organização nomeou um Gerente de Qualidade que elaborou um Manual de Política de Qualidade da empresa apresentado em reuniões de entendimento com os responsáveis de cada área. Através dessas reuniões, foi planejada a gestão de gerenciamento da qualidade com base nas diretrizes da norma técnica, para acordar o melhor momento para iniciar a gestão, se a comunicação chegou para todos os envolvidos e qual o impacto que causará nos processos. Além do objetivo do projeto, os motivos da implementação do sistema de qualidade, identificando os ganhos em cada etapa, diálogos de levantamento sobre os problemas, causas e necessidades de mudanças, a fim de mostrar quais seriam os benefícios que essa centralização iria trazer para toda a equipe e empresa.

A NBR ISO/IEC [3], estabelece que as instalações e as condições ambientais devem estar adequadas às atividades de laboratório e não podem afetar adversamente a validade dos resultados. Segundo o levantamento, a empresa realizará uma

reforma na unidade que será financiada pelo Ministério da Saúde, com o intuito de beneficiar as áreas do laboratório, propondo melhorias em suas instalações que atendam aos padrões técnicos na área da saúde definidos por regulamentos e legislação específica (ISO/IEC, INMETRO e ABNT) visando a acreditação de suas instalações. O Projeto levou em conta também as necessidades mencionadas pela Direção da organização constituída por Professores, Pesquisadores e Coordenadores de Projetos. Além disso, a organização investirá em alternativas eficientes para solucionar melhorias na qualidade de seus processos e serviços.

4.3 Etapas do processo de Acreditação da ABNT ISO/IEC 17025:2017

Segundo Montes [14], a realização do controle integrado de mudanças é um dos processos mais importantes que garantem o sucesso do projeto. Esse controle integrado estabelece um conjunto de normas que ajudam as organizações a melhorarem suas atitudes e suas decisões, padronizando as ações organizacionais. Com base na norma técnica ISO/IEC 17025 [3], listamos as principais etapas a serem tomadas por um laboratório que deseja ser acreditado pelo INMETRO.

a) **Solicitação de Acreditação:** Após a implementação de um processo de gerenciamento da qualidade com base na norma ISO/IEC 17025 [3], o Laboratório solicita a Acreditação junto a CGCRE. Essa solicitação é realizada através de um sistema online que concentrará as informações dos processos de acreditação, sendo necessário o preenchimento do formulário “Proposta Escopo da Acreditação - ABNT ISO/IEC 17025 - Ensaio”, além de anexar toda a documentação necessária para análise da solicitação.

b) **Análise e formação da equipe:** A CGCRE, de posse dos documentos e das

informações preliminares, analisa o esforço necessário e forma a equipe avaliadora.

c) **Análise da documentação:** A comissão avaliadora, estabelecida pela CGCRE faz a análise dos documentos para avançar a etapa de avaliação técnica. Caso haja alguma necessidade de complementação de documentação, a organização é comunicada nesse momento.

d) **Avaliação inicial:** A equipe avaliadora faz sua visita técnica ao laboratório, onde verificará desde a implementação dos processos de gestão da qualidade até a capacidade técnica do laboratório em realizar as funções para as quais busca acreditação dentro dos parâmetros da norma [3]. Nesta etapa os profissionais envolvidos nas atividades também serão avaliados.

e) **Decisão preliminar:** Após análise das instalações, serviços e equipe envolvida, onde não há não conformidades, a CGCRE pode conceder diretamente a acreditação.

f) **Decisão final e formalização:** Em caso de poucas não conformidades, que não apresentem riscos a operação, e uma vez ajustadas as pendências, é formalizada a acreditação mediante a aprovação do Coordenador da CGCRE.

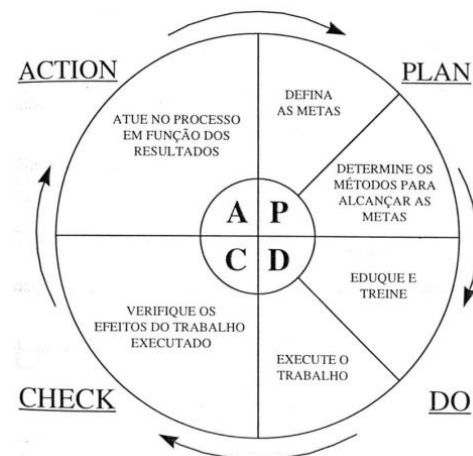
A partir de 2019, o INMETRO especifica que o laboratório que se submeter a acreditação inicial, precisará apresentar já no momento da solicitação um relatório de auditoria interna, evidenciando que a auditoria foi realizada de acordo com os requisitos da ISO 17025. Outra imposição estabelecida é que a empresa precisa deixar definido qual das opções sobre o sistema de gestão que será gerido por ele, podendo ser duas opções: cumprir os requisitos de gerenciamento explicitamente declarados na norma ISO 17025 [3] ou optar por um sistema de gestão de qualidade já existente sob a norma ISO 9001 [5]. Os certificados ISO têm validade de 3 anos a contar da data da auditoria de certificação. Durante estes 3 anos de certificado válido, são realizadas auditorias de

manutenção, que servem para verificar e validar o certificado. Estas auditorias são feitas pelos respectivos organismos e podem ser semestrais ou anuais, dependendo do seu contrato. Vale ressaltar que a manutenção da certificação ISO fica condicionada aos resultados das avaliações periódicas.

4.4 O Ciclo PDCA como ferramenta de melhoria da Gestão de Qualidade em Laboratórios

Segundo Shewart [1], o Ciclo PDCA é uma das primeiras ferramentas de gestão da qualidade que permite verificar o controle de processo. As siglas em inglês designam cada etapa do ciclo, apresentando uma estrutura simples e clara de ser compreendida e gerenciada por qualquer organização, sendo utilizada para a busca de melhoria contínua.

Figura 3 - Esquema do Ciclo PDCA



Fonte: Instituto Adolfo Lutz [15].

De acordo com a figura, o Ciclo estabeleceu funções para cada ação, auxiliando na investigação das causas, das falhas ou desvios no processo de qualidade, devendo-se repetir o Ciclo periodicamente de forma a capacitar cada vez mais o sistema e suas metodologias.

5. Considerações Finais

Quando se buscam informações sobre um Sistema de Qualidade com base na norma

técnica em laboratórios de pesquisa científica, são poucos os artigos encontrados na literatura. Apesar de ser um processo extremamente necessário para a área da saúde, ainda é um tema recente e pouco praticado.

A procura da padronização dos indicadores da qualidade nem sempre é uma tarefa fácil quando se envolvem laboratórios que prestam diferentes serviços a Órgãos competentes. Cabe aos gestores o desafio da implementação, ampliando os conhecimentos, treinando equipe de colaboradores, visando difundir os conceitos e a importância desse sistema na gestão de projetos.

Conclui-se que a implantação de um Sistema de Qualidade com ênfase na norma técnica a ser aplicado no Laboratório de Virologia Molecular da UFRJ é viável em relação aos aspectos econômicos e estruturais. Esse processo, seja em qualquer norma utilizada, implica necessidade de dedicação, disponibilidade e empenho por parte dos envolvidos. Entre as dificuldades citadas, destacamos a falta de modelos a serem seguidos, como por exemplo a elaboração de um plano de estudo. Destacamos também a implantação em uma instituição pública onde possui rotinas e regras pré estabelecidas, como compra por meio de licitações, aprovação de determinados processos por instâncias superiores e a necessidade de uma equipe de auditores internos treinada para a realização de inspeções rotineiras.

A decisão da escolha do tema busca melhoria de produtos, processos e práticas de gestão, além de integrar a qualidade intrínseca dos processos de pesquisa científica com funções do Sistema de Gestão da Qualidade, identificando a solidez do trabalho.

6. Referências

- [1] SHEWART, Walter. Economic control of quality manufactured product. 1931.
- [2] BITTAR, O. J. N. V. Gestão de processos e certificação para qualidade em saúde. Rev Assoc Med Bras, v. 46, n. 1, 2000.
- [3] ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 17025:2017 Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro. 2017.
- [4] OLIVEIRA, Guilherme Ferreira. Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML). 2017.
- [5] ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 9001:2008 Sistema de Gestão de Qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro. 2008.
- [6] PMI - Project Management Institute. Guia PMBOK®: Um Guia para o Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos, Sexta edição, Pennsylvania: PMI, 2017
- [7] GILMORE, H. L. Product conformance cost. Quality Progress, junho, 1974. p. 16.
- [8] HOYLE, D. ISO 9000: quality systems handbook. Oxford: Elsevier, 2009.
- [9] CRQ-IV Conselho Regional de Química IV. Gestão de Qualidade em Laboratório. São Paulo. 2008.
- [10] GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, v. 5, n. 61, p. 44-54, 2002.
- [11] ABC, Agência Brasileira de Cooperação, unidade do MRE, Ministério das Relações exteriores. Disponível em: http://www.abc.gov.br/imprensa/mostrarc_onteudo/1100. Acesso em: 13 jul. 2019.
- [12] PEPFAR, The president's Emergency Plan For AIDS Relief. Disponível em:

<<https://www.pepfar.gov/about/270968.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

[13] MARQUES, José Roberto. Qual o conceito e os tipos de mudanças organizacionais. 2015. Disponível em: <http://www.ibccoaching.com.br/portal/rh-gestao-pessoas/qual-conceito-tipos-mudancas-organizacionais/>. Acesso em 14 jul. 2019.

[14] MONTES, Eduardo. Realizar o controle de mudanças. 2018. Disponível em: <<https://escritoriodeprojetos.com.br/realizar-o-controle-integrado-de-mudancas>>. Acesso em: 15 jul. 2019

[15] Centro de Laboratório Regional de Ribeirão Preto - Instituto Adolfo Lutz. Importância do ciclo PDCA como ferramenta de melhoria da gestão da qualidade em Laboratório de Saúde Pública. 2016. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/resources/instituto-adolfo-lutz/publicacoes/bial/bial_26/26u_art-5.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2019



A gerente de projetos: Uma análise sobre liderança em projetos e equidade de gênero

COSTA, Isabella Cristina Ferreira da; CUNHA, Pedro.

Mestre em Administração Internacionalista, IBMR; Especialista em Gestão de Projetos, Poli-UFRJ

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 17 Jul 2019

Revisão: 26 Jul 2019

Aprovação: 08 Ago 2019

Palavras-chave:

Liderança

Inteligência emocional

Gênero.

Resumo:

Liderar projetos requer um profissional capacitado tecnicamente e com habilidades interpessoais que reflitam um time alinhado e stakeholders gerenciados. O cenário abordado neste artigo exemplifica como a área de projetos ainda apresenta uma disparidade de gênero em cargos de gerência, e busca desmistificar a figura do gerente / líder de projetos como atrelada à esfera masculina através de conceitos como inteligência emocional e o triângulo de talentos do PMI. Visando corroborar com as estatísticas perante equidade de gênero em projetos, entrevistas de profundidade foram levantadas com relatos de gerentes de projetos mulheres e membros de equipe de ambos os gêneros. Por fim, este artigo apresentará sugestões para que o discurso acompanhe ações para promover uma maior equidade de gênero na liderança de projetos.

1. Introdução

O movimento para equidade de gênero no mercado de trabalho ganha mais força a medida que o *status quo* é questionado tanto em empresas quanto no âmbito acadêmico brasileiro, porém ações precisam acompanhar discursos quando falamos sobre equipes heterogêneas, diversidade de gênero e, conseqüentemente, sobre o aumento da representatividade feminina em posições de liderança e gestão.

De acordo com um estudo elaborado pela McKinsey and Company [1], a capacitação técnica está sendo conquistada pelas mulheres nos últimos 30 anos, porém ainda é frequente a existência de micro agressões no ambiente de trabalho e a necessidade de se provar competente em relação aos homens, o que desencadeia a dita síndrome do impostor [2], quando o indivíduo não reconhece sua capacidade e razão para ocupar determinado cargo, atribuindo ao fator sorte, o crédito de sua realidade.

Com a globalização e a constante necessidade do mercado por inovação e projetos voltados para a experiência do usuário, são necessárias cada vez mais equipes diversificadas em experiências e formações, além de ambientes que propiciem melhoria contínua. Para chegar no estágio onde o sucesso do projeto está atrelado aos participantes saberem como, quando, porque, onde e quem irá realizar determinada atividade, uma figura precisa existir: um bom líder.

Este artigo abordará a definição de liderança e sua aplicabilidade no gerenciamento de projetos com relatos de figuras femininas através de entrevistas de profundidade, desmistificando a identidade de líder como atrelada ao fator gênero, e evidenciando a participação das mulheres no mercado de projetos, seja através da engenharia, psicologia ou qualquer outra área de formação.

2. Referencial Teórico

2.1 A conceitualização de liderança

O reconhecimento de um bom líder tende a salientar características como motivação, inspiração, desenvolvimento de equipe e ponderação de riscos. De acordo com Goleman [3], diferentes cenários requerem diferentes versões de líderes.

Para o PMI, habilidades de liderança envolvem a capacidade de orientar, motivar e dirigir uma equipe [4]. Em outras palavras, conseguir o engajamento de sua equipe, resolver conflitos e entender que uma má gestão é sinônimo de uma má performance.

Rowe [5] acredita que existem três vertentes de um bom líder, sendo elas: a liderança gerencial, a visionária e a estratégica. O gerencial se refletiria como um indivíduo que busca manter o *status quo*, não questiona muito, mas entrega o resultado para que a empresa mantenha a estabilidade e a ordem. Durante esse processo, negocia, barganha e usa recompensas, punições ou

outras formas de coerção; o visionário sonha, busca o valor das ações e assume riscos, além de estar propenso a tomar decisões baseado no senso comum e no compartilhamento de ideias. Já o líder estratégico seria a ponte entre o gerencial e o visionário, trazendo para a organização o comportamento voltado à inovação e à melhoria contínua, porém baseado em fatos e planejamento estratégico, o que garantiria à companhia seus resultados financeiros.

As definições acima apresentadas possuem um fator em comum: O entendimento que habilidades técnicas são sim necessárias, mas não suficientes para que um gestor se torne um bom líder.

De acordo com o PMI,

“o método escolhido pelo gerente de projetos revela uma nítida diferença no comportamento, na autopercepção e função de projeto. Os gerentes de projetos precisam empregar a liderança e o gerenciamento para alcançar o sucesso. A habilidade está em encontrar o equilíbrio certo para cada situação.” [4](p. 51)

Quadro 1. Comparação entre Gerenciamento e Liderança de Equipe

Gerenciamento	Liderança
Direta usando poder posicional	Guiar, influenciar e colaborar usando poder relacional
Manter	Desenvolver
Administrar	Inovar
Foco em sistemas e estrutura	Foco em relacionamento com pessoas
Apoiar-se em controle	Inspirar confiança
Foco em metas de curto prazo	Foco em visão de longo alcance

Perguntar como e quando	Perguntar o que e por que
Foco nos resultados	Foco no horizonte
Aceita o status quo	Questiona o status quo
Age corretamente	Faz o que é necessário fazer
Foco em questões operacionais e solução de problemas	Foco em visão, alinhamento, motivação e inspiração

Fonte: PMI [4]

2.2 O termo *soft skills* e a inteligência emocional

Como já mencionado, as habilidades técnicas (ou *hard skills*, em inglês) de cada profissional não são suficientes para ele se tornar um bom líder à medida que os resultados dependem de pessoas, e, se suas necessidades, emoções, receios e limites não são levados em consideração, o fracasso do projeto será certo.

A explicação para o líder atingir o sucesso na gestão de pessoas, está no que Daniel Goleman aponta como inteligência emocional [3], característica das chamadas *soft skills*, também ditas habilidades de gestão e relacionamento interpessoal. Os 5 componentes da inteligência emocional são:

- Autoconhecimento: O indivíduo precisa ter um profundo conhecimento e entendimento das próprias emoções, bem como de suas possibilidades, valores, limites e desejos.
- Autocontrole / autogestão: Líderes precisam exercitar a clareza da mente, o controle de seus impulsos, emoções e gatilhos. Saber o que expor e na hora certa.
- Motivação: Independente dos diferentes perfis de líderes já apresentados, uma característica os torna comuns: a motivação. Aplicar valor às ações e de

forma pró-ativa não hesitar em ultrapassar seus limites diariamente.

- Empatia: O trabalho em equipe representa um *mix* de emoções, personalidades e pontos de vista. Um bom líder é aquele que reconhece e atua para minimizar efeitos negativos e que compreende o outro, além de si mesmo. Um fator importante neste componente é a compreensão multicultural dos fatos.
- Habilidades sociais / Administração de relacionamentos: Este componente aborda como o líder se comporta perante seu time. Como o desenvolve, influencia, gerencia conflitos, como realiza uma boa gestão da comunicação e das lições aprendidas levando em consideração as diferentes personalidades, níveis de experiência e formas de se manifestar dentro da própria equipe.

De acordo com Goleman, através da maturidade e treinamento um bom líder pode ser lapidado e adquirir inteligência emocional, caso não seja algo latente.

2.3 A figura do gerente de projetos

De acordo com estudos realizados pelo PMI [4], um gerente de projetos (GP) tem papel crítico no decorrer de um projeto. Dependendo da organização em que se encontra, sua função pode requerer mais profundidade ou diferentes papéis podem ser acoplados à sua função gerencial. Em algumas organizações, o gerente pode envolver-se em análises iniciais pré projeto, bem como na estruturação de um relatório de negócios (*business case*, em inglês) se for necessário (função não necessariamente empregada ao GP na maioria dos projetos).

Não é esperado que o gerente de projetos possua todo o conhecimento necessário, mas sua bagagem precisa incluir conhecimento técnico, de gerenciamento de projetos e habilidades interpessoais. Para o PMI, o gerente de projetos é uma figura que fornece à sua equipe liderança, o planejamento e a coordenação por meio da comunicação para

atender às expectativas das partes interessadas [4].

Através do Triângulo de Talentos® do PMI, pode-se exemplificar os conjuntos de habilidades-chave para a figura do GP:

1. Gerenciamento de Projetos técnico: Conjunto de conhecimento e habilidades específicas para a execução do gerenciamento de projeto, portfólio e programas.
2. Liderança: Habilidade para orientar, motivar e dirigir uma equipe visando atingir as metas do negócio.
3. Gerenciamento estratégico e de negócios: Conhecimento sobre o setor do projeto e a organização para fornecer os melhores resultados para o negócio.

Figura 1 - O Triângulo de Talentos do PMI®



Fonte: PMI [4]

Ao gerente de projetos cabe à integração do projeto, permeando as necessidades dos patrocinadores e demais partes interessadas e à nível de processo.

Perante as áreas de conhecimento a serem aplicadas pelo gerente de projetos, pode-se citar a necessidade de um bom planejamento para a realização do projeto, envolvendo desde a estruturação de um Termo de Abertura, bem como o conhecimento das partes interessadas e seu provável impacto através de uma matriz de interesse, até as

seguintes etapas que perpassam a elaboração e gerenciamento do escopo, atrelada à um cronograma e análise de custo realista. Tais abordagens no entanto representam o sucesso do projeto quando um bom plano de comunicações é feito, assim como a gestão de recursos (materiais e humanos), gestão de mudanças e lições aprendidas.

3 Gênero

O conceito de gênero é introduzido após a chamada segunda onda feminista, para diferenciar gênero, área das ciências sociais, de sexo, área biológica, para que se pudesse avaliar a diferenciação entre o feminino e masculino de forma histórica e em âmbito internacional sem levar em consideração fatores biológicos.

Até o século XX a divisão do trabalho tinha a mulher como responsável pelos filhos e pela casa, enquanto o homem iria prover o sustento econômico. No Brasil, foi a partir da Constituição de 1988 que os direitos de igualdade do trabalho para homens e mulheres passaram a vigorar com mais força, onde ainda que retratando diferenças salariais a serem rompidas, não existiria mais um trabalho somente considerado de homem ou mulher.

De acordo com o relatório “Estatísticas de gênero – Indicadores Sociais das mulheres no Brasil” feito pelo IBGE [6], dados de 2016 mostram que somente 39,1% dos cargos gerenciais eram ocupados por mulheres, enquanto na esfera política em 2017, 10,5% dos assentos da câmara dos deputados eram de mulheres. No mundo, a representatividade feminina chegava a 23,6% dos assentos. Dados de 2016 apontavam que o rendimento médio mensal do homem chegava a R\$2.306,00, enquanto o da mulher era de R\$1.764,00.

Dois anos a frente, em 2018, a partir do relatório global sobre desigualdade de gênero publicado pelo Fórum Econômico Mundial [7], a equidade entre o feminino e masculino

foi analisada em 149 países perante índices de acesso à saúde, escolaridade, participação econômica e política. Em 95º encontra-se o Brasil, com pontuação de 0.681. A disparidade é evidenciada a partir da força de trabalho feminina representando 59.5 dos resultados, enquanto a presença masculina atingiu 80.4, por exemplo. Como vertente da participação feminina no mercado de trabalho, o relatório também evidenciou a dispersão de ambos os gêneros quando analisados sob algumas áreas de formação.

Tabela 1 - Indicadores de 2018 sobre presença feminina e masculina por área de formação:

Área de formação	Feminino	Masculino	F/M
Agricultura; Veterinária	1.8	3.4	0.54
Artes e Área de humanas	3.1	3.6	0.86
Negócios; Administração; Direito	35.7	40.6	0.88
Educação	25.5	12.1	2.1
Engenharia; Manufatura; Construção	5.8	16.7	0.35
Área da saúde	16.9	8	2.11
Tecnologia	0.9	7.3	0.12
Ciências naturais; Matemática e Estatística	2.6	2.7	0.96
Serviços gerais	0.6	1.9	0.3
Ciências sociais e Jornalismo	5	3.7	1.36

Fonte: Fórum Econômico Mundial [7]

Perante a ótica da participação feminina em cargos de liderança e gestão, de acordo com perspectivas sociais e históricas são identificados estilos de liderança que se tornaram comparativos entre os gêneros, o que tende a refletir a internalização dos estereótipos, o que definiria que homens e mulheres possuiriam estilos distintos de liderança e que o masculino seria o mais adequado para situações de controle e chefia [8].

Para Gould [9], é preciso aumentar a representatividade feminina em cargos gerenciais, mas para tal feito, alguns aspectos internos precisam ser incentivados:

1. Comprometimento da alta gerência e funcionários em todos os níveis;
2. Ajustar políticas e procedimentos internos de retenção de valores;
3. Alinhamento junto às universidades e maior recrutamento nesses locais;
4. Considerar e construir um meio de romper o “teto de vidro”: denominada barreira invisível que impede as mulheres de atingirem os mais altos níveis de gestão corporativa.

Quadro 2 - Comparação dos estilos de liderança mais eficazes em uma organização:

Estilos de liderança:	
Mais comuns em mulheres	Desenvolvimento de pessoas
	Reconhecimentos e recompensas
	Modelo padrão de conduta
Um pouco mais comum em mulheres	Inspiração
	Tomadas de decisão participativa
Mulheres e homens aplicam igualmente	Estímulo intelectual
	Comunicação eficiente
Homens aplicam mais	Tomadas de decisão individuais
	Controle e ações corretivas

Fonte: McKinsey and Company [16]

3.1 Equidade de gênero na gestão de projetos

Através da 10ª edição da pesquisa realizada pelo PMI sobre distribuição de salários entre os gerentes de projeto [10], indica-se que a representatividade feminina na área poderia ser estimada entre 20-30% e que sua média salarial seria abaixo da masculina. No Brasil, a disparidade é percebida com a identificação de 84% da análise de 2018 ser referente ao público masculino, restando 16% como o núcleo de gerentes de projetos mulheres. Em números, 728 foram identificados como gerentes de projetos homens e 134 mulheres.

Perante a literatura, não é comum encontrar trabalhos e pesquisas relacionadas à gerência de projetos e gênero, o que potencializa a crença de que a carreira seja dominada pelo gênero masculino [11] e acaba por não evidenciar quais entraves sejam encontrados para que a equidade seja alcançada em posições de liderança e gerência. Duong e Skitmore [12] apontam que os principais desafios enfrentados por gerentes de projetos mulheres seriam baseados na questão de gênero, bem como:

1. Estereótipos tradicionais sobre mulheres;
2. Potencial discriminação feminina no mercado de trabalho, o que pode gerar pouco progresso de carreira para mulheres;
3. Dificuldade para conciliar trabalho e família;
4. Escasso acesso à redes informais de desenvolvimento, como mentoria.

Para Buckle e Thomas [13], conceitos culturalmente vistos como masculinos, como independência, auto-suficiência, poder através de autoridade hierárquica, competitividade e resolução de problemas de forma analítica e interpessoal teriam impacto direto na prática de gestão de projetos quando em comparação com o dito pela sociedade como características femininas, como prezar pela decisão em conjunto e ambientes cooperativos

de trabalho. Posteriormente através de uma nova pesquisa, Buckle e Thomas [14] entenderam que gerentes de projetos de ambos os gêneros mesclavam as características de estilo cognitivo dependendo do ambiente cultural em que o projeto se encaixava.

O histórico da representatividade feminina na gestão de projetos também foi abordado por Henderson e Stackman [15] que apontaram mulheres gerentes de projetos e/ou membros de equipe, que em contrapartida aos homens na mesma posição, seriam significativamente mais propensas a gerenciar ou trabalhar em projetos menores e dispersas em diferentes equipes de pessoas do mesmo gênero. Através de uma pesquisa quantitativa identificaram por exemplo gerentes de projetos mulheres que apontaram experiências na área de Tecnologia da Informação, onde eram vistas como não técnicas e apresentavam dificuldades em serem reconhecidas como autoridades, especialmente quando existiam homens que não estavam familiarizados com a verdadeira função de um gerente de projetos.

Outro fator levantado por Henderson e Stackman em sua pesquisa sobre o gerenciamento de projetos perante a ótica feminina foi a flexibilidade, a capacidade de realizar multitarefas e aplicar colaboração para resolução de conflitos ao observar o projeto no nível macro e micro [15]. O conceito de liderança portanto estaria mais uma vez apresentado como relacionado à inteligência emocional e habilidades interpessoais de tais gerentes de projetos.

4 Entrevistas de profundidade

Este artigo se caracteriza como descritivo à medida que buscou identificar e relatar características de liderança na esfera da gerência de projetos através da discussão de gênero. Com o intuito de exemplificar os conceitos abordados, entrevistas de profundidade foram realizadas com gerentes de projetos mulheres para relatar experiências

vividas e pontuar suas percepções dos desafios e soluções para a maior inserção feminina em posições de liderança em projetos, assim como através de membros de equipe de ambos os gêneros visando o mesmo objetivo.

A coleta de dados realizou-se através de um questionário previamente elaborado com perguntas que abordavam características interpessoais identificadas em gestores de ambos os gêneros, suas diferenciações, percepções sobre liderança e experiências perante resoluções de conflito.

Foram selecionadas duas Gerentes de Projetos do gênero feminino não certificadas PMP com em média três anos de experiência em projetos, sem restrição de curso de graduação e três profissionais que já atuaram em equipes de projetos e que tiveram pelo menos uma gestora mulher.

Considerando as experiências e relatos da primeira gestora, uma engenheira de produção, gerentes de projetos do gênero feminino foram apontadas como multitarefas, com atenção aos detalhes e postura perfeccionista, o que em sua opinião, as faria lidar melhor com riscos em projetos. Perante os desafios vividos na área de projetos em posições que antecederam seu cargo de liderança, citou ser questionada em sua entrevista de emprego sobre se incomodar em trabalhar com obras, já que poderia vivenciar comentários “machistas”, e conseqüentemente foi abordado como ela iria contornar tal situação; relato que corrobora o estereótipo existente perante a figura feminina na engenharia, e, por conseguinte, em projetos. Descreveu que quando aceitou a vaga, era a única mulher da equipe, e três anos depois, conta que com ela, são três mulheres na equipe de projetos.

Em sua experiência, relatou ter gerentes que caracterizavam mulheres como detentoras de uma ampla visão perante o negócio / projeto, mas que apresentavam insegurança por demonstrarem dificuldade em tomar decisões importantes para o projeto. Como

líder, sua opinião é que em meio à uma equipe majoritariamente masculina de engenharia, acaba sendo mais respeitada por ter uma postura firme, o que é justificado por no passado já ter se sentido subestimada.

A entrevistada citou que no início de sua carreira não tinha abertura para dar sua opinião em reuniões, o que em uma visão macro pode representar um potencial atraso de desenvolvimento profissional de muitas mulheres. Ao citar a contratação de um profissional homem na equipe, afirmou: “Deram voz à ele muito mais rápido do que para mim”.

Quando questionada quantos gestores de projetos já teve, a resposta foi quatro, sendo somente uma mulher.

Perante o conceito de liderança em projetos, a engenheira de produção destacou que mulheres possuem um perfil de liderança visionário e uma gestão voltada para pessoas. Por fim, afirmou que o critério de contratação deve ser por competência, o que corrobora uma necessária equidade de gênero em projetos.

A segunda gerente de projetos entrevistada trabalha em um *PMO (Project Management Office)* de uma Seguradora e é graduada em psicologia, com 3 anos de experiência na área de projetos. Como um contraponto da realidade apresentada, sua equipe é composta majoritariamente por mulheres, sendo 8 no total. Sua percepção sobre mulheres serem capazes de conduzir diversas tarefas ao mesmo tempo correlaciona com a primeira entrevistada. Em adendo, mencionou que gestoras de projetos mulheres tendem a ser mais flexíveis, questionadoras e focadas em resolução de problemas. Foi ponderado sobre não necessariamente a área ser machista, como por exemplo em campos distintos da engenharia, mas ainda assim existirem resquícios de entraves à nível da companhia, com poucas ou nenhuma mulher em cargos de diretoria, ou em áreas de TI (Tecnologia da Informação), sendo recorrentes estereótipos buscando justificar o

sucesso da mulher em tais áreas como atrelados seu ao exterior/físico.

Por sua função ser diretamente ligada à um superintendente do gênero masculino, não teve gestora de projetos do gênero feminino em sua experiência, mas citou a existência de mais uma mulher como gestora na área. Sua percepção sobre liderança destaca que homens têm tendência a dar mais autonomia e mulheres se apresentaram como centralizadoras.

Considerando os relatos de membros de equipes de ambos os gêneros (dois engenheiros e um profissional de telecomunicações), dos três entrevistados, somente um destacou sua preferência por ser gerenciado em projetos por mulher. Como diferenciação das características apresentadas entre gestores de ambos os gêneros, a mulher se destacou por sua gerência voltada para o desenvolvimento profissional dos membros da equipe, quando em contrapartida uma das experiências relatadas com gestores homens foi de uma gerência técnica, voltada para resultados. Em média, cada profissional apresentou de dois a três anos de experiência em projetos e cada um teve somente uma gestora mulher. Dos três entrevistados, dois tiveram equipes majoritariamente masculinas, o que foi enfatizado em suas opiniões perante a comunicação ser mais fluída entre a equipe e o gerente de projetos do gênero masculino.

Um dos entrevistados salientou que a necessidade cada vez maior do mercado por projetos multidisciplinares tenderia a mudar a realidade atual quando se analisa a equidade de gênero em posições de gerência / liderança.

5 Considerações Finais

A gestão de projetos é um fator que envolve saber utilizar ferramentas técnicas, metodologias de gestão, análise crítica perante riscos, prazos e custos, por exemplo, mas o fator humano torna-se fundamental para que não só o cliente tenha um projeto de

sucesso, mas para que ocorra o desenvolvimento dos profissionais e a manutenção de lições aprendidas.

Ser um líder envolve reconhecer os desafios internos e externos ao projeto, e remover obstáculos para que os marcos aconteçam sem um desgaste da equipe, o que é inerente a questão de gênero.

O enfoque deste artigo foi evidenciar quais características um líder necessita ter e como a área de projetos se apresenta perante a equidade de gênero em posições de gerência. Estatisticamente o número ainda é baixo, como previamente apresentado em relatórios, e, para tal realidade mudar, a cultura organizacional de cada empresa precisa salientar o que se espera de um líder, seja ele homem ou mulher, e quais características devem fazer parte do código de ética para que o próprio quadro de funcionários reconheça que o desenvolvimento está atrelado à equipes heterogêneas que compartilham boas práticas, seja na Engenharia, TI, *Design*, Educação ou qualquer outro campo de atuação, e que uma boa comunicação e o sucesso de um projeto não necessariamente só fluiria com gestores do mesmo gênero que sua equipe.

Por fim, considerando os relatos apresentados e a contextualização da figura do gerente de projetos através da liderança, um exemplo para que ações acompanhem discursos como mencionado previamente neste artigo, é a elaboração de um plano de ação para que uma mudança de cultura organizacional ocorra, assim como o estabelecimento de um quadro de competências, investimentos em cursos voltados para *soft skill* e um levantamento da proporção de diversidade do quadro de profissionais das áreas de atuação da empresa, buscando que futuras contratações venham a suprir a lacuna atual de equidade de gênero na gerência de projetos.

6 Referências

- [1] MCKINSEY & COMPANY. **Um panorama atual das mulheres no mercado de trabalho.** Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/featured-insights/gender-equality/women-in-the-workplace-2018/pt-br>>, Acesso em 15 de Abril. 2019.
- [2] PRADO, R.M.; FLEITH, D. S.; GONÇALVES, F. C. **O desenvolvimento do talento em uma perspectiva feminina.** 2011, p.141.
- [3] GOLEMAN, D. **What makes a Leader.** 1998.
- [4] PMI. Project Management Institute – Body of Knowledge – **PMBOK® Guide 6th Edition**, Pennsylvania-USA, 2017, p.51-64.
- [5] ROWE, G. W. **Liderança Estratégica e criação de valor.** RAE - Revista de Administração de Empresas, 2002, p.8-13.
- [6] IBGE. **Estatísticas de gênero - Indicadores Sociais das mulheres no Brasil.** 2018, p. 1.
- [7] WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Gender Gap Report.** 2018, p.41-42.
- [8] OLIVEIRA, F.D.S. **Liderança e Gênero: estilos, estereótipos e percepções masculinas e femininas.** 2015, 142 f. Monografia (Pós-Graduação em Administração – PROPAD) - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, RE, 2015 – p.68.
- [9] GOULD, A. **Waking up to the need of Women in sciences.** 2003.
- [10] PMI. Project Management Institute. **Earning Power: Project Management Salary Survey 10th Edition**, 2018, p.31.
- [11] Mullenburg, G.M. **Virtual manufacturing.** Journal of Product Innovation Management, 2002, Vol. 19 No. 2.
- [12] Duong, T.T.; Skitmore, M. **Women Project Managers’ Workplace Problems: A Survey.** Journal of Women and Minorities in Science and Engineering. 9, 2003, p.8-9.
- [13] BUCKLE, P.; THOMAS, J. **Deconstructing project management: a gender analysis of project management guidelines.** International Journal of Project Management, Vol. 21, 2003, p. 433-441.
- [14] THOMAS, J. L.; BUCKLE-HENNING, P. **Dancing in the white spaces: exploring gendered assumptions in successful project managers.** International Journal of Project Management, Vol. 25, 2007, p. 552-559.
- [15] HENDERSON, L.; STACKMAN, R.W. **Women project managers: The exploration of their job challenges and issue selling behaviors.** International Journal of Managing Projects in Business, 2013, p. 766-780.
- [16] Quadro 2: MCKINSEY & COMPANY. **Women matter: Time to Accelerate – Ten years of insights into gender diversity.** 2017, p.15.

7 Apêndice

APÊNDICE A

Questionário elaborado para entrevistas de profundidade

Perguntas para gestoras:

- Cite algumas características que diferem gestores e gestoras.
- Existem diferenças entre gestores e gestoras ao lidar com riscos?
- Existem diferenças de capacitação técnica de gerentes homens e mulheres?
- Em sua opinião existem diferenças de reconhecimento pela alta gerência / Diretoria para gestores de projetos homens e mulheres?
- Em sua carreira como GP, já enfrentou algum desafio por ser mulher? Se sim, como contornou?
- Você já se sentiu subestimada pela sua equipe pelo fato de ser mulher?
- Quantos gestores/gestoras de projeto já teve? Quantos deles eram mulheres?
- Quais estilos de liderança pode citar como mais comum em gestoras de projeto?
- Quais comportamentos são mais notórios em cada gênero quando observamos a relação do gestor do projeto com seu time?
- Você acredita que o número de mulheres na área de GP vem crescendo? A que fator você considera isso?
- Você acha que mulheres gestoras de projetos precisam adotar um pré-determinado estilo de gerenciamento/liderança para terem sucesso?
- Em sua opinião / experiência existem fatores relacionados ao projeto que influenciam a escolha do gestor (homem ou mulher)? Exemplo: Custo, impacto do projeto, escopo etc.
- Em sua opinião, o que pode ser encorajado nas empresas para que tenhamos mais mulheres atuando como gestoras?

Perguntas para membros de equipe:

- Existem diferenças de capacitação técnica de gerentes homens e mulheres?
- A comunicação entre você, a equipe e a gerência é mais efetiva quando o líder é um homem ou uma mulher?
- Quantos gestores/gestoras de projeto já teve? Quantos deles eram mulheres?
- Quais estilos de liderança pode citar como mais comum em gestoras de projeto?
- O que membros da equipe do gênero masculino pensam sobre serem gerenciados por mulheres?
- Você se sente mais motivado ou desmotivado ao trabalhar com algum gestor ou gestora?
- Se você pudesse escolher, por quem gostaria de ser gerenciado: uma mulher ou um homem? Por quê?



Proposta de Gerenciamento de Projetos e a Importância da Comunicação

BRUM, Stéphan¹; MENDES, Priscila²

¹ Pós-graduanda em Gestão e Gerenciamento de Projetos, NPPG/POLI – UFRJ

² Pós-graduanda em Direito Internacional – CEDIN, Belo Horizonte

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 05 Jul 2019

Revisão: 09 Jul 2019

Aprovação: 06 Ago 2019

Palavras-chave:

Gerenciamento de Projetos em

Microempresas;

Comunicação Interna;

Comunicação Externa

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo apresentar a importância da comunicação em pequenas empresas e nos projetos de gerenciamentos, através de uma proposta de trabalho. A Metodologia trabalhada faz o uso de uma revisão bibliográfica acerca do gerenciamento de projetos e da comunicação, e utiliza de uma empresa em processo de contratação de um gestor de projetos para resolver a problemática da comunicação interna e externa da empresa. O estudo apresenta as dificuldades causadas pela falha de comunicação tanto no âmbito interno da empresa, quanto no externo, e conclui que esses são pontos cruciais para a saúde da empresa. Para elucidar a proposta, foi utilizada como pano de fundo a GZ Contabilidade, uma microempresa de Belo Horizonte que apresenta essas dificuldades.

1. Introdução

De acordo com a *Global Entrepreneurship Monitor* [1], 43, 5% da população ativa brasileira possui o sonho de ter o próprio negócio e cerca de 30, 2% são indivíduos adultos empreendedores iniciais ou estabelecidos. Os dados dessa pesquisa informavam que 30% da população brasileira, entre 18 e 64 anos, está envolvida com a criação ou administração de algum tipo de negócio, demonstrando assim a importância econômica e social que esses agentes possuem.

Todavia, para a que essas empresas gerem resultados satisfatórios, é necessário que elas busquem estabelecer metas e objetivos, e diversas vezes, essas empresas falham no

cumprimento desses objetivos devido à falta de um projeto elaborado e por sua vez a ineficácia da comunicação entre o gestor, seus funcionários e seus clientes. Dessa forma, é necessário que uma empresa tenha em mente que o gerenciamento de projetos pode gerar especificações que possam adequar os seus esforços para alcançar resultados positivos, visto que uma gestão projetada possui mais controle das informações necessárias para o desenvolvimento de ações.

O papel da comunicação é fundamental para o sucesso do projeto. Ao iniciar um projeto, os membros da equipe precisam colaborar, compartilhar, coligir e integrar informações e conhecimentos para a realização dos objetivos propostos. Assim, é

vital entender o papel da comunicação. A comunicação, em uma definição simplória, possui três componentes: o transmissor/emissor, um canal de transmissão/meio e um receptor, podendo ter um quarto componente, o meio de comunicação escolhido que é o código que transmite a mensagem. Assim, a mensagem flui do remetente, é codificada por meio do canal de transmissão, por uma forma verbal ou não verbal, onde o receptor decodifica a mensagem. Todos esses componentes funcionando garantem a eficácia da comunicação e evita desentendimentos. A comunicação em gerenciamento de projetos para que obtenha sucesso, depende da capacidade do remetente de falar, escrever, argumentar e ouvir com competência [2]

O presente artigo tem como objetivo analisar a aplicabilidade do gerenciamento de projetos em uma microempresa, a GZ Contabilidade, atentando-se para a problemática da comunicação nessa empresa. Dessa forma, o desenvolvimento desse trabalho apresenta as vantagens de uma empresa em fazer um gerenciamento de projetos, a importância do gerenciamento da comunicação e, por fim, apresenta uma proposta para a GZ Contabilidade.

2. O Gerenciamento de Projetos

O *Project Management Institute* – PMI [3] define projeto como um conjunto de atividades temporárias, realizadas em grupo, que são destinadas para a produção de produto ou serviço. Os projetos são eventos únicos que visam a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas com o intuito de satisfazer os requisitos daqueles que necessitam do gerenciamento de projetos para alcançar seus resultados [4].

O planejamento de projeto possui processos que envolvem o cumprimento do cronograma, orçamentário e, principalmente, a satisfação dos interessados. Para Gray e Larson [5], os projetos possuem a função de

organizar as atividades que estão fora dos limites operacionais da empresa, ou seja, a rotina, são ações que definem o planejamento estratégico da empresa. Assim, a função do gerenciamento de projetos é fornecer à empresa uma trajetória de mudança até o encerramento do projeto, disponibilizando a ela algo que ela não tem, mas que objetiva ter Megginson e Scott [6] acreditam que o planejamento é uma ferramenta fundamental para que um empreendimento obtenha sucesso, para eles um planejamento bem organizado serve para guiar as empresas e seus gestores de projetos a motivar e direcionar os seus funcionários, além de que pode tornar o ambiente mais atrativo para os clientes, investidores e futuros funcionários.

O surgimento de um projeto pode surgir, de acordo com Young [7], através de ideias que nascem da atividade de aprimoramento, ou seja, do crescimento incremental, ou através de inovações que impulsionam as mudanças, ou seja, o crescimento gerado a partir de uma grande mudança. Assim, o monitoramento ambiental é fundamental na elaboração de projetos, pois a empresa não é um ente isolado, e por isso apesar de acompanhar os dados internos de seus desenvolvimentos, é necessário reconhecer que esses números não demonstram alterações futuras da empresa. Assim, o gerenciamento de projetos faz com que a empresa amplie seu foco para que possa incluir as perspectivas do macroambiente. Ou seja, a adaptação e a interação com as mudanças dos ambientes são cruciais para que ela sobreviva as mudanças. Marcial e Grumbach [8] destacam duas fontes de colher informações: a formal, por meio de informação registrada, como livros, revistas, etc., e informais, não registradas, como concorrentes e clientes.

Os processos de um projeto são divididos em etapas, sendo elas a de iniciação, de planejamento, controle, execução e encerramento. Folz [9] caracteriza essas fases da seguinte maneira:

- Iniciação - é a conceitualização do objetivo, da escolha do coordenador e da reunião para a abertura do projeto.
- Planejamento - define as atividades, os prazos, as interdependências, a qualidade a análise de riscos e a definição dos custos.
- Execução - a concretização dos planos.
- Controle - Averiguação do desenrolar das atividades, observando os parâmetros de custo, qualidade e prazo. Essa fase tem como objetivo verificar se os combinados na fase de planejamento estão adequados. Essa fase os gestores podem fazer revisões.
- Encerramento - é a finalização formal do projeto. Serve para que finalizar e arquivar toda a documentação do projeto e permite que em reuniões futuras os gestores possam discutir os avanços que aquele projeto proporcionou.

Esses processos são interativos e não podem ser tratados como processos únicos, que não possam se repetir. Em oposto, é vital para a saúde da empresa que esses projetos sejam revisados ao longo do seu desenvolvimento [10]. Para Gray e Larsson [5], enfatizam que um bom sistema de gerenciamento necessita de uma estrutura para a implementação do projeto, que possa equilibrar as atividades do projeto na empresa.

De acordo com Kerzner [11], é fundamental que as empresas tenham em mente a importância da gestão de projetos, para que ela tenha competência organizacional e que o trabalho do gestor do projeto possa obter sucesso. O autor também ressalta que deve existir uma distinção entre o sucesso do projeto e o sucesso da organização, entre o plano estratégico do projeto e o plano estratégico da empresa, pois não se deve confundir o gerenciamento de projetos com a rotina da empresa.

Para Folz [9], a elaboração de um projeto se dá quando uma empresa tem um tema como objetivo. Com isso, é necessário a definição de um coordenador, que irá refinar o objetivo e planejar as ações, as pessoas envolvidas, os recursos financeiros, os equipamentos e o início da operação. Quando essas ações estiverem em andamento, considera que o projeto está encerrado e que ele foi incorporado à rotina produtiva da empresa.

2.1 O Gerenciamento da comunicação

A origem da palavra comunicação, origina-se da palavra latina *communis*, que significa comum. A nossa comunicação significa que estamos buscando estabelecer uma “comunhão” com alguém. Ou seja, estamos compartilhando informações, ideias ou atitudes com outras pessoas, e isso, no gerenciamento de projetos é fundamental. Para Rego [12] a “comunicação é o ato de comunicar-se, emitir, transmitir e receber mensagens através de métodos convencionados”, e ainda, “é a transmissão de uma mensagem entre uma fonte e um destinatário, distintos no tempo e/ou espaço, utilizando um código comum”. Dessa forma, a comunicação funciona é entendida como um aparelho circulatório que busca facilitar a resolução dos problemas das organizações e aproveitar as oportunidades apresentadas por ela.

De acordo com Simões [13], a comunicação é o fator que facilita as relações de trabalho e, assim, influência no desempenho do colaborador ou da equipe. Para o autor, nas atividades humanas, na maior parte, onde a interdependência é regra, a responsabilidade diante o outro demonstrar ser uma característica da atividade organizacional, e da tomada de decisão, a qual compelem aos indivíduos a agir de acordo com as regras e as expectativas e buscar antecipar justificativas para aqueles comportamentos que saem do padrão.

Para Vaz Serra [14], deve-se considerar que cada indivíduo tem o seu próprio comportamento, seja ele verbal ou não verbal,

que influência nas relações com os outros, e esse comportamento respalda na satisfação no ambiente de trabalho e no cumprimento dos objetivos da organização, o autor afirma que “as boas relações interpessoais dentro de uma empresa, determinam a saúde e o bem-estar do indivíduo e a sua capacidade no ambiente de trabalho”. Essa afirmação compreende que a falha de comunicação entre os colaboradores de uma empresa pode ser desgastante e gerar insatisfação no emprego e, por conseguinte, causar perdas à empresa. Chiavenato [15] corrobora que a boa comunicação organizacional facilita a execução dos trabalhos e a superar as dificuldades e os obstáculos no percurso. A base dessas relações se forma através do conjunto de capacidades e das competências diversas dos colaboradores, que contribuem para uma boa comunicação organizacional e faz com que os colaboradores sigam as regras com mais facilidades e naturalidade, e assim, se sintam mais motivados para solucionar os problemas. Ou seja, Chiavenato [15] expressa que nenhuma empresa pode funcionar se não tiver o comprometimento de seus colaboradores.

Filipe [16] aponta que a comunicação possuiu quatro funções determinantes para uma empresa: controle, motivação, expressão emocional e informação. O controle está relacionado ao comportamento das pessoas em diversas maneiras e é o que determina quem comunica primeiro sobre uma informação ou acontecimento. A motivação é utilizada como uma ferramenta de facilitação para esclarecer aos colaboradores o que deve ser feito, apontando os problemas e como eles podem ser melhorados. A expressão emocional, é o uso da comunicação para que os colaboradores expressem suas satisfações e frustrações com a empresa. Por fim, a informação, visa facilitar as tomadas de decisões, proporcionando aos colaboradores e aos gestores as informações necessárias a eles.

Para Cunha [17], a comunicação é a capacidade de escutar e compreender as

visões do outro sobre a maneira que este vai buscar alcançar o seus resultados, pois deve-se atentar-se que todos os indivíduos são diferentes, e é necessário que haja uma sensibilidade ao modo de tratamento das diferenças dos colaboradores e de suas individualidades. Dessa maneira, a comunicação é uma ferramenta vital para a performance da empresa, e por isso a importância de investir no gerenciamento de comunicação, visto que essa ferramenta facilita a gestão organizacional e evita que informações sejam distorcidas, pois, uma comunicação difusa e pouco assertiva pode levar à conflitos.

A falha de comunicação é um dos principais problemas de uma empresa quando se trata de gerenciamento de projetos. O desentendimento de informações acerca do que a empresa espera do gestor e o que o gestor do projeto pode fazer, pode acarretar um planejamento inconsistente a respeito a quem tem responsabilidade por determinada ação. A comunicação adequada é fundamental para definir os passos do projeto, estabelecer quem são os responsáveis por aquela função, de que forma será realizada, qual o prazo e qual o resultado esperado. Através da comunicação, o gestor do projeto consegue colher informações vitais para a realização do planejamento, além de estabelecer vínculos com as pessoas que fazem parte do projeto e essas podem contribuir na elaboração de ideias e disseminar informações que vão contribuir para o sucesso do projeto.

De acordo com o PMI [3]

O gerenciamento das comunicações do projeto é a área de conhecimento que emprega os processos necessários para garantir a geração, coleta, distribuição, armazenamento, recuperação e destinação final das informações sobre o projeto de forma oportuna e adequada. Os processos de gerenciamento das comunicações do projeto fornecem as ligações críticas entre pessoas e informações que são necessárias para comunicações bem-sucedidas [3].

A elaboração de um bom projeto, requer uma comunicação alinhada, clara, coerente e concisa para que as partes interessadas e a equipe do projeto estejam em harmonia. Alguns fatores contribuem para a o processo de comunicação.

De acordo com o PMI [3], os projetos de comunicação são divididos em categorias, sendo elas: a interna, que faz a comunicação entre as partes do projeto, a externa, que a comunicação está voltada para o público (clientes), vertical que diz respeito aos níveis hierárquicos da empresa, horizontal que é sobre a relação entre os funcionários. A oficial que está relacionada a produção de boletins, informativos e relatórios e as não oficiais que são informações confidenciais. A formal envolve relatórios e memorandos e a informal pode ser por e-mail ou conversas paralelas. E as comunicações escrita, oral, verbal ou não verbal que estão relacionadas as inflexões da voz e a linguagem corporal [2].

De acordo com Jacob [18], a execução de um plano de comunicação satisfatório possui fatores relevantes, tais como a administração da informação, o conteúdo da informação, a habilidade de comunicação, a precisão da informação e a expectativa das partes interessadas. Jacob [18] acredita que a administração da informação é função de um gerente, e que em um plano de comunicação deve ficar claro a maneira na qual a informação será produzida e distribuída. O conteúdo da informação deve ser feito após a identificação dos relatórios, salvaguardando em detalhes os dados e as informações para a parte interessada. A habilidade de comunicação é fundamental para que as informações sejam compreendidas de forma clara durante o projeto. E a precisão da informação demonstra a segurança que a informação gera e contribui para a motivação para o sucesso do projeto. As expectativas das partes interessadas devem estar alinhadas para minimizar o risco de desinformação, frustração de a falta de sucesso do projeto [18]

Em adição, Rajkumar [19] elabora uma série de etapas para um bom processo de

comunicação. Para o autor, um processo de comunicação possuiu um remetente e um destinatário. O remetente tem a função de elaborar a mensagem para se comunicar. A sua função é criar o conteúdo com algum objetivo em mente. A função do receptor está entre, aceitar, revisar ou rejeitar a mensagem, dependendo do grau de relação entre o remetente e o destinatário [19].

O conteúdo da mensagem tem a função de influenciar a receptividade do receptor. E este pode escolher em aceitar ou não esse meio, como também pode utilizar de outra forma para continuar o processo de comunicação. A mensagem pode ter diversas formas rígidas ou flexíveis. Mensagens em formatos rígidos são geralmente impressas em papel e as flexíveis por meio eletrônico. Seja qual o formato escolhido para a mensagem, ela tem a função de começar a comunicação e estimular o relacionamento entre as partes [19]

Outro fator que deve ser evitado na comunicação é a inclusão de crenças, valores e impacto emocional em uma mensagem. Mensagens com esses aspectos podem afetar a receptividade do destinatário. O Contexto também influencia a mensagem, e esse contexto está relacionado com o tempo, o espaço e a estrutura. Para Rajkumar [19], o tempo pode ser algum dia da semana, o espaço pode ser a localização e a estrutura pode ser a rede organizacional do projeto. Esses fatores são fundamentais para entender quais são as influências e as interações que estão envolvidas na comunicação entre as partes [19].

Dow e Taylor [20] partem do princípio que o gerenciamento das comunicações em um projeto deve ser dividida em duas análises: uma interna e outra externa. Para os autores, no âmbito da comunicação interna existem diversos métodos que podem ser utilizados, tais como:

- A comunicação oral – em formas de reuniões, grupos de discussão, palestras,

entrevistas, conversas por telefone e conversas frente a frente.

- A comunicação escrita – uso de cartas, jornais, informativos, e-mails, memorandos, atas e circulares.
- A comunicação não verbal - pode transmitir mensagens poderosas através de gestos, aparências e atitudes.
- A comunicação eletrônica - velocidade em transmitir as informações.
- A comunicação visual – apresentações, panfletos e vídeos.

Em adição, Le Roux [21] apresenta os pontos de comunicação externa, ou seja, o processo de comunicação com os clientes. Esse processo deve englobar toda a organização, pois os colaboradores devem transmitir uma imagem particular da empresa para o mundo exterior. Todavia, essa imagem não deve ser isolada, e sim demonstrando a empresa. Para isso, é necessário alinhar as informações internas e externas em diversos níveis de informações dos colaboradores para representar o melhor da empresa.

3. A GZ Contabilidade

A GZ Contabilidade é uma microempresa¹ de Belo Horizonte, Minas Gerais. A empresa está no mercado desde 2007 e atua com uma carteira de clientes que prestam serviços no ramo da construção civil, e fornece serviços de recursos humanos, fiscal, contabilidade e Imposto de Renda, auditoria, previdenciário e legislação.

A hierarquia da empresa conta com um (1) contador principal, um (1) subcontador, (1) auxiliar de Departamento Pessoal e (1) auxiliar administrativo. O contador principal é o gestor da GZ e vem notando ao longo dos anos que a sua carta de clientes vem

¹ Conforme a Receita Operacional Bruta (ROB) das empresas ou conforme a renda anual de clientes pessoas físicas, uma microempresa possui uma renda de Menor ou igual a R\$ 360 mil.

diminuindo e percebeu que essa clientela diminuiu devido à falta de comunicação. Dessa forma, o caminho apresentado ao gestor foi o da utilização do gerenciamento de projetos, a qual visa entender a problemática da comunicação e quais são as razões que levaram a diminuição de clientes e como o gerenciamento de projetos e o alinhamento da comunicação podem colaborar para o sucesso da empresa.

Os problemas de comunicação da GZ contabilidade se dividem em duas áreas: a interna está relacionada com o acúmulo de funções e serviços com o gestor, fato esse relacionado a falta de confiança do mesmo em delegar tarefas importantes para a sua equipe. A falta de confiança gera uma estranheza e dificulta a comunicação entre os colaboradores, pois algumas informações podem ficar perdidas nesse processo e por isso prejudicar a empresa. O segundo ponto está relacionado à comunicação externa da empresa. A GZ contabilidade não possui nenhum recurso moderno de comunicação tais como: *Instagram*, *Facebook*, site e outras ferramentas modernas de gestão. A falta de inovação nesses recursos impede que a empresa obtenha novos clientes e a relação com a carta de clientes já fixa fica bastante restrita.

Isto posto, a próxima sessão apresenta uma proposta sobre como a GZ pode se beneficiar do gerenciamento de comunicações.

3.1 Proposta de Gerenciamento de Projeto para a GZ Contabilidade

A proposta de gerenciamento de projetos da GZ contabilidade deve visar melhorar a imagem da empresa perante as pessoas envolvidas, ou seja, os colaboradores, os clientes consolidados e os potenciais clientes. Para isso, é necessário maximizar a reputação da GZ no mercado. Por meio de um diagnóstico sobre a comunicação da GZ contabilidade, o gestor do projeto deve compreender os pontos fortes e negativos da empresa. Uma análise sobre a credibilidade da

empresa com os clientes atuais, pode ajudar a identificar os erros da empresa no âmbito interno e criar uma relação de proximidade com o cliente.

De acordo com Fortes Tecnologia [22], uma empresa que possuiu dificuldade de se comunicar com seus clientes, pode ser uma empresa que é facilmente esquecida por eles. Por isso é necessário que tenha uma relação próxima entre a empresa e os clientes. Ainda nesse processo de entender quais são as partes envolvidas, uma maneira de compreender a sua clientela é por meio da pesquisa da origem de seus clientes. No caso da GZ Contabilidade, seus maiores clientes são empresas do ramo da construção civil, no entanto a empresa presta serviços contábeis para outras áreas, porém o relacionamento com esses clientes é diferente. O Gestor do projeto, deve-se atentar as essas diferenciações de público da empresa, e pensar junto com o Gestor da GZ se seria interessante abri o leque de clientes para outras áreas, ou focar no ramo da construção civil [23].

Outro ponto de análise, está relacionada a avaliação e a valorização da marca. É de suma importância que o gesto do projeto faça uma pesquisa sobre a reputação da empresa. Uma empresa que possuiu uma boa reputação possuiu mais chances de ser indicada pelos seus clientes. Um ambiente de trabalho que passe a sensação de eficiência, tranquiliza os clientes consolidados e abre portas para novos [23]

No que tange os elementos de comunicação, uma linguagem adequada deve ser preservada. A empresa deve ficar atenta aos tipos verbais e orais de comunicação e a forma a qual cada cliente se sente mais confortável, e assim, os canais de comunicações devem ser padronizados entre os colaboradores [22,23,24].

Sobre os canais de comunicações o ponto principal na falha de comunicação da GZ com o seu público, está relacionado a falta de meios digitais de comunicação, como uma

página no *Facebook*, uma conta no *Instagram*, um Site e até mesmo um cadastro no Google meu negócio. Essas ferramentas, possuiu um custo muito baixo e podem beneficiar a propaganda da empresa. Uma reformulação da logo da empresa, por exemplo, poderia chamar a atenção de outros ramos e pessoas que procuram um serviço contábil, e a utilização desses canais de comunicação otimizam o processo de marketing da empresa [23,24].

Além de reestabelecer e criar novos métodos de comunicação externa, a GZ contabilidade necessita de um projeto de gestão de comunicação interna para que os funcionários possam trabalhar em harmonia e fazer a empresa prosperar [23,24].

A primeira etapa desse processo é reunir as partes envolvidas e avaliar os pontos em conflitos desses colaboradores. Para isso é importante fazer uma análise da trajetória e da estratégia atual da empresa, elencando os pontos positivos e negativos das mesmas, prestando atenção nas demandas que os colaboradores apresentam [22,23,24].

Após, é necessário que o gestor do projeto trace uma nova estratégia, o que no caso da GZ é fundamental observar os ramos que a empresa trabalha, a distribuição de tarefas dos funcionários e como as metas estão sendo cumpridas. Essa estratégia deve servir para otimizar o trabalho tanto do gestor quanto da equipe, e por isso é necessário que ferramentas de comunicação entre eles sejam inseridos. Tais como a promoção de reuniões semanais, a criação de check-list, e a formulação de estratégias de resolução de conflitos e de comunicação, como por exemplo, a elaboração de um plano de comunicação em relação as tarefas, definindo e caracterizando a função de cada função [22,23,24].

Assim, a elaboração de um plano de comunicação que aponto quem são os responsáveis pela comunicação nas relações de remetente e destinatário e de responsabilidade e autoridade. A definição do

escopo e do formato das mensagens. O agendamento prévio de reuniões, entregas de documentos e afins. O Feedback, confirmando que a mensagem foi recebida e entendida. A geração de banco de dados com a função de arquivar esses documentos em caso de desentendimento, e a forma de comunicação [23,24].

Dessa maneira, é viável para a GZ contabilidade através da gestão de projetos, solucionar os seus problemas de comunicação e melhorar a sua visibilidade e credibilidade no mercado na qual atua. A comunicação é fundamental no processo de fazer a empresa prosperar, e o uso de inovações tecnológicas podem acelerar esse processo e diversificar o ramo de atuação da empresa [22,23,24].

4. Considerações Finais

Este trabalho originou-se devido a uma inquietação sobre o problema de comunicação em uma empresa familiar de pequeno porte e sobre a curiosidade de saber a eficácia da contratação de um programa de gerenciamento de projetos, para resolver o problema de comunicação da empresa.

A GZ contabilidade contava com duas problemáticas na sua comunicação: no âmbito interna e no âmbito externo. Internamente, a falta de clareza entre o gestor e a equipe, afetava o relacionamento e, por conseguinte, a sua produtividade. No externo, a baixa de clientes e a dificuldade de conseguir novos clientes devido à falta de comunicação.

O objetivo deste trabalho foi mostrar para o gestor que através do gerenciamento de projetos e, nesse caso, das comunicações, a empresa pode obter resultados satisfatórios no que tange ao relacionamento entre os colaboradores e cativar novos clientes por meio das ferramentas que a comunicação possuiu. A GZ Contabilidade, pode passar de uma contabilidade simples e desconhecida, devido ao fato da mesma não possuiu canais informativos de fácil acesso para os clientes,

tais como as ferramentas de comunicação virtual como: Google, Instagram e Facebook.

Dessa maneira, este trabalho serve para demonstrar a importância da adaptação e da interação que as mudanças podem trazer para a empresa. Pois a comunicação e a renovação dos meios de comunicação da GZ contabilidade poderá contribuir para que a empresa tenha maior visibilidade no Mercado e assim obter novos clientes.

5. Referências

- [1] GEM- Global Entrepreneurship Monitor. Entrepreneurial Behaviour And Attitudes Disponível: <https://www.gemconsortium.org/>. Acesso em: 20 de maio de 2019.
- [2] VAN DER WALT A, STRYDOM JW, MARX S, JOOSTE CJ. (eds.). Marketing management. 3rd ed. Kenwyn: Juta; 1996.
- [3] PMI. Project Management Institute Um guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®) - 6ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2017.
- [4] DISMORE, Paul Campbell; SILVEIRA NETO, Fernando Henrique da. Gerenciamento de Projetos :como gerenciar projetos com qualidade, dentro do prazo e custos previstos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.
- [5] GRAY, F. Clifford; LARSON, W Erik. Gerenciamento de projetos: o processo gerencial – 4ª ed –. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
- [6] MEGGINSON, L. SCOTT, R. Successful Small Business Management. Universidade de Michigan. Ed. 6. 1991.
- [7] YOUNG, L. Trevor. Manual de Gerenciamento de Projetos: Um guia completo de políticas e procediemtnos práticos para o desenvolvimento de habilidades em gerenciamento de

- projetos. São Paulo: Laselva Negócios, 2008
- [8] MARCIAL, E. C.; GRUMBACH, R.J.S. Cenários Prospectivos – Como Construir um Futuro Melhor. Rio de Janeiro: 2008
- [9] FOLZ, Christian. Gestão de Projetos: Convertendo ideias em resultados. In: Ecossistema Inovação. Christian Folz e Fábio Henrique Trovon de Carvalho. Embrapa, Brasília, 2014.
- [10] HELDMAN, Kim. Gerência de Projetos: guia para o exame oficial do PMO. – 6ª reimpressão – Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- [11] KERZNER, H. - Gerenciamento de Projetos: as melhores práticas. 2ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- [12] REGO et al Citado: “O Compromisso organizacional como resultado da percepção dos benefícios da Formação”. ISPA, Lopes, F. (2007).
- [13] SIMÕES, E. 1ªEd. “Negociação nas Organizações- Contextos sociais e processos psicológicos” Editora Rh. (2008)
- [14] VAZ SERRA, A. O Stress na Vida de Todos os Dias. Coimbra. (1999).
- [15] CHIAVENATO, I. Comportamento Organizacional: A dinâmica do sucesso das organizações. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. (2004).
- [16] FILIPE, J. À procura de soluções para os ecossistemas em perigo. Silabo Lisboa (2007).
- [17] CUNHA, M., REGO, A., CUNHA, R. & CABRAL-CARDOSO, C. Manual de Comportamento Organizacional e Gestão (6ª edição). Lisboa: RH Editora (2007).
- [18] JACOB, M. I. Importância da comunicação na Gerência de Projetos. TEC HOJE – Uma revista de opinião. Belo Horizonte, nov. 2010.
- [19] RAJKUMAR, S. Art of communication in project management. Paper presented at PMI® Research Conference: Defining the Future of Project Management, Washington, DC. Newtown Square, PA: Project Management Institute. (2010).
- [20] DOW W, TAYLOR B. Project Management Communications Bible. Indiana: Wiley Publishing Inc; 2008
- [21] LE ROUX EE. (ed). Business management: a practical and interactive approach. 2nd ed. Sandton: Heinemann Higher and Further Education; 1999
- [22] FORTES TECNOLOGIAS. Plano de comunicação: como desenvolver na contabilidade. Disponível em: <https://blog.fortestecnologia.com.br/plano-de-comunicacao-para-contadores/> Acesso em: 24 de junho de 2019.
- [23] ZULCH, B. Communication: The Foundation of Project Management. CENTERIS 2014 - Conference on Enterprise Information Systems / Projman 2014 - International Conference on Project Management / HCIST 2014 - International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies
- [24] OPEN SOCIAL. Effective Internal Communications Disponível em: <https://www.getopensocial.com/solutions/internal-communications#effective-internal-communications> Acesso em: 24 de junho de 2019.



Análise do Impacto das Patologias na Vida Útil das Estruturas de Concreto Armado

CANDIDO Luis Carlos¹, FIGUEIREDO Karoline

¹Pós-graduando em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civis, NPPG/POLI-UFRJ

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 19 Out 2019

Revisão: 26 Out 2019

Aprovação: 30 Out 2019

Palavras-chave:

Estruturas

Reforço Estrutural

Patologias

Resumo:

Todas as estruturas são projetadas considerando que o seu desempenho atenda a uma vida útil estabelecida em projeto de modo a oferecer segurança a seus usuários. A degradação das estruturas ocorre de forma natural ao longo do tempo afetando este período de vida útil. As patologias nas estruturas são agentes que aceleram este processo de perda de desempenho e podem pôr em risco a utilização de uma construção. O presente trabalho propõe uma análise do impacto das patologias na vida útil das construções e apresenta uma metodologia fundamentada por Icomos que visa uma padronização na avaliação, caracterização e reparo de estruturas históricas. O resultado destas análises demonstra que a aplicação da metodologia de Icomos é eficiente para qualquer tipologia construtiva.

1 Introdução

As construções, sejam elas de pequeno ou grande porte, são projetadas para atenderem demandas específicas dos clientes e/ou usuários. Cada tipologia de edificação possui particularidades técnicas que devem ser previstas e analisadas em projeto a fim de se garantir qualidade e minimizar possibilidades de erros construtivos.

Dentre os fatores que devem ser considerados na fase de projeto, um dos principais é a vida útil do empreendimento. A NBR 15575-1/2013 [1] prevê uma Vida Útil de Projeto (VUP) mínima de 50 anos para a grande parte dos tipos de estrutura.

De modo a garantir que um empreendimento atinja sua VUP, a NBR

15575-1/2013 [1] propõe que as estruturas atendam a 5 aspectos, são eles:

- a) Emprego de componentes e materiais de qualidade compatível com a VUP;
- b) Execução com técnicas e métodos que possibilitem a obtenção da VUP;
- c) Cumprimento em sua totalidade dos programas de manutenção corretiva e preventiva;
- d) Atendimento aos cuidados preestabelecidos para se fazer um uso correto do edifício;
- e) Utilização do edifício em concordância ao que foi previsto em projeto.

Nota-se que para atingir a VUP, alguns fatores dependem de questões que envolvem os *stakeholders* do projeto e outros fatores

dependem dos usuários que irão operar o empreendimento. Embora haja critérios e requisitos estabelecidos por normas técnicas para que uma edificação seja durável e alcance sua vida útil, isto pode ser afetado caso um dos 5 itens mencionados anteriormente não seja cumprido. Não menos importantes, os fatores climáticos e o local onde a obra está inserida também influenciam no desempenho da vida útil de uma edificação.

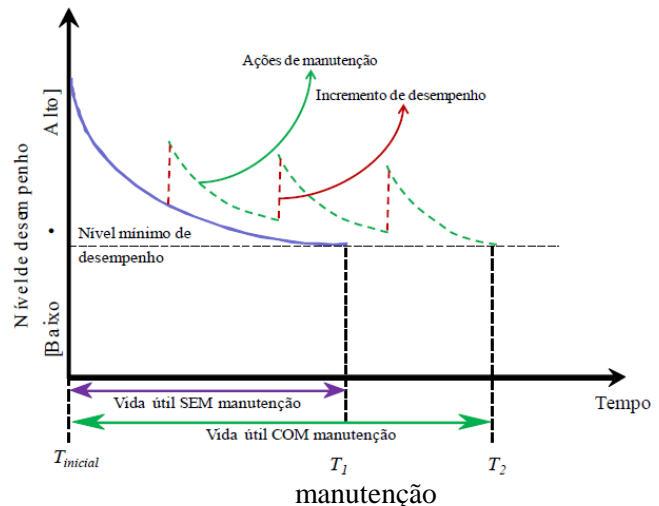
Fica evidente que para se atingir um bom grau de qualidade e durabilidade em uma construção, deve haver um planejamento que harmonize todas as etapas construtivas. A fase de projeto é o que caracteriza o empreendimento, devem ser analisados: os sistemas estruturais mais adequados (incluindo a viabilidade de execução), os materiais a serem utilizados, a disponibilidade de mão de obra, as técnicas de manutenção que serão utilizadas, entre outros fatores [2]. Mesmo com um bom planejamento, a dinâmica da obra pode proporcionar situações em que seja necessário realizar tomada de decisões que se desalinham com o que foi planejado previamente, podendo ocasionar transtornos futuros. Estas situações de mudanças repentinas podem comprometer o desempenho no que diz respeito a qualidade e durabilidade das estruturas.

Pode-se dizer que a degradação de uma edificação é normal ao longo do tempo, onde o nível de desempenho da mesma reduz a menos que sejam tomadas ações de manutenção. O gráfico na figura 1 mostra a comparação entre o nível de desempenho de uma estrutura ao longo do tempo quando a mesma é submetida a ações de manutenção. Quando a estrutura recebe atividades de manutenção há um incremento de desempenho, e quando atividades de manutenção são frequentes a tendência é que a vida útil da edificação seja prolongada.

No entanto, há fatores que contribuem para a aceleração do processo de degradação das construções. Erros de projeto, erros de execução, mau uso dos materiais, mudança no uso da edificação, acréscimos de carga, entre

outros, são problemas típicos que podem ocasionar patologias tanto na fase de construção quanto no período de operação do empreendimento.

Figura 1 - Vida útil e desempenho com e sem



Fonte: Possan e Demoliner (2013) [2]

As manifestações patológicas são estudadas constantemente na Construção Civil a fim de se obter uma melhora nas práticas executivas em obras e também para o desenvolvimento de técnicas e ferramentas para a resolução dos problemas relacionados às patologias em construções. Como foi abordado anteriormente, as patologias podem ter diversas origens, logo para se buscar a melhor solução para uma patologia é necessário uma análise criteriosa, seguindo uma metodologia de trabalho, a fim de buscar a solução com o melhor custo x benefício.

2 Patologia nas construções

O uso do termo “patologia” quando utilizado na Construção Civil, está diretamente ligado ao conceito utilizado pela medicina, onde se estudam as origens, os sintomas e as causas doenças [3].

O estudo das patologias em construções é de extrema importância, uma vez que ao se obter o conhecimento sobre os mecanismos

que levaram àquela patologia é possível evitá-la (em outras construções).

O conhecimento a respeito das patologias possibilita o desenvolvimento de técnicas para o reparo, e se necessário, para o reforço de uma estrutura em casos onde algum elemento estrutural tem sua capacidade resistente afetada. Pode-se dizer que os 3 fatores principais para ocorrência de patologias em obras são [4]:

- Concepção;
- Execução;
- Utilização.

2.1 Concepção

A fase de concepção dos projetos envolve estudos preliminares, desenvolvimento dos projetos de arquitetura, projetos executivos, definição da tipologia estrutural, estudos geotécnicos, entre outros estudos/projetos que se fazem necessários para o planejamento da obra.

Durante a fase de concepção da obra é possível a ocorrência de falhas que irão resultar em patologias logo durante a construção, ou patologias que só irão se manifestar no decorrer dos anos durante o uso da edificação. Pode-se destacar os principais erros nesta etapa:

- Falta de compatibilidade entre projetos;
- Cálculo estrutural deficiente;
- Equívocos a respeito da capacidade de resistência do solo;
- Especificação errônea de materiais

2.2 Execução

Uma boa prática em obras é se ter o início da mesma somente após a conclusão dos projetos e do planejamento. No entanto, há inúmeros casos onde as obras são iniciadas sem todos os projetos definidos. A ausência de projetos durante a execução de determinada atividade pode ocasionar futuros retrabalhos que podem culminar em patologias.

Nos casos onde os projetos estão em conformidade para serem executados porém há uma deficiência no controle de qualidade, podem ocorrer falhas inerentes à mão de obra, as quais podemos citar:

- Erro no posicionamento das armaduras de concreto armado;
- Erro na execução das formas;
- Falhas de concretagem;
- Mau uso dos materiais de construção.

Figura 2 - Nicho de concretagem por falha no adensamento



Fonte: Cimento Itambé [5]

2.3 Utilização

Mesmo que a concepção e a execução de uma obra tenha atingido um grau satisfatório de qualidade, ainda há a possibilidade da edificação apresentar problemas no decorrer da sua vida útil. Como causas principais para o surgimento de patologias pela utilização da edificação, podem ser apontadas a mudança na utilização da edificação e a falta de manutenção periódica.

De acordo com o que diz a NBR 6118:2014 [6], item 25.3, ao término das obras deve ser elaborado, através de um profissional, um manual de utilização, inspeção e manutenção. O objetivo deste documento é especificar os requisitos de

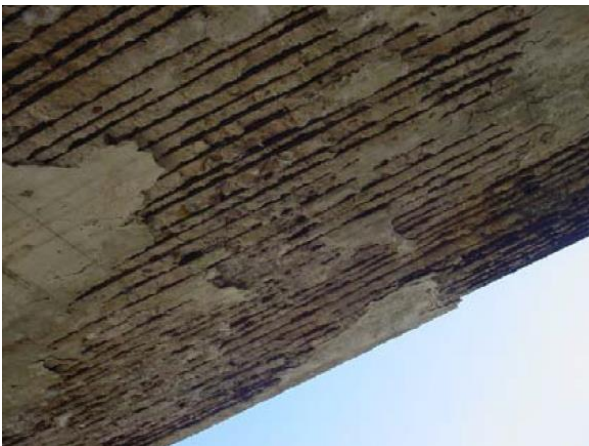
utilização e de manutenção preventiva de uma construção.

Embora a norma recomende a elaboração deste manual, a produção do mesmo não é usualmente praticada, o que pode ocasionar futuras patologias por mal uso da edificação e dificultar ações futuras de manutenção.

No que diz respeito à manutenção em obras, há uma preocupação especial quando se trata de obras públicas. O motivo para esta preocupação se deve à falta de uma cultura de manutenção pelas esferas governamentais. Esta questão pode ser confirmada simplesmente ao se observar as obras de pontes e viadutos espalhadas pelo Brasil.

Em um estudo realizado por Vitório [7], foram vistoriadas 40 Obras de Arte Especiais em rodovias federais da Bahia, Pernambuco, Piauí e Ceará. De acordo com o autor, durante as vistorias ficou nítido que o avançado estado de deterioração estrutural da maioria das obras vistoriadas foi causada pela ausência de manutenção ao longo da vida útil da estrutura. As principais patologias encontradas nas estruturas durante as vistorias foram: deslocamento do concreto, fissuras, oxidação de armaduras, deformações excessivas, carbonatação e eflorescência (figura 3 e 4).

Figura 3 - Deslocamento do concreto e corrosão das armaduras em laje de tabuleiro de ponte.



Fonte: Vitório (2008) [7]

Figura 4 - Deslocamento do concreto e corrosão das armaduras em viga de ponte.



Fonte: Vitório (2008) [7]

3 Metodologia para avaliação de estruturas

Como já foi mencionado anteriormente, as construções são objetos únicos, uma vez que as obras são realizadas em períodos diferentes, em prazos diferentes, podendo ter variações nos materiais de construção, alta rotatividade da mão de obra, além da localização diferenciada. Logo, diante deste universo, cada caso de patologia nas obras devem ser estudados minuciosamente para a obtenção do julgamento correto do problema, das suas origens e dos mecanismos de deterioração para então se chegar à resolução do problema.

Ainda que as construções tenham suas particularidades construtivas, os mecanismos de deterioração possuem alguns padrões que permitem sua identificação, por exemplo, a corrosão das armaduras se dá pela oxidação do aço. Logo, a investigação irá se basear na origem do problema e nos agentes internos e externos que contribuem para a evolução da patologia.

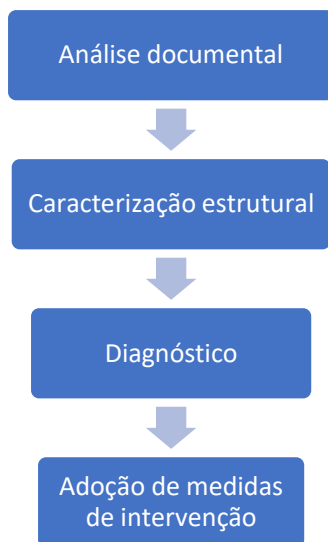
De forma a padronizar as ações de avaliação, caracterização e reparo de estruturas de construções históricas, Icomos

[8] sugere uma metodologia (figura 5) de avaliação estrutural que consiste em:

- Coleta de dados;
- Caracterização estrutural;
- Diagnóstico;
- Adoção de medidas preventivas e de reparação/reforço.

Embora a metodologia sugerida esteja voltada para a conservação e restauração de estruturas de construções históricas, ela é totalmente aplicável e fácil de se adaptar para qualquer que seja o tipo de construção.

Figura 5 - Metodologia de avaliação estrutural para construções históricas proposta por Icomos.



Fonte: Adaptado de Icomos [8]

3.1 Levantamento de informações

Nesta etapa da avaliação busca-se levantar informações relevantes da construção como: reunião dos projetos existentes, locação da estrutura, tipologia estrutural, relatórios técnicos, seções e vãos dos elementos estruturais, identificação dos métodos construtivos, entre outros. Através da análise das informações obtidas, a equipe de campo tem condições de realizar o planejamento da visita técnica a fim de se antecipar quanto às situações que podem ser encontradas durante as inspeções.

3.2 Inspeção

As visitas técnicas são importantes para validar o levantamento de informações obtido em projetos e relatórios, e para se ter o conhecimento do estado atual da construção.

Uma ferramenta importante que deve ser utilizada nas inspeções é o registro fotográfico. Ele irá retratar a situação encontrada no local e juntamente com um relatório de mapeamento de danos permite o acompanhamento de possíveis patologias. No entanto, em alguns casos o relatório fotográfico não é o suficiente para o acompanhamento da situação. Neste caso devem ser realizados ensaios técnicos que irão oferecer informações precisas que irão ajudar no processo de avaliação da estrutura.

De acordo com Mesquita [9], a inspeção não deve ser considerada como uma etapa única neste processo de avaliação. Sempre que houver a necessidade de uma reavaliação ou ocorrer alguma incerteza que possa ser solucionada através de uma nova inspeção, esta nova inspeção deve ser feita. No entanto, constantes visitas ao mesmo local pode se tornar um inconveniente para o cliente e um desperdício de tempo para o profissional responsável, isto mostra a importância de um planejamento prévio das inspeções.

As inspeções são realizadas por um corpo técnico que pode ser multidisciplinar dependendo das características que envolvem a recuperação estrutural como: engenheiros geotécnicos, calculistas, arquitetos, fiscais de obras públicas, entre outros (figura 6).

Figura 6 - Inspeção para avaliação estrutural



Fonte: Prefeitura de Vitória (2019) [10]

3.3 Avaliação estrutural

Dando prosseguimento no processo de avaliação estrutural, com os dados coletados na fase de levantamento de informações e nas inspeções, o próximo passo é estudar a interação entre os elementos que compõem a estrutura de uma forma global. Deve ser analisada também a interação dos efeitos gerados pelos danos à estrutura.

A análise estrutural deve ser feita obrigatoriamente em dois momentos, na validação do funcionamento da estrutura (a partir da coleta de dados) e durante a escolha do reforço estrutural, de modo a verificar a eficiência do reforço. Desta maneira, se torna conveniente a construção de uma modelagem numérica para otimizar os processos de escolha do método de intervenção a ser adotado [9].

3.4 Diagnóstico das patologias

O diagnóstico é uma etapa crítica dentro deste processo. Um diagnóstico correto resultará em uma solução coerente para o tratamento da patologia. No entanto, um diagnóstico equivocado pode culminar em intervenções que além de não resolver o problema em questão, poderá dificultar as próximas análises. Além dos fatores técnicos deve ser levado em conta o fator financeiro, uma vez que os trabalhos de recuperação e reforço estrutural tem um custo elevado.

Para o correto diagnóstico de patologias, deve-se identificar as manifestações patológicas durante a etapa de inspeção, assim como identificar as origens e as causas que provocaram o dano em questão. Isto facilitará a tomada de decisão do tipo de intervenção e reparo a ser utilizado. Tendo o profissional confirmado o diagnóstico, ele deverá levantar hipóteses sobre o desenvolvimento desta patologia para o futuro a fim de se escolher uma metodologia de tratamento para a solução da patologia. As metodologias consideram: erradicar a enfermidade, impedir ou controlar sua evolução, não intervir, estimar o tempo de vida útil da estrutura, limitar sua utilização ou indicar sua demolição [11].

4 Medidas de intervenção

Independente das patologias encontradas nas construções, o que se propõe com o tratamento das mesmas é a retomada do uso daquela construção. Para isso, na maioria das vezes, são tomadas medidas corretivas, sendo estas analisadas pelos profissionais responsáveis após todos os processos de investigação que foram tratados anteriormente.

As medidas de intervenção a serem executadas levam em consideração alguns aspectos importantes. Entre eles: viabilidade técnica, viabilidade financeira, disponibilidade de material na região, disponibilidade de mão de obra especializada e prazo de execução dos serviços.

5 Tipos de intervenção

De acordo com Scheidegger e Calenzani [11], a adoção dos métodos de intervenção está relacionada com o nível e a gravidade às quais as estruturas estão submetidas. Ainda de acordo com o autor, são apresentados tipos de intervenções:

- a) Intervenção de urgência (provisória): Devem ser executadas de forma rápida quando se identifica riscos graves para a estrutura. Se caracteriza por ser uma atuação provisória até que se tenha o diagnóstico do problema.
- b) Intervenção de prevenção (proteção): Tem a função de proteger os elementos estruturais e interromper a evolução da patologia.
- c) Intervenção de reparação: Este tipo de intervenção é aplicado quando há a degradação da estrutura e o objetivo da intervenção é a reparação das áreas afetadas. Para isso é necessário a realização de um preciso mapeamento identificando as áreas afetadas.
- d) Intervenção de reforço: Indica-se quando a patologia identificada se origina pela baixa capacidade resistente de elementos estruturais, quando são encontrados erros

de projetos e quando há mudanças no uso da estrutura com aumento das cargas solicitantes.

- e) Substituição da estrutura: É aplicado quando se torna inviável o reforço do elemento estrutural. Logo, elimina-se este elemento estrutural que será substituído por outro elemento novo.

6 Conclusão

As manifestações patológicas em construções, infelizmente, não são fenômenos que ocorrem isoladamente. Eles ocorrem com frequência devido a circunstâncias que ocorrem em várias etapas de uma obra. Desde o planejamento, projeto, execução e utilização da edificação. Estas manifestações patológicas são responsáveis pela degradação de estruturas e como consequência destes fenômenos há a redução da vida útil das estruturas, podendo levá-las a ruína.

A partir do desenvolvimento dos estudos em torno das patologias em estruturas, foram desenvolvidas metodologias de trabalho e técnicas de reabilitação e reforço estrutural. Nota-se, a partir deste trabalho, que a metodologia de avaliação, reabilitação e reforço de estruturas de construções históricas abordada por Icosmos pode ser adaptada para outros tipos de construções convencionais.

A metodologia é composta por etapas de coleta de dados, caracterização estrutural, diagnóstico e adoção de medidas de intervenção. Todas as etapas são relevantes para uma correta avaliação e adoção de medidas técnicas a fim de solucionar as patologias encontradas.

É importante destacar que em alguns casos a recuperação ou reforço estrutural pode ser inviável e depende de fatores financeiros, técnicos e de disponibilidade de materiais e mão de obra. Logo, não pode ser descartada a possibilidade de demolição da estrutural original, ou parte dela.

As avaliações, projetos e execução de recuperação/reforço de estruturas são bastante complexas, rodeadas de incertezas e riscos.

Logo, recomenda-se que estes trabalhos sejam realizados por profissionais capacitados e com experiência adquiridas ao longo da vida profissional.

7 Referências

- [1] ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 15575-1: 2013: Edificações Habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais.
- [2] POSSAN, Edna; DEMOLINER, Carlos Alberto. Revista Técnico-Científica do CREA-PR - ISSN 2358-5420 - 1ª edição – Outubro de 2013.
- [3] GONÇALVES, Eduardo Albuquerque Buys Estudo das patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificações / Eduardo Albuquerque Buys Gonçalves – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2015.
- [4] SOUZA, Marilsa Inês; MURTA, Mirna Moreira. Patologias, recuperação e reforço estrutural em concreto armado. Instituto Doctum de Educação e Tecnologia. Caratinga, Minas Gerais, 2012.
- [5] CIMENTO ITAMBÉ. Patologias do concreto. [s.d]. Disponível em: <<https://www.cimentoitambe.com.br/patologia-s-do-concreto/falhas-ninhos.html>>. Acesso em: 01 de out. de 2019.
- [6] ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 6118:2014: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.
- [7] VITÓRIO, J. A. P. – Avaliação do Grau de Risco Estrutural de Pontes Rodoviárias de Concreto – Anais do 50º Congresso Brasileiro do Concreto, Salvador, 2008.
- [8] ICOMOS. Icomos Charter- Principles for the analysis, conservation and structural restoration of architectural heritage. In: International Council on Monuments and Sites. Anais.Thessalonik, 2003.
- [9] MESQUITA, Esequiel; PAUPÉRIO, Esmeralda & ARÊDE, António &

VARUM, H.. (2016). ALCONPAT-Boletim técnico 11 - Caracterização, avaliação e recuperação estrutural de construções históricas. 10.13140/RG.2.1.1445.1606.

- [10] OLIVEIRA, Andrea. Ponte de Camburi vai receber obras de recuperação preventiva a partir de março. Prefeitura de Vitória. Vitória, 07 de fev. de 2019. Disponível em: <
<https://www.vitoria.es.gov.br/noticias/noticia-33552>>. Acesso em: 08 de out. de 2019.
- [11] SCHEIDEGGER, Guilherme Marchiori, CALENZANI, Carla Lorencini. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 03, Vol. 05, pp. 68-92. Março de 2019. ISSN: 2448-0959.